



UHE Baixo Iguaçu

Plano Básico Ambiental Consolidado

Março / 2013

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL CONSOLIDADO DE
ACORDO COM OS RELATÓRIOS DE ATENDIMENTO
AOS REQUISITOS DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648 E
AO PARECER TÉCNICO CONJUNTO IAP/PNI-ICMBIO
Nº 001/2008**

UHE BAIXO IGUAÇU

MARÇO/2013

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Elementos de identificação	Informações
1. Nome	GERAÇÃO CÉU AZUL S.A.
2. Número do CNPJ	09.136.819/0001-55
3. Endereço completo	PRAIA DO FLAMENGO Nº 78, 3º ANDAR RIO DE JANEIRO - RJ CEP 22210-30
4. Telefone	21 3235 9800
5. Fax	21 3235.9883
6. Representante legal	
6.1 Nome	SOLANGE MARIA PINTO RIBEIRO
6.2. CPF	304.753.094-72
6.3. Endereço	PRAIA DO FLAMENGO, nº78 – 4º ANDAR RIO DE JANEIRO – RJ CEP 22210-030
6.4. e-mail	solange.ribeiro@neoenergia.com
6.5. Telefone/Fax	Tel.: (21) 3235.9813 – fax: (21) 3235.9883
7. Pessoa de contato	
7.1 Nome	AUGUSTO FREITAS TAVARES
7.2 CPF	896.788.427-34
7.3 Endereço	PRAIA DO FLAMENGO, nº78 – 3º ANDAR – RIO DE JANEIRO – RJ CEP 22210-30
7.4 e-mail	atavares.lc@neoenergia.com
7.5 Telefone/Fax	(21) 3235.2857

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  COMPROVANTE DE REGISTRO Nr. de Cadastro: 5662241 CPF/CNPJ: 09.136.819/0001-55 Nome/Razão Social/Endereço GERAÇÃO CEU AZUL S.A CEP desmembrado Flamengo RIO DE JANEIRO/RJ 22210-904 Atividades Potencialmente Poluidoras Categoria / Detalhe Serviços de Utilidade / geração de energia hidrelétrica Atividades de Defesa Ambiental Não existem atividades de defesa ambiental	Observações: 1 - Este cartão é o documento comprobatório de inscrição no Cadastro Técnico Federal - CTF e de uso obrigatório nos casos legalmente determinados. Para qualquer orientação de natureza cadastral, procure a unidade local do cadastro do IBAMA. 3 - Para verificar a regularidade desta pessoa junto ao IBAMA, visite http://www.ibama.gov.br e procure Serviços On-Line, depois Consulta de Regularidade. 4 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 5 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 6 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 7 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos. Data de emissão: 07/03/2013 Autenticação: sclk.573r.j895.ev4k

EQUIPE TÉCNICA DE CONSOLIDAÇÃO DO PBA

Nome	Formação profissional
Augusto Freitas Tavares	Engenheiro Civil
César Maurício Batista da Silva	Sociólogo
Fernanda Araújo Prudente Pires	Gestora Ambiental
Flavia Pompeu Serran	Bióloga
Gabriela Pires de Camargo	Engenheira Civil

APRESENTAÇÃO

A Geração Céu Azul S.A. apresenta ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) o Plano Básico Ambiental Consolidado (PBA) composto por 32 programas socioambientais que representam a proposta da empresa para anular, reduzir, mitigar ou compensar os impactos adversos ou negativos e potencializar os benéficos ou positivos, criando as condições de viabilidade ambiental, social e econômica para a UHE Baixo Iguaçu.

A elaboração de um PBA significa o atendimento a Legislação Brasileira com o objetivo de garantir a execução de medidas mitigadoras e otimizadoras dos impactos ambientais significativos.

Este documento consolida e atualiza as informações apresentadas no PBA datado de Julho/2009 juntamente com os dados dos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

A realização de oficinas de planejamento participativas, realizadas em todos os cinco municípios da Área de Influência Indireta (AII), em 2004, 2007 e 2010, permitiu ainda a inclusão de propostas manifestadas pelas lideranças e comunidades locais, face às experiências adquiridas com a construção da UHE Salto Caxias na mesma região.

Neste sentido, as ações ambientais recomendadas pelos programas aqui apresentados contemplam, sempre que possível, a participação direta das comunidades afetadas.

Da mesma forma, em função da UHE Baixo Iguaçu estar localizada nas proximidades do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), na elaboração de alguns dos programas deste PBA procurou-se a compatibilização com diversas ações em curso naquela unidade de conservação, especialmente as previstas no seu plano de manejo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. EMPREENDIMENTO.....	2
2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	2
2.2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO EMPREENDIMENTO.....	2
2.2.1. O Vertedouro.....	2
2.2.2. A Barragem e o Reservatório	3
2.2.3. O Circuito de Adução e Geração.....	3
2.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	3
3. ATENDIMENTO AS CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648.....	5
4. PROGRAMAS AMBIENTAIS	10
4.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	10
4.1.1. Apresentação.....	10
4.1.2. Introdução.....	10
4.1.3. Justificativa.....	11
4.1.4. Público Alvo.....	11
4.1.5. Objetivos	12
4.1.5.1. <i>Objetivo geral.....</i>	<i>12</i>
4.1.5.2. <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>12</i>
4.1.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	12
4.1.6.1. <i>Detalhamento da implantação do Programa de Comunicação Social da UHE Baixo Iguaçu.....</i>	<i>13</i>
4.1.6.1.1. <i>Criação do banco de dados informacional.....</i>	<i>13</i>
4.1.6.1.2. <i>Criação da identidade visual do empreendimento.</i>	<i>13</i>
4.1.6.1.3. <i>Produção de folder sobre o empreendimento e empreendedor.</i>	<i>13</i>
4.1.6.1.4. <i>Desenvolvimento de sítio na Internet</i>	<i>13</i>
4.1.6.1.5. <i>Pesquisas de avaliação da mensagem.....</i>	<i>14</i>
4.1.6.1.6. <i>Clipping de notícias</i>	<i>14</i>
4.1.6.1.7. <i>Realização de reuniões mensais.....</i>	<i>14</i>
4.1.6.2. <i>Componente de relacionamento com a imprensa.....</i>	<i>15</i>
4.1.6.2.1. <i>Produções audiovisuais.....</i>	<i>15</i>
4.1.6.3. <i>Componente de relacionamento com a comunidade</i>	<i>15</i>
4.1.6.3.1. <i>Desenvolvimento de um Centro de Informações itinerante.....</i>	<i>16</i>
4.1.6.3.2. <i>Veiculação de notícias.....</i>	<i>16</i>
4.1.6.3.3. <i>Publicação periódica.....</i>	<i>16</i>
4.1.6.3.4. <i>Realização de reuniões com as comunidades.</i>	<i>17</i>
4.1.6.3.5. <i>Núcleos de Comunicação.....</i>	<i>17</i>
4.1.6.4. <i>Componente de comunicação interna.....</i>	<i>17</i>
4.1.7. Produtos.....	19
4.1.8. Interface com Outros Programas.....	19
4.1.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	20
4.1.10. Recursos Necessários	21
4.1.10.1. <i>Recursos humanos</i>	<i>21</i>

4.1.10.2. Recursos logísticos.....	21
4.1.10.3. Serviços diversos.....	21
4.1.11. Previsão de Custos	21
4.1.12. Cronograma Físico.....	21
4.2. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA	23
4.2.1. Apresentação.....	23
4.2.2. Introdução.....	23
4.2.3. Justificativa.....	24
4.2.4. Público Alvo.....	24
4.2.4.1. Público interno.....	24
4.2.4.2. Público externo.....	24
4.2.5. Objetivos	25
4.2.5.1. Objetivo geral.....	25
4.2.5.2. Objetivos específicos.....	25
4.2.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	26
4.2.6.1. Educação ambiental nas escolas.....	26
4.2.6.1.1. <u>Diagnóstico e identificação dos projetos e ações de Educação Ambiental desenvolvidos ou em desenvolvimento no âmbito municipal.....</u>	<u>27</u>
4.2.6.1.2. <u>Capacitação de docentes – Formação de educadores Ambientais</u>	<u>27</u>
4.2.6.1.3. <u>Núcleos de Comunicação em cinco escolas - produção de material didático e informativo ...</u>	<u>28</u>
4.2.6.1.4. <u>Vivências Ambientais.....</u>	<u>31</u>
4.2.6.1.5. <u>Elaboração de projetos ou campanhas ambientais</u>	<u>34</u>
4.2.6.1.6. <u>Realização do evento: Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu</u>	<u>36</u>
4.2.6.1.7. <u>Criação do Fórum de Educação Ambiental.....</u>	<u>36</u>
4.2.6.2. Educação Ambiental junto às comunidades.....	36
4.2.6.3. Educação ambiental voltada à mão de obra, prestadores de serviços e produtos.	37
4.2.6.3.1. <u>Educação Ambiental no Canteiro de Obras</u>	<u>38</u>
4.2.7. Produtos.....	38
4.2.8. Interface com Outros Programas.....	39
4.2.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	40
4.2.10. Recursos Necessários	40
4.2.10.1. Recursos humanos	40
4.2.10.2. Recursos logísticos.....	40
4.2.10.3. Serviços diversos.....	41
4.2.11. Previsão de Custos	41
4.2.12. Cronograma Físico.....	41
4.3. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO	43
4.3.1. Apresentação.....	43
4.3.2. Introdução.....	43
4.3.3. Justificativa.....	44
4.3.4. Público Alvo.....	44
4.3.5. Objetivos	45

4.3.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>45</i>
4.3.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>45</i>
4.3.6.	Conteúdo a ser atendido pelos Planos de Controle Ambiental a serem elaborados para os canteiros de obras	46
4.3.7.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	47
4.3.7.1.	<i>Estabelecimento de diretrizes técnicas para os aspectos das obras que apresentam riscos ambientais.....</i>	<i>47</i>
4.3.7.1.1.	<u><i>Inclusão de diretrizes ambientais nos editais de licitação de contratação de serviços de terceiros.....</i></u>	<u><i>47</i></u>
4.3.7.1.2.	<u><i>Elaboração de manual de procedimentos dos empreiteiros.....</i></u>	<u><i>48</i></u>
4.3.7.1.3.	<u><i>Acompanhamento da implementação das especificações e recomendações contidas nos editais de licitação</i></u>	<u><i>48</i></u>
4.3.7.1.4.	<u><i>Considerações complementares</i></u>	<u><i>49</i></u>
4.3.7.2.	<i>Supervisão das medidas de controle estabelecidas.....</i>	<i>55</i>
4.3.8.	Produtos.....	55
4.3.8.1.	<i>Por parte do empreiteiro:.....</i>	<i>55</i>
4.3.8.2.	<i>Por parte do empreendedor:.....</i>	<i>56</i>
4.3.9.	Interface com Outros Programas.....	56
4.3.10.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	56
4.3.11.	Recursos Necessários	56
4.3.11.1.	<i>Recursos humanos</i>	<i>56</i>
4.3.11.2.	<i>Recursos logísticos:</i>	<i>57</i>
4.3.11.3.	<i>Serviços diversos.....</i>	<i>57</i>
4.3.12.	Previsão de Custos	57
4.3.13.	Cronograma Físico.....	57
4.4.	SUBPROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DO BARRAMENTO	59
4.4.1.	Justificativas e Objetivos.....	59
4.4.2.	Metodologia	61
4.4.3.	Coleta de Informações	61
4.4.4.	Análise e Organização das Informações Obtidas.....	61
4.4.5.	Definição dos Critérios Ambientais	62
4.4.6.	Planejamento e Logística das Obras	62
4.4.7.	Planejamento Geral de Construção	64
4.4.8.	O Vertedouro.....	66
4.4.9.	A Barragem e o Reservatório	66
4.4.10.	O Circuito de Adução e Geração.....	66
4.4.11.	Canteiro de Obras	66
4.4.12.	Acessos.....	72
4.4.13.	Alojamentos	73
4.4.14.	Áreas de Empréstimo, Bota-fora, Estoques e Jazidas de Areia	73
4.4.15.	Transporte de Materiais e Equipamentos.....	74
4.4.16.	Transporte de Trabalhadores	74
4.4.17.	Suprimento de Energia	74
4.4.18.	Drenagem.....	74

4.4.19. Geotecnia e Terraplanagem.....	75
4.4.20. Desmatamento e Recuperação de Vegetação	76
4.4.21. Resíduos Sólidos	76
4.4.22. Canteiro de Obras / Alojamentos	78
4.4.22.1. Gerais.....	78
4.4.22.2. Drenagem	80
4.4.22.3. Terraplanagem.....	81
4.4.22.4. Desmatamento.....	81
4.4.22.5. Abastecimento de água.....	81
4.4.22.6. Esgotamento sanitário e efluentes industriais	82
4.4.22.7. Resíduos sólidos.....	83
4.4.23. Alternativas de Acesso ao Canteiro e os Impactos sobre as Ocupações Urbanas.....	84
4.4.23.1. Gerais.....	86
4.4.23.2. Drenagem	87
4.4.23.3. Terraplanagem.....	88
4.4.23.4. Desmatamento.....	88
4.4.24. Áreas de Montagem e Centrais de Britagem e Concretagem..	89
4.4.24.1. Drenagem	89
4.4.24.2. Terraplanagem.....	89
4.4.24.3. Esgotamento sanitário e efluentes industriais	89
4.4.25. Áreas de Empréstimo, Jazidas, Bota-Foras e Estoques.....	89
4.4.25.1. Drenagem	89
4.4.25.2. Terraplanagem.....	90
4.4.25.3. Desmatamento.....	90
4.4.26. Bota-fora.....	90
4.4.27. Subestações	91
4.4.27.1. Drenagem	91
4.4.27.2. Terraplanagem.....	91
4.4.27.3. Desmatamento.....	92
4.4.27.4. Efluentes industriais	92
4.4.27.5. Poluição Sonora	92
4.4.28. Mão-de-Obra	93
4.4.28.1. Mobilização de Mão-de-Obra	93
4.4.28.2. Desmobilização de Mão-de-Obra	95
4.4.29. Higiene e Saúde.....	95
4.4.30. Alojamentos	96
4.4.31. Alimentação	97
4.4.32. Ambulatório	98
4.4.33. Remoção de Infraestrutura Existente	99
4.4.34. Supervisão das medidas de controle estabelecidas.....	100
4.4.34.1. Inspeções de Meio Ambiente Sobre as Obras	100
4.4.34.2. Auditorias de Meio Ambiente Sobre as Obras.....	101
4.4.35. Principais Aspectos Legais e Normativos	105
4.4.36. Produtos.....	107
4.4.36.1. Por parte do empreiteiro	107
4.4.36.2. Por parte do empreendedor.....	107
4.4.37. Interface com outros Programas	107
4.4.38. Responsáveis pela Execução.....	108

4.4.39.	Cronograma	110
4.5.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS ..	112
4.5.1.	Apresentação	112
4.5.2.	Introdução	112
4.5.3.	Justificativa	113
4.5.4.	Público Alvo	113
4.5.5.	Objetivos	114
4.5.5.1.	<i>Objetivo geral</i>	<i>114</i>
4.5.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	<i>114</i>
4.5.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	114
4.5.6.1.	<i>Procedimentos para a recuperação de áreas degradadas antes do início das obras</i>	<i>116</i>
4.5.6.2.	<i>Monitoramento para a recuperação de áreas degradadas durante a execução das obras de engenharia</i>	<i>116</i>
4.5.6.2.1.	<u><i>Realizar treinamento de pessoal</i></u>	<u><i>117</i></u>
4.5.6.2.2.	<u><i>Monitoramento para identificação de áreas a serem recuperadas</i></u>	<u><i>117</i></u>
4.5.6.3.	<i>Procedimentos de recuperação nas áreas afetadas pelas obras</i>	<i>118</i>
4.5.6.3.1.	<u><i>Recuperação no canteiro de obras, acessos e áreas próximas</i></u>	<u><i>119</i></u>
4.5.6.4.	<i>Recuperação de áreas degradadas após a execução das obras</i>	<i>119</i>
4.5.6.5.	<i>Procedimentos para o controle dos processos erosivos e recuperação das áreas degradadas</i>	<i>120</i>
4.5.6.5.1.	<u><i>Medidas físico biológicas</i></u>	<u><i>120</i></u>
4.5.6.5.2.	<u><i>Medidas Físicas</i></u>	<u><i>127</i></u>
4.5.7.	Produtos	133
4.5.8.	Interface com Outros Programas	133
4.5.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais	133
4.5.10.	Recursos Necessários	133
4.5.10.1.	<i>Recursos humanos</i>	<i>133</i>
4.5.10.2.	<i>Recursos logísticos</i>	<i>133</i>
4.5.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	<i>134</i>
4.5.11.	Previsão de Custos	134
4.5.12.	Cronograma Físico	134
4.6.	PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DO CORREDOR DA BIODIVERSIDADE BAIXO IGUAÇU	136
4.6.1.	Apresentação	136
4.6.2.	Introdução	136
4.6.3.	Justificativa	138
4.6.4.	Público Alvo	139
4.6.5.	Objetivos	139
4.6.5.1.	<i>Objetivo geral</i>	<i>139</i>
4.6.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	<i>140</i>
4.6.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	141
4.6.6.1.	<i>Formação da APP do reservatório de 100m</i>	<i>142</i>

4.6.6.1.1.	<u>Desapropriação de terras</u>	<u>143</u>
4.6.6.1.2.	<u>Estudo das espécies para recomposição florestal.....</u>	<u>143</u>
4.6.6.1.3.	<u>Fornecimento de mudas e sementes.....</u>	<u>143</u>
4.6.6.2.	Recuperação florestal das margens do Rio Iguaçu e Rio Gonçalves Dias, a jusante da barragem	143
4.6.6.2.1.	<u>Desapropriação de terras</u>	<u>143</u>
4.6.6.2.2.	<u>Restauração da vegetação da área a ser desapropriada</u>	<u>143</u>
4.6.6.3.	Definição de procedimentos de uso e ocupação para a APP do reservatório e entorno imediato	144
4.6.6.3.1.	<u>Atendimento ao programa de gestão para conservação e uso das águas e do entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.....</u>	<u>144</u>
4.6.6.4.	Recuperação das matas ciliares dos afluentes diretos ao reservatório.....	144
4.6.6.4.1.	<u>Adoção de metodologias de programas já implantados na região</u>	<u>144</u>
4.6.6.5.	Incentivo à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs.....	144
4.6.6.5.1.	<u>Concretização da localização das RPPNs e de parcerias para sua implantação.....</u>	<u>144</u>
4.6.7.	Produtos.....	144
4.6.8.	Interface com Outros Programas.....	145
4.6.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	147
4.6.10.	Recursos Necessários	147
4.6.11.	Previsão de Custos	148
4.6.12.	Cronograma Físico.....	148
4.7.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINERÁRIOS	149
4.7.1.	Apresentação.....	149
4.7.2.	Introdução.....	149
4.7.3.	Justificativa.....	150
4.7.4.	Público Alvo	151
4.7.5.	Objetivos.....	151
4.7.5.1.	<u>Objetivo geral</u>	<u>151</u>
4.7.5.2.	<u>Objetivos específicos</u>	<u>151</u>
4.7.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	151
4.7.6.1.	Levantamento dos processos minerários na AID da UHE Baixo Iguaçu	152
4.7.6.1.1.	<u>Levantamento da realidade de campo.....</u>	<u>152</u>
4.7.6.1.2.	<u>Levantamento da situação formal perante o DNPM na área diretamente afetada pelo empreendimento.....</u>	<u>152</u>
4.7.6.2.	Aspectos legais relacionados à indenização.....	154
4.7.6.2.1.	<u>Definição dos casos em que se considera direito à indenização</u>	<u>154</u>
4.7.6.2.2.	<u>Estabelecimento de parâmetros para as indenizações – concessão de lavra ou guia de utilização:</u>	<u>154</u>

4.7.7.	Produtos	156
4.7.8.	Interface com Outros Programas	156
4.7.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais	156
4.7.10.	Recursos Necessários	156
4.7.10.1.	<i>Recursos humanos</i>	<i>156</i>
4.7.10.2.	<i>Recursos logísticos</i>	<i>157</i>
4.7.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	<i>157</i>
4.7.11.	Previsão de Custos	157
4.7.12.	Cronograma Físico	157
4.8.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	159
4.8.1.	Apresentação	159
4.8.2.	Introdução	159
4.8.3.	Justificativa	159
4.8.4.	Público Alvo	161
4.8.5.	Objetivos	162
4.8.5.1.	<i>Objetivo geral</i>	<i>162</i>
4.8.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	<i>162</i>
4.8.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	163
4.8.6.1.	<i>Instalação dos MNAs e PMs</i>	<i>163</i>
4.8.6.2.	<i>Monitoramento de nível</i>	<i>169</i>
4.8.6.3.	<i>Monitoramento da qualidade da água</i>	<i>169</i>
4.8.7.	Produtos	170
4.8.8.	Interface com Outros Programas	170
4.8.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais	171
4.8.10.	Recursos Necessários	171
4.8.10.1.	<i>Recursos humanos</i>	<i>171</i>
4.8.10.2.	<i>Recursos logísticos</i>	<i>171</i>
4.8.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	<i>171</i>
4.8.11.	Previsão de Custos	173
4.8.12.	Cronograma Físico	173
4.9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS	175
4.9.1.	Apresentação	175
4.9.2.	Introdução	175
4.9.3.	Justificativa	176
4.9.4.	Público Alvo	177
4.9.5.	Objetivos	178
4.9.5.1.	<i>Objetivo geral</i>	<i>178</i>
4.9.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	<i>178</i>
4.9.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	179
4.9.6.1.	<i>Monitoramento dos eventos sísmicos oriundos de detonações para desmontes do terreno</i>	<i>179</i>
4.9.6.2.	<i>Monitoramento dos eventos sísmicos oriundos do enchimento do reservatório</i>	<i>179</i>
4.9.6.2.1.	<u><i>Monitoramento do pré-enchimento do reservatório</i></u>	<u><i>179</i></u>

4.9.6.2.2.	<i><u>Monitoramento durante e após o enchimento do reservatório</u></i>	<i><u>180</u></i>
4.9.7.	Produtos.....	181
4.9.8.	Interface com Outros Programas.....	181
4.9.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	182
4.9.10.	Recursos Necessários	182
4.9.10.1.	<i>Recursos Humanos</i>	<i>182</i>
4.9.10.2.	<i>Recursos logísticos:</i>	<i>182</i>
4.9.10.3.	<i>Serviços diversos.</i>	<i>183</i>
4.9.11.	Previsão de Custos	183
4.9.12.	Cronograma Físico.....	183
4.9.12.1.	<i>Fase 1.....</i>	<i>183</i>
4.9.12.2.	<i>Fase 2.....</i>	<i>184</i>
4.10.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO	
	HIDROSEDIMENTOLÓGICO	186
4.10.1.	Apresentação.....	186
4.10.2.	Introdução.....	186
4.10.3.	Justificativa.....	187
4.10.4.	Público Alvo.....	188
4.10.5.	Objetivos	188
4.10.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>188</i>
4.10.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>189</i>
4.10.6.	Procedimentos Metodológicos e Atividades a Serem Desenvolvidas	189
4.10.6.1.	<i>Verificação das estações existentes.....</i>	<i>197</i>
4.10.6.2.	<i>Campanhas de medição da vazão sólida</i>	<i>198</i>
4.10.6.3.	<i>Avaliação do transporte de sedimentos e das vazões líquidas</i>	<i>199</i>
4.10.6.4.	<i>Levantamento topobatimétrico do reservatório</i>	<i>200</i>
4.10.7.	Produtos.....	200
4.10.8.	Interface com Outros Programas.....	201
4.10.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	202
4.10.10.	Recursos Necessários	202
4.10.10.1.	<i>Recursos humanos.....</i>	<i>202</i>
4.10.10.2.	<i>Recursos logísticos</i>	<i>202</i>
4.10.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	<i>203</i>
4.10.11.	Previsão de Custos	203
4.10.12.	Cronograma Físico.....	203
4.11.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO	205
4.11.1.	Apresentação.....	205
4.11.2.	Introdução.....	205
4.11.3.	Justificativa.....	206
4.11.4.	Público Alvo.....	207
4.11.5.	Objetivos	208
4.11.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>208</i>
4.11.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>208</i>
4.11.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	208
4.11.6.1.	<i>Instalação da estação meteorológica</i>	<i>212</i>

4.11.6.1.1.	<i>Escolha do local da estação meteorológica...</i>	212
4.11.6.1.2.	<i>Estabelecimento de parcerias.....</i>	213
4.11.6.1.3.	<i>Aquisição de equipamentos.....</i>	213
4.11.6.1.4.	<i>Instalação e testes dos equipamentos.....</i>	214
4.11.6.2.	<i>Operação da estação meteorológica.....</i>	215
4.11.7.	Produtos.....	215
4.11.8.	Interface com Outros Programas.....	216
4.11.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	217
4.11.10.	Recursos Necessários	217
4.11.10.1.	<i>Recursos humanos.....</i>	217
4.11.10.2.	<i>Recursos logísticos.....</i>	217
4.11.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	217
4.11.11.	Previsão de Custos	217
4.11.12.	Cronograma Físico.....	217
4.12.	PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DESMATAMENTO	219
4.12.1.	Apresentação.....	219
4.12.2.	Introdução.....	219
4.12.3.	Justificativa.....	220
4.12.4.	Público Alvo.....	221
4.12.5.	Objetivos	221
4.12.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	221
4.12.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	221
4.12.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	222
4.12.6.1.	<i>Mapeamento e demarcação das áreas a serem desmatadas.....</i>	223
4.12.6.2.	<i>Abertura de novos acessos e utilização dos existentes.....</i>	224
4.12.6.3.	<i>Realização de inventário florestal quantitativo.....</i>	225
4.12.6.4.	<i>Obtenção de Autorização para Supressão Vegetal – ASV.....</i>	225
4.12.6.5.	<i>Localização dos pátios de carregamento.....</i>	226
4.12.6.6.	<i>Planejamento e procedimentos gerais do desmatamento</i>	226
4.12.6.6.1.	<i>Planejamento da frente de corte.....</i>	227
4.12.6.6.2.	<i>Direção da frente de corte.....</i>	227
4.12.6.6.3.	<i>Avaliação dos indivíduos arbóreos.....</i>	228
4.12.6.6.4.	<i>Corte de lianas e a coleta de bromélias e orquídeas.....</i>	228
4.12.6.6.5.	<i>Limpeza prévia do sub-bosque.....</i>	229
4.12.6.6.6.	<i>Operações de corte de árvores.....</i>	229
4.12.6.6.7.	<i>Desgalhamento de toras.....</i>	232
4.12.6.6.8.	<i>Classificação do galhamento e das toras para desdobro.....</i>	232
4.12.6.6.9.	<i>Transporte da madeira.....</i>	233
4.12.6.6.10.	<i>Empilhamento.....</i>	233
4.12.6.6.11.	<i>Medição e cubagem do material suprimido....</i>	234
4.12.6.6.12.	<i>Confecção de laudos técnicos.....</i>	234
4.12.6.6.13.	<i>Carregamento e transporte do material lenhoso comercial.....</i>	235

4.12.6.6.14.	<u>Utilização dos resíduos vegetais.....</u>	235
4.12.6.6.15.	<u>Riscos de incêndios.....</u>	237
4.12.6.6.16.	<u>Acompanhamento e fiscalização das atividades de desmate.....</u>	237
4.12.7.	Produtos.....	237
4.12.8.	Interface com Outros Programas.....	237
4.12.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	239
4.12.10.	Recursos Necessários	239
4.12.10.1.	<i>Recursos humanos.....</i>	239
4.12.10.2.	<i>Recursos logísticos.....</i>	240
4.12.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	240
4.12.11.	Previsão de Custos	240
4.12.12.	Cronograma Físico.....	241
4.13.	PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO	243
4.13.1.	Apresentação.....	243
4.13.2.	Introdução.....	243
4.13.3.	Justificativa.....	243
4.13.4.	Público Alvo.....	244
4.13.5.	Objetivos	244
4.13.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	244
4.13.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	244
4.13.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	245
4.13.6.1.	<i>Elaboração de diagnóstico e formação de banco de dados.....</i>	245
4.13.6.2.	<i>Atividades prévias ao enchimento do reservatório.....</i>	246
4.13.6.2.1.	<i><u>Edificações, remanescentes de edificações e instalações sanitárias associadas.....</u></i>	247
4.13.6.2.2.	<i><u>Depósitos e instalações de manejo de combustíveis, de materiais tóxicos, agroquímicos e contaminantes.....</u></i>	248
4.13.6.2.3.	<i><u>Remanescentes das redes de distribuição de energia elétrica, de iluminação pública, de telefonia e abastecimento de água</u></i>	249
4.13.6.2.4.	<i><u>Remanescentes de sistema viário, urbano ou interurbano, e rede de drenagem superficial.....</u></i>	249
4.13.6.2.5.	<i><u>Pontes.....</u></i>	249
4.13.6.2.6.	<i><u>Remanescentes de instalações de criação confinada de aves e animais.....</u></i>	250
4.13.6.2.7.	<i><u>Depósitos de lixo.....</u></i>	250
4.13.6.2.8.	<i><u>Cemitérios.....</u></i>	251
4.13.6.2.9.	<i><u>Outros.....</u></i>	252
4.13.6.3.	<i>Procedimentos durante o enchimento.....</i>	252
4.13.7.	Produtos.....	253
4.13.8.	Interface com Outros Programas.....	253
4.13.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	254
4.13.10.	Recursos Necessários	254
4.13.10.1.	<i>Recursos humanos.....</i>	254
4.13.10.2.	<i>Recursos logísticos.....</i>	254
4.13.10.3.	<i>Serviços diversos.....</i>	255

4.13.11. Previsão de Custos	255
4.13.12. Cronograma Físico	255
4.14. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS	257
4.14.1. Apresentação	257
4.14.2. Introdução	257
4.14.3. Justificativa	257
4.14.4. Público Alvo	258
4.14.5. Objetivos	258
4.14.5.1. <i>Objetivo geral</i>	258
4.14.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	258
4.14.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	259
4.14.6.1. <i>Promoção de ações conjuntas</i>	259
4.14.6.2. <i>Estabelecimento de plano de ação</i>	260
4.14.6.3. <i>Estabelecimento de sistema de monitoramento e criação de base de dados</i>	261
4.14.6.4. <i>Sensibilização e educação ambiental junto à mão de obra destinada à construção da UHE Baixo Iguaçu e a comunidade do entorno do PNI</i>	261
4.14.7. Produtos	261
4.14.8. Interface com Outros Programas	262
4.14.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais	263
4.14.10. Recursos Necessários	263
4.14.10.1. <i>Recursos humanos</i>	263
4.14.10.2. <i>Recursos logísticos</i>	263
4.14.10.3. <i>Serviços diversos</i>	263
4.14.11. Previsão de Custos	264
4.14.12. Cronograma Físico	264
4.15. PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA	266
4.15.1. Apresentação	266
4.15.2. Introdução	266
4.15.3. Justificativa	267
4.15.4. Público alvo	267
4.15.5. Objetivos	268
4.15.5.1. <i>Objetivo geral</i>	268
4.15.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	268
4.15.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	268
4.15.6.1. <i>Espécies a serem resgatadas</i>	268
4.15.6.2. <i>Resgate e relocação de epífitas</i>	271
4.15.6.3. <i>Coleta de sementes</i>	274
4.15.6.4. <i>Transporte</i>	280
4.15.6.5. <i>Beneficiamento de Sementes</i>	280
4.15.6.6. <i>Armazenamento de Sementes</i>	280
4.15.6.7. <i>Expedição de Mudas</i>	281
4.15.6.8. <i>Esforço do resgate</i>	283
4.15.6.9. <i>Infraestrutura necessária</i>	284
4.15.7. Orientações para a supressão da vegetação	286

4.15.7.1. Delimitação das áreas para supressão vegetal	287
4.15.7.2. Delimitação dos talhões.....	287
4.15.7.3. Estrada de acesso	287
4.15.7.4. Pátios de armazenagem temporária	288
4.15.7.5. Limpeza de sub-bosque.....	288
4.15.7.6. Corte seletivo.....	289
4.15.7.7. Distribuição das equipes de corte	289
4.15.7.8. Aplicação da técnica do “corte básico”	290
4.15.7.9. Tratamento e desgalhamento.....	291
4.15.7.10. Arraste	291
4.15.7.11. Romaneio.....	291
4.15.7.12. Empilhamento	292
4.15.7.13. Manejo do material lenhoso.....	293
4.15.7.14. Transporte	293
4.15.7.15. Remoção e deposição de solo orgânico (top soil).294	
4.15.7.16. Deposição do solo orgânico.....	294
4.15.8. Procedimentos de segurança dos trabalhadores.....	295
4.15.9. Produtos.....	296
4.15.10. Interface com Outros Programas.....	297
4.15.11. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	298
4.15.12. Recursos Necessários	298
4.15.12.1. Recursos humanos.....	298
4.15.12.2. Recursos logísticos.....	298
4.15.12.3. Recursos diversos.....	298
4.15.13. Previsão de Custos	299
4.15.14. Cronograma Físico.....	299
4.16. PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO	
DA FAUNA	301
4.16.1. Apresentação.....	301
4.16.2. Introdução.....	301
4.16.3. Justificativa.....	302
4.16.4. Público Alvo.....	303
4.16.5. Objetivos	303
4.16.5.1. Objetivo geral.....	303
4.16.5.2. Objetivos específicos.....	304
4.16.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem	
Desenvolvidas	304
4.16.6.1. Estrutura física.....	304
4.16.6.2. Localizações e vias de acesso	309
4.16.6.3. Composição das equipes de resgate.....	310
4.16.6.4. Programa do curso de capacitação pessoal para as	
equipes de resgate	312
4.16.6.5. Plano específico de supressão vegetal.....	313
4.16.6.6. Destinação pretendida para cada grupo taxonômico	
da fauna resgatada.....	316
4.16.6.7. Remoção dos animais destinados à realocação	317
4.16.6.8. Áreas controle para monitoramento fauna.....	317
4.16.6.9. Destinação da fauna capturada.....	319
4.16.6.10. Detalhamento da captura	319

4.16.6.11. Identificação ou marcação individual	320
4.16.6.12. Registro da fauna resgatada.....	321
4.16.6.13. Biometria.....	322
4.16.7. Produtos.....	323
4.16.8. Interface com Outros Programas.....	323
4.16.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	323
4.16.10. Recursos Necessários	324
4.16.10.1. Recursos humanos.....	324
4.16.10.2. Recursos logísticos.....	324
4.16.10.3. Serviços diversos	326
4.16.11. Previsão de Custos	326
4.16.12. Cronograma Físico.....	326
4.17. PROGRAMA DE ESTUDOS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA	328
4.17.1. Apresentação.....	328
4.17.2. Introdução.....	328
4.17.3. Justificativa.....	329
4.17.4. Público Alvo.....	329
4.17.5. Objetivos	329
4.17.5.1. Objetivo geral.....	329
4.17.5.2. Objetivos específicos.....	330
4.17.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	331
4.17.7. Produtos.....	334
4.17.8. Interface com Outros Programas.....	334
4.17.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	335
4.17.10. Recursos Necessários	335
4.17.11. Previsão de Custos	335
4.17.12. Cronograma Físico.....	335
4.18. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA LIMNOLOGIA E DA QUALIDADE DA ÁGUA ..	337
4.18.1. Apresentação.....	337
4.18.2. Introdução.....	337
4.18.3. Justificativa.....	338
4.18.4. Público Alvo.....	338
4.18.5. Objetivos	338
4.18.5.1. Objetivo geral.....	338
4.18.5.2. Objetivos específicos.....	339
4.18.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	339
4.18.6.1. Programa de monitoramento.....	339
4.18.6.1.1. Fase Rio.....	342
4.18.6.1.2. Fase Reservatório.....	344
4.18.7. Produtos.....	345
4.18.8. Interface com Outros Programas.....	345
4.18.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	346
4.18.10. Recursos Necessários	346
4.18.10.1. Recursos humanos.....	346
4.18.10.2. Recursos logísticos.....	347
4.18.10.3. Serviços diversos	347

4.18.11. Previsão de Custos	348
4.18.12. Cronograma Físico	348
4.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO –	
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	350
4.19.1. Apresentação.....	350
4.19.2. Introdução.....	350
4.19.3. Justificativa.....	352
4.19.4. Público Alvo.....	354
4.19.5. Objetivos	354
4.19.5.1. <i>Objetivo geral</i>	354
4.19.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	354
4.19.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem	
Desenvolvidas	355
4.19.6.1. <i>Estações de amostragem</i>	356
4.19.6.2. <i>Levantamento e monitoramento da ictiofauna</i>	357
4.19.7. Produtos.....	363
4.19.8. Interface com Outros Programas.....	363
4.19.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	364
4.19.10. Recursos Necessários	364
4.19.10.1. <i>Recursos humanos</i>	364
4.19.10.2. <i>Recursos logísticos</i>	364
4.19.10.3. <i>Serviços diversos</i>	364
4.19.11. Previsão de Custos	364
4.19.12. Cronograma Físico.....	364
4.20. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA	
FAUNA TERRESTRE E SEMI-AQUÁTICA	366
4.20.1. Apresentação.....	366
4.20.2. Introdução.....	366
4.20.3. Justificativa.....	367
4.20.4. Público Alvo.....	367
4.20.5. Objetivos	368
4.20.5.1. <i>Objetivo geral</i>	368
4.20.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	368
4.20.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem	
Desenvolvidas	369
4.20.6.1. <i>Amostragem da fauna local</i>	369
4.20.6.2. <i>Descrições das atividades a serem realizadas em</i>	
<i>cada etapa do programa</i>	372
4.20.6.2.1. <u><i>Fase 1: Coleta de dados paramétricos (anterior</i></u>	
<u><i>ao enchimento do reservatório)</i></u>	372
4.20.6.2.2. <u><i>Fase 2: Monitoramento (Fase de supressão</i></u>	
<u><i>vegetacional e enchimento do reservatório)</i></u> ..	373
4.20.6.2.3. <u><i>Fase 3: Monitoramento (após o enchimento do</i></u>	
<u><i>reservatório)</i></u>	374
4.20.6.2.4. <u><i>Fase 4: Monitoramento de espécies indicadoras</i></u>	
<u><i>de qualidade ambiental</i></u>	374
4.20.7. Produtos.....	374
4.20.8. Interface com Outros Programas.....	375
4.20.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	375
4.20.10. Recursos Necessários	375

4.20.10.1. Recursos humanos.....	375
4.20.10.2. Recursos logísticos.....	376
4.20.10.3. Serviços diversos	378
4.20.11. Previsão de Custos	378
4.20.12. Cronograma Físico.....	378
4.21. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM	380
4.21.1. Apresentação.....	380
4.21.2. Introdução.....	380
4.21.3. Justificativa.....	381
4.21.4. Público Alvo.....	381
4.21.5. Objetivos	381
4.21.5.1. Objetivo geral.....	381
4.21.5.2. Objetivos específicos.....	382
4.21.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	382
4.21.6.1. Acompanhamento digital dos processos de recuperação da paisagem.....	382
4.21.6.2. Monitoramento periódico.....	383
4.21.6.3. Agenda de discussões.....	383
4.21.6.3.1. Parcerias.....	383
4.21.6.3.2. Ações conjuntas.....	384
4.21.7. Produtos.....	384
4.21.8. Interface com Outros Programas.....	384
4.21.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	384
4.21.10. Recursos Necessários	385
4.21.10.1. Recursos humanos.....	385
4.21.10.2. Recursos logísticos.....	385
4.21.10.3. Serviços diversos	385
4.21.11. Previsão de Custos	385
4.21.12. Cronograma Físico.....	385
4.22. PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	387
4.22.1. Apresentação.....	387
4.22.2. Introdução.....	387
4.22.3. Justificativa.....	387
4.22.4. Público Alvo.....	388
4.22.5. Objetivos	388
4.22.5.1. Objetivo geral.....	388
4.22.5.2. Objetivos específicos.....	388
4.22.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	389
4.22.6.1. Participação de reuniões da Câmara de Compensação Ambiental	396
4.22.6.2. Implantação das ações de compensação ambiental..	397
4.22.7. Produtos.....	398
4.22.8. Interface com Outros Programas.....	398
4.22.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	399
4.22.10. Recursos Necessários	399
4.22.10.1. Recursos humanos.....	399

4.22.10.2. Recursos logísticos.....	399
4.22.10.3. Serviços diversos.	400
4.22.11. Cronograma Físico.....	400
4.23. PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA.....	401
4.23.1. Apresentação.....	401
4.23.2. Introdução.....	401
4.23.3. Justificativa.....	402
4.23.4. Público Alvo.....	402
4.23.5. Objetivos	402
4.23.5.1. Objetivo geral.....	402
4.23.5.2. Objetivos específicos.....	403
4.23.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	403
4.23.6.1. Ações de desapropriação, remanejamento e reassentamento	403
4.23.6.1.1. <u>Pesquisa de preços de imóveis e benfeitorias</u>	404
4.23.6.1.2. <u>Crerios de avaliação</u>	404
4.23.6.1.3. <u>Construção de um banco de dados de terras</u>	404
4.23.6.1.4. <u>Caracterização dos moradores das propriedades atingidas</u>	407
4.23.6.1.5. <u>Caracterização dos produtores não proprietários</u>	409
4.23.6.1.6. <u>Seleção das famílias para remanejamento</u>	411
4.23.6.1.7. <u>Escolha e definição das áreas para o remanejamento coletivo</u>	411
4.23.6.1.8. <u>Implantação do projeto de remanejamento e reassentamento coletivo</u>	412
4.23.6.1.9. <u>Transferência das famílias</u>	414
4.23.6.2. Monitoramento da reinserção social e avaliação da recomposição da qualidade de vida	415
4.23.6.2.1. <u>Pesquisa anual das condições das famílias reassentadas e remanejadas</u>	416
4.23.7. Produtos.....	418
4.23.8. Interface com Outros Programas.....	418
4.23.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	419
4.23.10. Recursos Necessários	419
4.23.10.1. Recursos humanos:.....	419
4.23.10.2. Recursos logísticos:.....	420
4.23.10.3. Serviços diversos	420
4.23.11. Previsão de Custos	420
4.23.12. Cronograma Físico.....	420
4.24. PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS E ÀS COMUNIDADES LOCAIS	422
4.24.1. Apresentação.....	422
4.24.2. Introdução.....	422
4.24.3. Justificativa.....	423
4.24.4. Público Alvo.....	423
4.24.5. Objetivos	423

4.24.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>423</i>
4.24.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>424</i>
4.24.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	424
4.24.6.1.	<i>Fortalecer os canais de negociação entre o empreendedor e os poderes públicos.....</i>	<i>424</i>
4.24.6.2.	<i>Efetuar diagnóstico dos equipamentos e redes de serviços públicos na AID e averiguar meios para redimensioná-los.....</i>	<i>425</i>
4.24.6.3.	<i>Apoiar os municípios na recepção da população atraída pelas obras.....</i>	<i>425</i>
4.24.6.4.	<i>Implantar ações de compensação social acordadas entre o empreendedor, o poder público, instituições e comunidades.....</i>	<i>426</i>
4.24.6.4.1.	<u>Educação.....</u>	<u>427</u>
4.24.6.4.2.	<u>Saúde.....</u>	<u>428</u>
4.24.6.4.3.	<u>Readequação de infraestruturas.....</u>	<u>428</u>
4.24.6.5.	<i>Estudar alternativas de atividades socioeconômicas sustentáveis nas linhas e pequenas comunidades atingidas pelo empreendimento.....</i>	<i>429</i>
4.24.6.6.	<i>Monitorar o atendimento e a satisfação da população quanto às ações de compensação social demandadas.....</i>	<i>430</i>
4.24.7.	Produtos.....	431
4.24.8.	Interface com Outros Programas.....	431
4.24.9.	Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	432
4.24.10.	Recursos Necessários	432
4.24.10.1.	<i>Recursos humanos.....</i>	<i>432</i>
4.24.10.2.	<i>Recursos logísticos</i>	<i>432</i>
4.24.10.3.	<i>Serviços diversos</i>	<i>433</i>
4.24.11.	Previsão de Custos	433
4.24.12.	Cronograma Físico.....	433
4.25.	PROGRAMA DE SAÚDE	435
4.25.1.	Apresentação.....	435
4.25.2.	Introdução.....	435
4.25.3.	Justificativa.....	436
4.25.4.	Público Alvo.....	436
4.25.5.	Objetivos	437
4.25.5.1.	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>437</i>
4.25.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>437</i>
4.25.6.	Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	438
4.25.6.1.	<i>Fortalecimento do Sistema Público de Saúde</i>	<i>438</i>
4.25.6.1.1.	<u>Diagnóstico.....</u>	<u>439</u>
4.25.6.1.2.	<u>Articulação institucional.....</u>	<u>439</u>
4.25.6.1.3.	<u>Ações em saúde e segurança para os trabalhadores</u>	<u>440</u>
4.25.6.2.	<i>Monitoramento da fauna de interesse médico.....</i>	<i>444</i>
4.25.7.	Produtos.....	447
4.25.8.	Interface com Outros Programas.....	447

4.25.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	448
4.25.10. Recursos Necessários	448
4.25.10.1. Recursos humanos.....	448
4.25.10.2. Recursos logísticos.....	449
4.25.10.3. Serviços diversos	449
4.25.11. Previsão de Custos	449
4.25.12. Cronograma Físico.....	449
4.26. PROGRAMA DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL.....	451
4.26.1. Apresentação.....	451
4.26.2. Introdução.....	451
4.26.3. Justificativa.....	451
4.26.4. Público Alvo.....	452
4.26.5. Objetivos	452
4.26.5.1. Objetivo geral.....	452
4.26.5.2. Objetivos específicos.....	453
4.26.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	453
4.26.6.1. Disponibilizar estrutura de atendimento à população atraída pela notícia da construção da UHE Baixo Iguaçu	455
4.26.6.2. Promover parcerias com entidades voltadas ao atendimento e capacitação.....	457
4.26.6.3. Roteiro para realização dos cursos de capacitação.....	458
4.26.6.3.1. <u>Qualificação da Mão de Obra com vínculo direto ao empreendimento</u>	<u>458</u>
4.26.6.3.2. <u>Qualificação para atividades não relacionadas diretamente ao empreendimento</u>	<u>461</u>
4.26.6.4. Monitoramento dos resultados	464
4.26.7. Produtos.....	466
4.26.8. Interface com Outros Programas.....	466
4.26.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	467
4.26.10. Recursos Necessários	467
4.26.10.1. Recursos humanos.....	467
4.26.10.2. Recursos logísticos.....	468
4.26.10.3. Serviços diversos	468
4.26.11. Previsão de Custos	468
4.26.12. Cronograma Físico.....	468
4.27. PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	470
4.27.1. Apresentação.....	470
4.27.2. Introdução.....	470
4.27.3. Justificativa.....	470
4.27.4. Público Alvo.....	471
4.27.5. Objetivos	471
4.27.5.1. Objetivo geral.....	471
4.27.5.2. Objetivos específicos.....	472
4.27.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	472

4.27.6.1. Mapeamento das áreas atingidas e identificação de infraestruturas afetadas.....	472
4.27.6.2. Readequação das infraestruturas.....	473
4.27.6.2.1. <u>Readequação da malha viária.....</u>	473
4.27.6.2.2. <u>Readequação de infraestruturas e serviços públicos afetados.....</u>	475
4.27.6.3. Monitoramento da infraestrutura atingida.....	476
4.27.7. Produtos.....	476
4.27.8. Interface com Outros Programas.....	477
4.27.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	477
4.27.10. Recursos Necessários	477
4.27.10.1. Recursos humanos.....	477
4.27.10.2. Recursos logísticos:.....	478
4.27.10.3. Serviços diversos.	478
4.27.11. Previsão de Custos	478
4.27.12. Cronograma Físico.....	478
4.28. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO, LAZER E RECREAÇÃO	480
4.28.1. Apresentação.....	480
4.28.2. Introdução.....	480
4.28.3. Justificativa.....	480
4.28.4. Público Alvo.....	481
4.28.5. Objetivos	481
4.28.5.1. <u>Objetivo geral.....</u>	481
4.28.5.2. <u>Objetivos específicos.....</u>	481
4.28.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	482
4.28.6.1. <u>Promover a articulação interinstitucional</u>	482
4.28.6.2. <u>Apoio às prefeituras para a estruturação político-administrativa da atividade turística nos municípios.</u>	483
4.28.6.3. <u>Criação de uma estrutura de governança para o planejamento e gestão conjunta do turismo entre atores e os municípios da AID</u>	483
4.28.6.4. <u>Qualificação da cadeia produtiva.....</u>	485
4.28.6.5. <u>Elaboração do inventário da oferta turística nos cinco municípios da AID</u>	486
4.28.6.6. <u>Planejamento e desenvolvimento do turismo, lazer e recreação.....</u>	487
4.28.6.6.1. <u>Implantação de praias e infraestruturas de lazer e recreação, destinados a população dos municípios da AID.....</u>	488
4.28.6.6.2. <u>Desenvolvimento do turismo no entorno do Parque Nacional do Iguaçu.....</u>	489
4.28.6.6.3. <u>Definição de uma política para o desenvolvimento integrado do turismo sustentável nos municípios da AID da UHE Baixo Iguaçu.....</u>	491
4.28.6.6.4. <u>Promoção e apoio à comercialização</u>	491
4.28.7. Produtos.....	492
4.28.8. Interface com Outros Programas.....	492

4.28.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	493
4.28.10. Recursos Necessários	494
4.28.10.1. Recursos humanos.....	494
4.28.10.2. Recursos logísticos.....	494
4.28.10.3. Serviços diversos	494
4.28.11. Previsão de Custos	494
4.28.12. Cronograma Físico.....	494
4.29. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA – PPA	496
4.29.1. Apresentação.....	496
4.29.2. Introdução.....	496
4.29.3. Justificativa.....	497
4.29.4. Público Alvo.....	498
4.29.5. Objetivos	498
4.29.5.1. Objetivo geral.....	498
4.29.5.2. Objetivos específicos.....	498
4.29.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	499
4.29.6.1. Diagnóstico	499
4.29.6.2. Caracterização arqueológica.....	502
4.29.6.2.1. Os Pré-Ceramistas	503
4.29.6.2.2. Os Ceramistas.....	505
4.29.6.2.3. Gravuras Rupestres.....	506
4.29.6.2.4. Sítios históricos	509
4.29.6.3. Prospecção arqueológica	510
4.29.6.3.1. Avaliação geoarqueológica.....	512
4.29.6.3.2. Planejamento de campo	517
4.29.7. Produtos.....	519
4.29.8. Interface com Outros Programas.....	520
4.29.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	520
4.29.10. Recursos Necessários	520
4.29.10.1. Recursos humanos.....	520
4.29.10.2. Recursos logísticos.....	521
4.29.10.3. Serviços diversos	521
4.29.11. Previsão de Custos	521
4.29.12. Cronograma Físico.....	521
4.30. PROGRAMA PARA GESTÃO AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHE BAIXO IGUAÇU	523
4.30.1. Apresentação.....	523
4.30.2. Introdução.....	524
4.30.3. Justificativa.....	525
4.30.4. Público Alvo.....	525
4.30.5. Objetivos	525
4.30.5.1. Objetivo geral.....	525
4.30.5.2. Objetivos específicos.....	526
4.30.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	526
4.30.6.1. Definição da área de abrangência do plano	526
4.30.7. Produtos.....	528
4.30.7.1. Observações quanto ao encaminhamento da proposta	531

4.30.8. Interface com Outros Programas.....	531
4.30.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	533
4.30.10. Recursos Necessários	534
4.30.10.1. Recursos humanos.....	534
4.30.10.2. Recursos logísticos.....	534
4.30.10.3. Serviços diversos	534
4.30.11. Previsão de Custos	534
4.30.12. Cronograma Físico.....	534
4.31. PROGRAMA ONÇA PINTADA: CONSOLIDANDO AÇÕES DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	536
4.31.1. Apresentação.....	536
4.31.2. Introdução.....	536
4.31.3. Justificativa.....	538
4.31.4. Público Alvo.....	538
4.31.5. Objetivos	539
4.31.5.1. Objetivo geral.....	539
4.31.5.2. Objetivos específicos.....	539
4.31.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	539
4.31.6.1. Estabelecimento de parcerias e a elaboração de plano de ação	540
4.31.6.2. Formação e alimentação de base de dados relacionados a preservação de grandes felinos na região do PIN.....	542
4.31.6.3. Ampliação e integração de ações de Educação Ambiental e Comunicação Social	545
4.31.6.3.1. <u>Colaboração com o Programa de Educação Ambiental.....</u>	<u>545</u>
4.31.6.3.2. <u>Colaboração com o Programa de Comunicação Social</u>	<u>546</u>
4.31.7. Produtos.....	546
4.31.8. Interface com Outros Programas.....	547
4.31.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	548
4.31.10. Recursos Necessários	548
4.31.10.1. Recursos humanos.....	548
4.31.10.2. Recursos logísticos.....	549
4.31.10.3. Serviços diversos	549
4.31.11. Previsão de Custos	549
4.31.12. Cronograma Físico.....	549
4.32. PROGRAMA DE APOIO À ELABORAÇÃO DAS AGENDAS 21 LOCAIS	551
4.32.1. Apresentação.....	551
4.32.2. Introdução.....	551
4.32.3. Justificativa.....	551
4.32.4. Público Alvo.....	552
4.32.5. Objetivos	552
4.32.5.1. Objetivo geral.....	552
4.32.5.2. Objetivos específicos.....	552

4.32.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	553
4.32.6.1. Formação de Grupos de Trabalho (GTs) e encaminhamentos iniciais	553
4.32.6.1.1. <u>Capacitação dos Grupos do Trabalho (GTs)..</u>	554
4.32.6.1.2. <u>Articulação com o Fórum Estadual da Agenda 21 e entre as Agendas em construção</u>	554
4.32.6.2. Construção das Agendas 21 Locais	555
4.32.6.2.1. <u>Difusão dos conceitos e pressupostos da Agenda 21.....</u>	555
4.32.6.2.2. <u>Criação do Fórum da Agenda 21 Local.....</u>	556
4.32.6.2.3. <u>Elaboração do diagnóstico participativo.....</u>	557
4.32.6.2.4. <u>Elaboração do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável (PLDS).....</u>	558
4.32.6.2.5. <u>Elaboração e publicação da Agenda 21 Local.....</u>	560
4.32.6.3. Implementar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.....	561
4.32.6.4. Monitorar e avaliar a implementação da Agendas 21 Locais e a execução do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.....	562
4.32.7. Produtos.....	562
4.32.8. Interface com Outros Programas.....	563
4.32.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	563
4.32.10. Recursos Necessários	564
4.32.10.1. Recursos humanos.....	564
4.32.10.2. Recursos logísticos.....	564
4.32.10.3. Serviços diversos	564
4.32.11. Previsão de Custos	564
4.32.12. Cronograma Físico.....	564
4.33. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL	566
4.33.1. Apresentação.....	566
4.33.2. Introdução.....	566
4.33.3. Justificativa.....	566
4.33.4. Público Alvo.....	567
4.33.5. Objetivos	568
4.33.5.1. <u>Objetivo geral.....</u>	568
4.33.5.2. <u>Objetivos específicos.....</u>	568
4.33.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas	568
4.33.6.1. Formação e contratação da equipe.....	568
4.33.6.1.1. <u>Definição da estrutura organizacional.....</u>	569
4.33.6.1.2. <u>Definição de responsabilidades.....</u>	571
4.33.6.2. Gerenciamento do empreendimento.....	573
4.33.6.2.1. <u>Monitoramento, acompanhamento e medidas de controle.....</u>	573
4.33.6.2.2. <u>Implantação do SIG – Sistema de Informações Geográficas</u>	574
4.33.6.2.3. <u>Reuniões interinstitucionais.....</u>	574
4.33.7. Produtos.....	575
4.33.8. Interface com Outros Programas.....	575
4.33.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais.....	576

4.33.10. Recursos Necessários	576
4.33.10.1. Recursos humanos.....	576
4.33.10.2. Recursos logísticos.....	576
4.33.10.3. Serviços diversos	576
4.33.11. Previsão de Custos	577
4.33.12. Cronograma Físico.....	577
5. EQUIPE TÉCNICA	579
5.1. PBA (JULHO/2009).....	579
5.2. EQUIPE TÉCNICA DO RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648 E AO PARECER TÉCNICO CONJUNTO IAP/PNI-ICMBIO Nº 001/2008	580
5.3. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS	581
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	582
6.1. PBA (JULHO/2009).....	582
6.2. RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648 E AO PARECER TÉCNICO CONJUNTO IAP/PNI- ICMBIO Nº 001/2008	592
6.3. PCAC	611
7. APÊNDICES.....	612
7.1. APÊNDICE 1 – MAPA UHEBI-AID-PBA-01	612
7.2. APÊNDICE 2 – REGIÕES DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO.....	613
7.3. APÊNDICE 3 – MAPA UHEBI-AID-PBA-02	614
7.4. APÊNDICE 4 – PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	615
7.5. APÊNDICE 5 – MAPA UHEBI-AID-PBA-03 A 06	616
7.6. APÊNDICE 6 – CRONOGRAMA GERAL FORMATO A3.....	617
7.7. APÊNDICE 7 – OBJETIVOS, PRODUTOS E PREVISÃO DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DO PBA UHE BAIXO IGUAÇU	618
7.8. APÊNDICE 8 – INTERFACES ENTRE OS PROGRAMAS DO PBA UHE BAIXO IGUAÇU.....	619
8. ANEXOS.....	620

TABELAS

TABELA 1 -	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	3
TABELA 2 -	NÚMERO DE ESCOLAS E DOCENTES BENEFICIADOS POR MUNICÍPIO	28
TABELA 3 -	QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO POR ESCOLA.....	31
TABELA 4 -	CRONOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÃO DE OBRA	94
TABELA 5 -	ANÁLISES LABORATORIAIS NECESSÁRIAS PARA PERÍODO DE 4 ANOS DE AMOSTRAGEM.	172
TABELA 6 -	ANÁLISES LABORATORIAIS NECESSÁRIAS PARA PERÍODO DE AMOSTRAGEM.	203
TABELA 7 -	CUSTOS E RENDIMENTOS DOS EQUIPAMENTOS PROPOSTOS PARA A OBRA. VALORES MÉDIOS PARA FLORESTA NATIVA.....	241
TABELA 8 -	UNIDADE AMOSTRAL DO INVENTÁRIO FLORESTAL ONDE OCORREM AS ESPÉCIES QUE CONSTAM EM LISTAGENS DE FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, ONDE DEVE OCORRER O SALVAMENTO	277
TABELA 9 -	COORDENADAS UTM DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO FLORESTAL	277
TABELA 10 -	FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	279
TABELA 11 -	NÚMERO DE EQUIPES DE RESGATE	311
TABELA 12 -	QUANTIDADE DE PESSOAL NECESSÁRIO	312
TABELA 13 -	EQUIPAMENTO PREVISTO PARA O CT.....	325
TABELA 14 -	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELAS EQUIPES EM CADA UMA DAS QUATRO FRENTES DE TRABALHO VISANDO O RESGATE DE FAUNA (4 TÉCNICOS, 6 AUXILIARES DE CAMPO)	325
TABELA 15 -	CLASSES DE USO DO SOLO MAPEADAS NA APP DA UHE BAIXO IGUAÇU....	331
TABELA 16 -	NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS NO SEDIMENTO	347
TABELA 17 -	NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA ÁGUA	347
TABELA 18 -	NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA...	347
TABELA 19 -	EQUIPAMENTO PREVISTO PARA O CT.....	376
TABELA 20 -	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELAS EQUIPES DE MONITORAMENTO DE FAUNA - 6 TÉCNICOS, SENDO 4 PARA VERTEBRADOS E 2 PARA INVERTEBRADOS, ALÉM DOS RESPECTIVOS AUXILIARES.	377
TABELA 21 -	RELAÇÃO DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS	405
TABELA 22 -	FAMÍLIAS POR VÍNCULO COM A PROPRIEDADE.....	406
TABELA 23 -	FORMA DE AQUISIÇÃO DA PROPRIEDADE	406
TABELA 24 -	NUMERO DE RESIDENTES NAS PROPRIEDADES.....	408
TABELA 25 -	NÚMERO DE FAMÍLIAS RESIDENTES NA PROPRIEDADE.....	408
TABELA 26 -	COMO FUNCIONA A RELAÇÃO DE TRABALHO	409
TABELA 27 -	ÁREAS UTILIZADAS POR PRODUTORES NÃO PROPRIETÁRIOS EM HECTARES E CASA EM M²	409

QUADROS

QUADRO 1 - ATENDIMENTO AS 27 CONDICIONANTES DA LICENÇAS DE PRÉVIA.....	6
QUADRO 2 - PÚBLICOS-ALVO PARA O PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	11
QUADRO 3 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	22
QUADRO 4 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	42
QUADRO 5 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO.....	58
QUADRO 6 - MODELO DE RELATÓRIO DE NÃO-CONFORMIDADE	102
QUADRO 7 - MODELO DE FICHA DE INSPEÇÃO	104
QUADRO 8 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	111
QUADRO 9 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	135
QUADRO 10 -SITUAÇÃO FORMAL DAS PROPRIEDADES MINERÁRIAS NA AID.	153
QUADRO 11 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINEIRÁRIOS.....	158
QUADRO 12 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS A SEREM MONITORADOS.....	168
QUADRO 13 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	174
QUADRO 14 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS.....	185
QUADRO 15 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES NA REGIÃO DO BAIXO IGUAÇU	192
QUADRO 16 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSSEDIMENTOLÓGICO.....	204
QUADRO 17 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO.....	218
QUADRO 18 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DESMATAMENTO.	242
QUADRO 19 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO.	256
QUADRO 20 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.	265
QUADRO 21 - ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE DEVERÃO SER PRIORITARIAMENTE RESGATADAS	269
QUADRO 22 - CRITÉRIOS PARA O PLANTIO DAS ESPÉCIES RESGATADAS.....	269
QUADRO 23 - ESPÉCIES DE EPÍFITAS QUE DEVERÃO SER PRIORITARIAMENTE RESGATADAS	272
QUADRO 24 - ESPÉCIES PRIORITÁRIAS PARA A COLETA DE SEMENTES POR CONSTAREM EM LISTAGENS DE FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO. LC : INTERESSE MÍNIMO; LR: RISCO BAIXO; VU: VULNERÁVEL; EM: EM PERIGO; EX: PRESUMIVELMENTE EXTINTA	275
QUADRO 25 - ESPÉCIES ARBÓREAS PRIORITÁRIAS PARA A COLETA DE SEMENTES POR APRESENTAREM INTERESSE ECONÔMICO E CONSEQUENTEMENTE SOFREREM MAIOR PRESSÃO DE EXPLORAÇÃO	276
QUADRO 26 - MELHOR ÉPOCA DE COLETA DE SEMENTES DE ALGUMAS ESPÉCIES FLORESTAIS OCORRENTES NA ÁREA DO FUTURO RESERVATÓRIO	278
QUADRO 27 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA.....	300
QUADRO 28 - BIOMETRIA DE MAMÍFEROS (MM).....	322
QUADRO 29 - BIOMETRIA DE AVES (MM)	322
QUADRO 30 - BIOMETRIA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS (MM).....	322
QUADRO 31 - BIOMETRIA DE ARTRÓPODOS (MM).....	322
QUADRO 32 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA.	327
QUADRO 33 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE ESTUDOS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA.	336
QUADRO 34 - LOCAIS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU.	340
QUADRO 35 - COORDENADAS DOS LOCAIS DE COLETA	341

QUADRO 36 - PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU, FASE RIO.....	343
QUADRO 37 - PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU, FASE RESERVATÓRIO.	345
QUADRO 38 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA LIMNOLOGIA E DA QUALIDADE DA ÁGUA.	349
QUADRO 39 - LOCAIS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU.	356
QUADRO 40 - INFORMAÇÕES RELATIVAS À DISTRIBUIÇÃO, HÁBITOS E HABITAT DAS FAMÍLIAS DE PEIXES REGISTRADAS - BACIA DO RIO IGUAÇU	359
QUADRO 41 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	365
QUADRO 42 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE E SEMI-AQUÁTICA.....	379
QUADRO 43 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM...	386
QUADRO 44 - RESPOSTAS SOBRE O PROCESSO DE INDENIZAÇÃO	407
QUADRO 45 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA.	421
QUADRO 46 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS E ÀS COMUNIDADES LOCAIS.....	434
QUADRO 47 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE SAÚDE.....	450
QUADRO 48 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA LOCAL.	469
QUADRO 49 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA.	479
QUADRO 50 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO, LAZER E RECREAÇÃO.	495
QUADRO 51 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS	501
QUADRO 52 - OCORRÊNCIAS ARQUEOLÓGICAS	502
QUADRO 53 - GEOINDICADORES ARQUEOLÓGICOS.....	517
QUADRO 54 - PRIORIDADES DE AÇÃO	517
QUADRO 55 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS.....	518
QUADRO 56 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA – PPA	522
QUADRO 57 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA PARA GESTÃO AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHE BAIXO IGUAÇU.....	535
QUADRO 58 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA ONÇA PINTADA: CONSOLIDANDO AÇÕES DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.	550
QUADRO 59 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE APOIO À ELABORAÇÃO DAS AGENDAS 21 LOCAIS.....	565
QUADRO 60 - PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO (MODELO)	574
QUADRO 61 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL ..	578

FIGURAS

Figura 1 -	Áreas de Influência Indireta.	4
Figura 2 -	Kit de análise da qualidade da água.....	32
Figura 3 -	Mapa do Canteiro	71
Figura 4 -	Alternativa de acesso ao canteiro de obras em Capanema.....	72
Figura 5 -	Mapa de alternativa de acesso ao canteiro de obras com destaque aos pontos de ocupação.....	85
Figura 6 -	Dois métodos de plantio de paliçadas trançadas para contenção de encostas com estacas trançadas mais superficiais à esquerda.	121
Figura 7 -	Método de paliçadas com feixes de vegetação.	122
Figura 8 -	Esquematização de plantio de mudas por feixes palha e sementes, efetuado rente ao solo.	123
Figura 9 -	Esquematização de plantio de mudas por feixes de ramos efetuado rente ao solo.....	123
Figura 10 -	Esquematização de plantio por feixes de ramos efetuados rente ao solo e com maior aprofundamento do feixe dos ramos.	124
Figura 11 -	Esquematização de recobrimento dos feixes de ramos, onde o solo se acomoda por gravidade e somente efetuado a compactação manual nos locais de plantio dos feixes.....	124
Figura 12 -	Plantio de mudas em muro de arrimo. A esquerda com o muro encoberta pela camada de solo.....	125
Figura 13 -	Esquematização de plantio de mudas por paliçada viva.	126
Figura 14 -	Esquematização de drenagem com feixes vivos e ramos mortos.....	127
Figura 15 -	Esquematização de sistemas de drenagem pluvial.....	128
Figura 16 -	Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de consolidação..	129
Figura 17 -	Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.	130
Figura 18 -	Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.	130
Figura 19 -	Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.	131
Figura 20 -	Aspectos do plantio para o sistema de contenção da erosão composto de barreiras e plantio de gramíneas, leguminosas herbáceas em solo preparado.	131
Figura 21 -	Aspectos da barreira de contenção da erosão, mostrando suas proporções aproximadas conforme a declividade.	132
Figura 22 -	Perfil da barreira de contenção da erosão.	132
Figura 23 -	Modelos de Medidor de Nível de Água (MNA) e Poço de Monitoramento (PM).....	164
Figura 24 -	Posição Esquemática para os MNAs e PMs, nos 8 Locais Já Apresentados.....	166
Figura 25 -	Seções Representativas dos Locais 1, 2, 4 e 5 a Serem Monitorados.	166
Figura 26 -	Seção Representativa do Local 3 a Ser Monitorado.....	167
Figura 27 -	Seções Representativas dos Locais 6 e 7 a Serem Monitorados.	167
Figura 28 -	Distribuição Espacial das Estações	193
Figura 29 -	Localização da Estação Ponte do Capanema	194
Figura 30 -	Localização da Estação São Sebastião	195
Figura 31 -	Localização da Estação Barra do Sarandi.....	196
Figura 32 -	Localização da Estação Estreito do Iguaçu Novo	197
Figura 33 -	Estações Meteorológicas Existentes do SIMEPAR na Região do Baixo Iguaçu	210
Figura 34 -	Locais indicados para a instalação da Estação Meteorológica (ponto 1 e ponto 2).....	213
Figura 35 -	Lamina KG.....	231
Figura 36 -	Lamina Bulldozer ou Lisa.....	231
Figura 37 -	Derrubada Mecanizada	232
Figura 38 -	Enleiramento com KG	232
Figura 39 -	Trator Skidder	232
Figura 40 -	Trator Autocarregável Modelo Feller Buncher	232
Figura 41 -	Descarregamento em Carreta Rodoviária de Trator Autocarregável.	234
Figura 42 -	Autocarregamento em Trator com Pinça e Carreta (Trator Autocarregável).....	234
Figura 43 -	Carregamento da Biomassa com Trator de Potência de 70 HP.	236
Figura 44 -	Trituração da Biomassa com Acionamento Mecânico do Eixotrator.	236
Figura 45 -	Esquema da cova para plantio das mudas.....	271

Figura 46 - Sub-bosque sombreado	273
Figura 47 - Técnica de amarrio das epífitas em árvores	273
Figura 48 - Caminhos de fuga e sentido de queda.....	289
Figura 49 - Distribuição das equipes de motosserristas em campo.....	290
Figura 50 - Técnica do “corte básico” para árvores	290
Figura 51 - Traçamento e desgalhamento.....	291
Figura 52 - Exemplo de enleiramento de material lenhoso	293
Figura 53 - Armazenamento de “top soil”	294
Figura 54 - Ilustração de EPIS recomendados	296
Figura 55 - Perspectiva do projeto do CEMAS, Módulo 2 Administração e recintos de reabilitação, projetados junto ao Parque Estadual São Camilo. (Fonte: IAP 2008)	307
Figura 56 - Croquis do projeto do AMAS	309
Figura 57 - Locais de funcionamento da Base Móvel durante as obras no Canteiro e durante as fases de supressão da vegetação e enchimento do reservatório.	310
Figura 58 - Traçado preliminar do sistema de transposição de peixes - UHE Baixo Iguaçu....	363
Figura 59 - Gravuras rupestres médio Rio Iguaçu	507
Figura 60 - Gravuras rupestres, sítio Ouro Verde 1 – UHE Salto Caxias.....	508
Figura 61 - Gravuras sítio (BI01CLM).	509
Figura 62 - Estrutura Organizacional.....	571

1. INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) autorizou a Desenvix S/A, por meio do processo N.º 48500.004281/03, a elaborar os Estudos de Viabilidade do aproveitamento hidrelétrico do Rio Iguaçu, no Estado do Paraná, denominado de Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu. A UHE Baixo Iguaçu terá capacidade instalada de 350 MW e investimentos previstos de R\$ 1,6 bilhões de reais, sendo um dos projetos que compõe o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC - Portaria MME No- 575, de 31.10 2012).

Após a elaboração dos Estudos de Viabilidade juntamente com os procedimentos de licenciamento ambiental finalizados em sua primeira etapa, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) emitiu em 25 de julho de 2008 a Licença Prévia N.º 17648.

Em 30 de setembro de 2008 a ANEEL realizou o Leilão de Energia A-5, no qual a empresa NEOENERGIA S.A. foi vencedora da concessão da UHE Baixo Iguaçu, cujo aviso de adjudicação foi publicado em 26 de novembro de 2008. Para o seu desenvolvimento foi formada a sociedade de propósitos específicos (SPE) denominada de Geração Céu Azul S.A. (inicialmente recebeu denominação de Geração Água Grande S.A.).

Em 20.07.2012, foi publicado no Diário Oficial da União – DOU, Decreto de 19.07.2012, que Outorga à empresa Geração Céu Azul S.A. concessão de uso de bem público para exploração do potencial de energia hidráulica. O Contrato de Concessão foi assinado em 20.08.2012.

A Licença de Instalação foi solicitada ao Instituto Ambiental do Paraná, em 24.07.2009. Após esta data, a Geração Céu Azul S.A. encaminhou ao IAP, em 19.07.2010, os relatórios dos estudos para “Atendimento aos Requisitos da Licença Prévia n. 17648 e ao Parecer Técnico Conjunto IAP/PNI-ICMBio N.001/2008).

A Geração Ceu Azul S.A. apresenta este PBA consolidado com todas as informações até então produzidas que atenderam, oportunamente as condicionantes da LP nº 17648 e portanto, subsidia agora, a emissão da Licença de Instalação da UHE Baixo Iguaçu.

2. EMPREENDIMENTO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A UHE Baixo Iguaçu é o último aproveitamento hidrelétrico em cascata previsto para o Rio Iguaçu, afluente do Rio Paraná, com localização a jusante da UHE Salto Caxias, nas coordenadas 25° 30' de latitude sul e 53° 40' de longitude oeste. O eixo do barramento situa-se no Estado do Paraná, a 174 km da foz do Rio Iguaçu, imediatamente a montante da confluência do Rio Gonçalves Dias e do limite do Parque Nacional do Iguaçu, entre os municípios de Capanema, na margem esquerda, e Capitão Leônidas Marques, na margem direita. Além dos dois municípios citados, o empreendimento também ocupará parte dos territórios dos municípios de Realeza, Nova Prata do Iguaçu e Planalto. O acesso rodoviário ao local do empreendimento, a partir de Foz do Iguaçu, é feito pela BR-277, por cerca de 120 km, até pouco antes de chegar a Cascavel, e então pela estrada PR-182/163, seguindo por 57 km até o município de Capitão Leônidas Marques.

2.2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO EMPREENDIMENTO

A UHE Baixo Iguaçu é composta pelas seguintes estruturas:

- Barragem de terra, no leito do Rio Iguaçu e sobre a margem direita, permitindo a formação do reservatório de água;
- Circuito de adução e geração (canal de adução, conjuntos tomada d'água/casa de força e suas turbinas e canal de fuga), junto à margem esquerda;
- Vertedouro, posicionado no leito do rio, entre a barragem e o canal de adução.

Fazem parte ainda do empreendimento, o canteiro de obras, que vai funcionar durante a construção, e o lago, também chamado de reservatório, que irá se formar após a construção da barragem. É esta água acumulada que moverá as turbinas para gerar a energia.

2.2.1. O Vertedouro

O vertedouro é uma estrutura de concreto que ficará no leito do rio, junto à sua margem esquerda. Nele estarão posicionadas 20 comportas para permitir a passagem das águas das cheias e das que não passarem pelas turbinas. Terá uma extensão de 480 metros.

2.2.2. A Barragem e o Reservatório

Para fechar o leito do rio será construída uma barragem de terra, que unirá a margem direita ao vertedouro, permitindo, assim, a formação do reservatório.

A barragem terá 516 metros de extensão e 22 metros de altura, contados a partir de sua fundação subterrânea. A parte visível (fora da água) terá 15 metros de altura.

O reservatório a ser formado, ficará na cota 259 metros, terá uma superfície total de 31 km², dos quais mais de 18 km² correspondem ao rio que já existe, e cerca de 13 km² correspondem a áreas efetivamente inundadas. O tempo previsto para o seu enchimento é de quatro a cinco dias.

2.2.3. O Circuito de Adução e Geração

O circuito de adução e geração consiste num conjunto de estruturas – canal, tomada d'água e casa de força, que permitem que a água seja conduzida até as turbinas que geram a energia elétrica. O desnível entre o reservatório e as turbinas é de aproximadamente 15,2 metros.

2.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As delimitações territoriais que balizaram a definição dos Programas apresentados neste documento basearam-se nas Áreas de Influência conforme estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Baixo Iguaçu (Sociedade da Água Consultoria Ambiental, 2008), contidas na **Tabela 1**. A **Figura 1**, extraída do referido EIA, apresenta o mapa das Áreas de Influência Indireta, dadas as diferentes delimitações para cada meio.

TABELA 1 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
ÁREA DE INFLUÊNCIA MACRORREGIONAL	Bacia hidrográfica rio Iguaçu UHE existentes UHE planejadas	Bacia hidrográfica rio Iguaçu UHE existentes UHE planejadas	Bacia hidrográfica rio Iguaçu UHE existentes UHE planejadas
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	Bacia incremental do reservatório projetado (jusante UHE Salto Caxias)	Bacia incremental do reservatório projetado (jusante UHE Salto Caxias)	Território integral dos municípios atingidos
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	Estruturas do canteiro Área do Reservatório Faixa 10 km à jusante + APP	Estruturas do canteiro Área do Reservatório Faixa 10 km à jusante + APP Raio 1 km rio Gonçalves Dias	Estruturas do canteiro Área do Reservatório Faixa 10 km à jusante + APP Comunidades diretamente afetadas

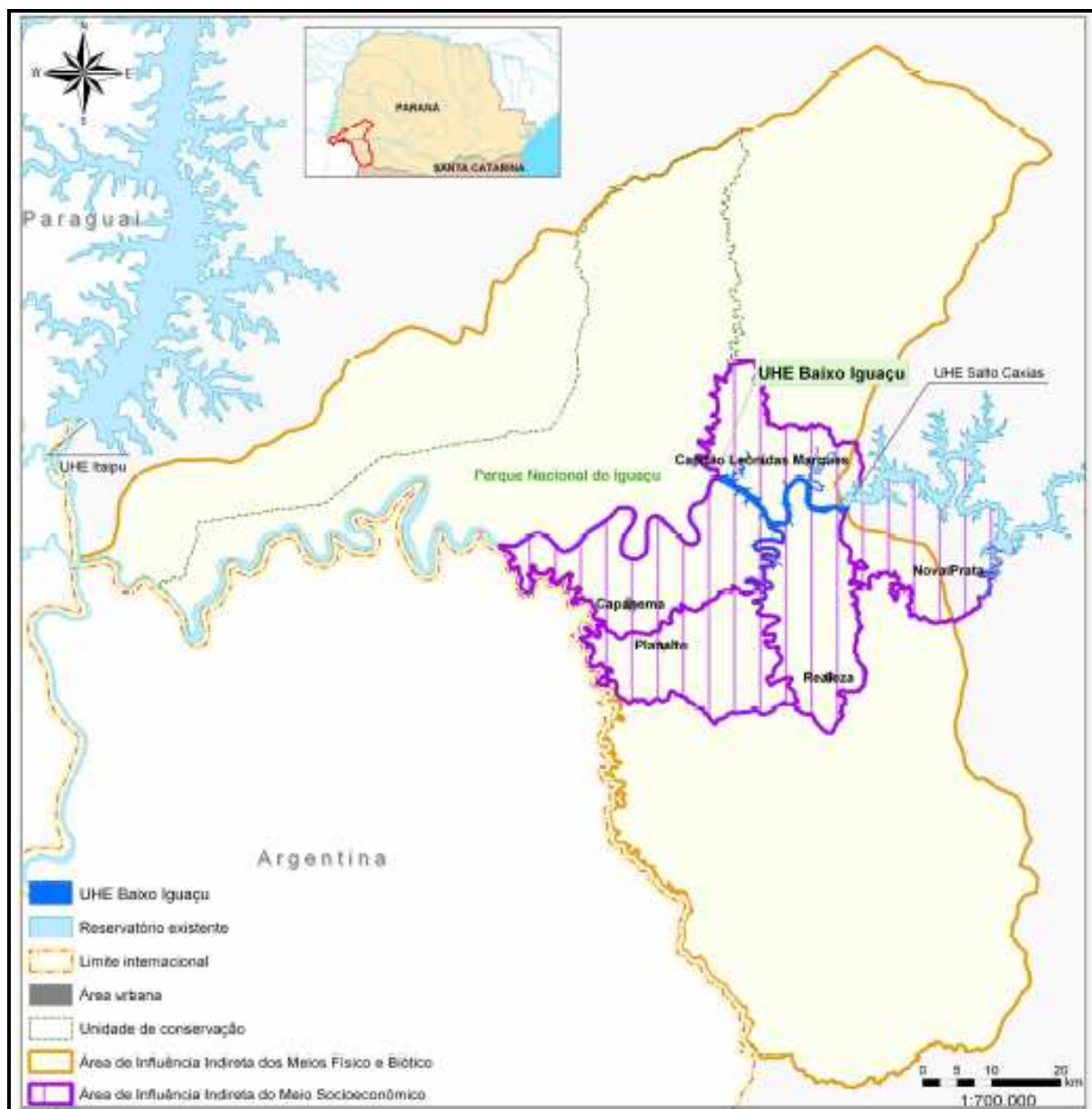


Figura 1 - Áreas de Influência Indireta.

3. ATENDIMENTO AS CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648

Em 25 de julho de 2008, foi emitida pelo IAP, com base no parecer da Diretoria de Controle de Recursos Ambientais (DIRAM) nº 04/2008, de 24 de julho de 2008, a Licença Prévia nº 17.648/2008 da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu), estabelecendo 48 estudos e documentos a serem elaborados, sendo 27 para cumprimento das exigências da LP e emissão da LI e 21 outras exigências que deveriam ser realizadas após a emissão da LI.

Cabe destacar que a UHE Baixo Iguaçu está localizada na zona de amortecimento do Parque Nacional do Iguaçu (PNI). Por isso mesmo, houve consenso de que o processo de licenciamento deveria envolver equipe integrada de técnicos do IAP e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), especialmente da equipe gerencial e técnica responsável pela gestão do PNI. Além dos técnicos do IAP e do ICMBio, docentes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) também participaram das análises dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), das quais originaram os seguintes pareceres e documentos incorporados ao processo:

- Parecer Técnico sobre o EIA/RIMA da UHE Baixo Iguaçu, de 15 de julho de 2008, Universidade estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE);
- Parecer Técnico Conjunto IAP / PNI - ICMBio N.º 001/2008, de 22 de julho de 2008.
- Carta de Anuência do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), de 24 de julho de 2008.

O Parecer Técnico IAP/DIRAM N.º 04/2008 acata e incorpora as exigências de estudos complementares e condicionantes integrantes daqueles pareceres.

O **Quadro 1** a seguir apresenta as 27 condicionantes a serem atendidas durante a etapa de obtenção da LI, explicitando a forma e os documentos elaborados para seu atendimento.

QUADRO 1 - ATENDIMENTO AS 27 CONDICIONANTES DA LICENÇAS DE PRÉVIA.

Condicionantes da Licença de Prévia	Comprovação do Atendimento as Condicionantes
01- Elaborar estudos técnico-científicos ambientais para definição da necessidade ou não da implantação de mecanismos de transposição de peixes de jusante para montante do barramento e de sua eficácia quanto à reprodução das espécies à montante. Se concluída pela necessidade de tal mecanismo, sua previsão deverá ser incluída em projeto e na conseqüente instalação das obras da UHE.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21 e 22).
02- Elaborar estudo sobre a interferência do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu com o empreendimento existente à montante, qual seja, UHE Salto Caxias, contendo o respectivo Georreferenciamento.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
03- Elaborar e apresentar estudos sobre os efeitos cumulativos e sinérgicos em relação ao empreendimento em questão com os demais existentes na Bacia do Baixo Iguaçu, em atenção à previsão constante na Resolução Nº. 01/86 do CONAMA.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
04- Elaborar estudos sobre o uso e ocupação do solo sobre as áreas dos municípios diretamente afetados, caracterizando os seguintes fatores: infra-estrutura, educação, saúde, segurança, existência de eventuais cemitérios, fossas sépticas e respectivos impactos.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
05- Apresentar análise em forma de matriz de impactos e os respectivos programas, em relação à perda de áreas produtivas, decréscimos ou acréscimos populacionais, perdas de biomas, patrimônio histórico, mudança meteorológica, socioeconômica (fase atual, fase de instalação e pós-construção da Usina), contendo pesos relativos às perdas, ao controle da eficiência e eficácia das medidas de mitigação/controle de impactos e sobre os ganhos sócios ambientais para futura análise do Plano Básico Ambiental.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
06- Apresentar um estudo de cenário, levando em consideração as experiências passadas adquiridas em relação a demais empreendimentos hidrelétricos já implantados, sobre a população flutuante atraída pelo empreendimento, e as que, eventualmente, permanecerão na região pós-construção. Tais estudos visam subsidiar os municípios atingidos pelo empreendimento no tocante a adaptação da sua infra-estrutura na	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)

Condicionantes da Licença de Prévia	Comprovação do Atendimento as Condicionantes
absorção deste contingente populacional.	
07- Elaborar estudos referentes à transposição de fauna na Rodovia PRT 163 que interliga o Parque Nacional do Iguaçu, permitindo o trânsito livre de animais e evitando atropelamentos.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).
08- Estudar e elaborar programas que demonstrem que os empreendimentos UHE's Baixo Iguaçu e Salto Caxias, apresentarão melhorias na atual vazão das águas dos rios Iguaçu e Gonçalves Dias, solucionando os problemas já existentes de oscilação diária/semanal, com o objetivo de demonstrar que serão preservadas as biotas aquática e terrestre, bem como, a não interferência à paisagem cênica, em especial, em relação das Cataratas do Iguaçu e o trecho do Parque onde as mesmas estão inseridas/localizadas.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
09- Apresentar estudo e monitoramento da qualidade das águas com os seguintes parâmetros: físico/químico, biológico e toxicológico. Devido à importância da qualidade da água para o empreendimento e para a determinação dos impactos junto aos recursos hídricos, fazem-se necessárias amostragens atualizadas dos parâmetros de qualidade de água, a jusante da UHE Baixo Iguaçu e a jusante da UHE de Salto Caxias no Rio Iguaçu. Estas amostragens devem ser realizadas antes do início das obras.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
10- Realizar um estudo complementar quanto ao impacto da qualidade de água dos afluentes antes da construção da UHE. Apresentar estudo e monitoramento dos pontos de água para abastecimento envolvendo os vários afluentes do Rio Iguaçu, na Bacia do Baixo Iguaçu; com destaque para o Rio Gonçalves Dias.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).
11- Elaborar estudo de descrição geral das inter-relações fauna-fauna e fauna-flora na área afetada diretamente pelo projeto, contemplando a IN 146/2007 do IBAMA.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).
12- Elaborar e implementar estudo sobre o aspecto reprodutivo da ictiofauna da bacia do Baixo Iguaçu, abrangendo desde o ciclo de maturação gonadal, deslocamento e identificação dos locais de desova e análise de ovos e larvas, de maneira a caracterizar os sítios de recrutamento para cada espécie,	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).

Condicionantes da Licença de Prévia	Comprovação do Atendimento as Condicionantes
atendendo a legislação vigente.	
13- Elaborar um estudo do sistema educacional dos municípios atingidos e averiguar a capacidade devido ao aumento de demanda.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
14- Elaborar um quadro mais completo e qualitativamente analítico sobre a estrutura produtiva e de serviços dos municípios diretamente afetados.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
15- Efetuar o levantamento de vestígios e resgate de sítios arqueológicos em conformidade com o IPHAN.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 23 e 24) Plano Básico Ambiental Consolidado (PBA) (exigências 15, 16,,19, 24, 25, 26 e 27)
16- Elaborar estudos sociológico e antropológico sistemático que forneçam um quadro descritivo da organização social e política da área de influência direta e indireta da UHE Baixo Iguaçu.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
17- Apresentar planta em escala identificável, contemplando todas as usinas hidrelétricas à montante da futura hidrelétrica do Baixo Iguaçu, distância entre elas, desnível, área abrangente, e vazões à jusante.	Estudos integrados dos efeitos das UHEs na bacia do Baixo Iguaçu (UHE Baixo Iguaçu e UHE Salto Caxias). (composto pelas exigências 2, 3, 5, 8, 9 e 17 da LP).
18- Elaborar e apresentar estudos de desenvolvimento sustentável em relação aos municípios diretamente afetados.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
19- Elaborar e apresentar ao IAP documento com a definição dos critérios de reassentamento e desapropriação das propriedades impactadas pelo empreendimento, incluindo as áreas de atividades de extração de areia, basalto, argila e pedreiras impactadas e contendo informações a respeito da condução dos processos de negociações.	Plano Básico Ambiental (PBA) nos programas de Remanejamento, Apoio aos Municípios e as Comunidades Locais e Acompanhamento das Interferências com Direitos Minerários (exigências 15, 16,19,24, 25, 26 e 27)
20- Elaborar cadastro fundiário socioeconômico atualizado das propriedades e famílias impactadas pelo empreendimento.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
21- Realizar um levantamento/resgate fitossociológico anterior à fase de instalação das obras, incluindo a fauna (conforme	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).

Condicionantes da Licença de Prévia	Comprovação do Atendimento as Condicionantes
normativa do IBAMA 146/07) em conjunto com Instituição Pública de Ensino, Pesquisa e Extensão Regional.	
22- Elaborar e Implementar programa de monitoramento na fase inicial, instalação e operação, este deverá ser realizado pelo departamento de ictiofauna da Instituição Pública de Ensino, Pesquisa e Extensão Regional.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).
23- Fazer o cadastramento populacional e socioeconômico Georreferenciado atualizado do Distrito de Marmelândia.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
24- Efetuar o cadastramento efetivo das famílias diretamente atingidas nos fatores de infra-estrutura e saneamento básico, estimando-se o consumo das mesmas.	Estudos sobre a Infra-estrutura, socioeconomia, cultura e desenvolvimento sustentável nas populações impactadas pela UHE Baixo Iguaçu. (exigências 4, 6, 13, 14, 16, 18, 20, 23 e 24)
25- Apresentar inventário florestal dimensionando área para desmate.	Estudos sobre a flora e fauna e qualidade da água (exigências 1, 7, 9, 10, 11, 12, 21, 22 e 25).
26- Elaborar e apresentar ao IAP e PARNA IGUAÇU o Plano Básico Ambiental – PBA, com o detalhamento de todas as medidas, plano e programas ambientais propostos no EIA/RIMA e exigidos nesta LP.	Plano Básico Ambiental Consolidado (PBA) - Fiscalização dos Recursos Naturais e Consolidação de Unidade de Conservação (exigências 16,19,24, 25, 26 e 27)
27- Em atenção aos impactos - Aumento de Exploração da Fauna e da Flora descritos no EIA/RIMA, detalhar em conjunto com a Administração do Parque Nacional do Iguaçu o Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais a ser implementado já na fase inicial do Empreendimento.	Plano Básico Ambiental Consolidado (PBA) - Fiscalização dos Recursos Naturais e Consolidação de Unidade de Conservação (exigências 16,19,24, 25, 26 e 27)

O detalhamento do atendimento das condicionantes que necessitaram de estudos, levantamentos, coleta de dados e análises foram apresentados nos volumes do “Atendimento aos Requisitos da Licença Prévia n. 17648 e ao Parecer Técnico Conjunto IAP/PNI-ICMBio N.001/2008”, protocolado no IAP em 19 de julho de 2010. Neste documento adotou-se um arranjo gerencial para compatibilizar a execução conjunta das atividades necessárias ao atendimento as condicionantes, bem como das demais complementações/condicionantes do Parecer Técnico Nº 004/2008 e das demais Condicionantes.

4. PROGRAMAS AMBIENTAIS

4.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

4.1.1. Apresentação

O Programa de Comunicação Social consiste no estabelecimento de um vínculo contínuo de interlocução entre os empreendedores e os diversos públicos que irão interagir no processo de implantação e operação da UHE Baixo Iguaçu.

Esse programa prevê os meios e a elaboração de produtos que explicitem de forma adequada as informações de acompanhamento de todos os demais programas do PBA em execução para estes vários interlocutores.

O programa ainda assume um caráter educativo, quando se inter-relaciona com o Programa de Educação Ambiental e insere, no contexto social, o debate de temas de interesse da sociedade local, assim como questões diretamente relacionadas à construção do empreendimento.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.1.2. Introdução

Este programa proporcionará a criação e manutenção de canais de informação e comunicação com grupos sociais, locais e regionais a respeito da implantação do empreendimento, que irá promover modificações na paisagem, vida social, política, econômica dos municípios que terão áreas atingidas.

As populações situadas nas áreas de influência direta e indireta deverão ter sanadas suas dúvidas e questionamentos quanto às fases de construção e operação da UHE Baixo Iguaçu. Incluem-se neste escopo informações referentes aos processos indenizatórios e de remanejamentos, dos procedimentos diretos do empreendimento, que afetarão a vida cotidiana local, a exemplo de detonações ou outras ações das obras que envolvam risco à população, sobre intervenções no tráfego (fechamento de vias, lentidão, alterações em estradas, rotas alternativas, entre outros), em caso de interrupção temporária no abastecimento de luz, água, telefone ou de qualquer outra infraestrutura local.

4.1.3. Justificativa

Desde o início do processo para obtenção do Licenciamento, ainda na fase do Estudo de Impacto Ambiental, procurou-se estabelecer um canal direto entre as populações dos municípios da AII, através da realização de Oficinas de Planejamento Participativo, em 2004 e 2007. As oficinas propiciaram a troca de idéias e opiniões acerca do empreendimento e seus impactos, positivos e negativos sobre a vida da comunidade. Assim, o programa em tela justifica-se no sentido de dar continuidade ao trabalho já iniciado e de estreitar ainda mais os canais de comunicação entre o empreendedor e a população local, os fornecedores, os trabalhadores da obra e o poder público e suas instituições (IAP, PNI), visando o entendimento para a busca por soluções de dúvidas e questões em todos os estágios da instalação e operação da UHE Baixo Iguaçu.

4.1.4. Público Alvo

O **Quadro 2** a seguir apresenta um conjunto de públicos com o qual o empreendedor irá relacionar-se durante o processo de implantação deste programa.

QUADRO 2 - PÚBLICOS-ALVO PARA O PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Público alvo	Definição
Autoridades locais, estaduais e federais	- Prefeitos, secretários municipais e vereadores - Governador, secretários de Estado e lideranças de órgãos públicos estaduais - Ministros de Estado, lideranças de órgãos públicos e federais - PNI - ICMBio
Colaboradores	- Empregados do empreendimento
Empregados terceirizados	- Pessoal contratado por empresas prestadoras de serviço, especialmente na fase de implantação do empreendimento
População diretamente atingida	- População no entorno imediato ao empreendimento que terão suas propriedades atingidas pela formação do reservatório e construção da barragem
População indiretamente atingida	- População dos cinco municípios da AII
Representantes das populações diretamente atingidas	- Associações de moradores, lideranças formais e informais, igrejas, Associações dos Atingidos pela Hidrelétrica Baixo Iguaçu – ADAHBI
Escolas de ensino fundamental e médio	- Comunidade escolar da região
Organizações-não-Governamentais	- Entidades dos terceiro setor atuantes na região
Instituições de ensino superior	- Instituições de ensino superior locais e regionais
Meios de comunicação e jornalistas	- Emissoras de rádio e TV, jornais e sítios de internet da região, do Paraná e de âmbito nacional
Formadores de opinião	- Pessoas ou grupos com grande poder de influência sobre autoridades e opinião pública

4.1.5. Objetivos

4.1.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo do Programa de Comunicação Social da UHE Baixo Iguaçu é promover a comunicação na região, sobre o empreendimento, as etapas previstas, o andamento do processo de licenciamento ambiental e o processo construtivo, as previsões para entrada em operação e as medidas e programas ambientais e sociais implementados.

4.1.5.2. Objetivos específicos

- Estabelecer mecanismos para o repasse das informações de forma padronizada e de caráter oficial para a população direta ou indiretamente afetada;
- Gerar e veicular informações sobre a UHE Baixo Iguaçu, visando responder as demandas por informações da sociedade, assegurando sua efetiva participação e o acompanhamento das eventuais mudanças em suas atividades e em seu cotidiano, decorrentes do empreendimento;
- Disponibilizar a população direta ou indiretamente afetada informações relativas às diferentes fases de implantação da UHE Baixo Iguaçu;
- Disponibilizar o acesso, pelos diferentes públicos-alvo, a informações referentes a oportunidades geradas pelo empreendimento, medidas e procedimentos de segurança, principais eventos das obras e transformações delas decorrentes;
- Estabelecer vínculos com as ações que envolvam o PNI e o ICMBio para comprovar e acompanhar a fiscalização ambiental.

4.1.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

O Programa de Comunicação Social proporcionará a coordenação dos esforços de comunicação, da veiculação dos produtos e do estabelecimento das relações sociais entre o empreendedor e os públicos-alvo.

Como apoio para a implantação deste programa está prevista a contratação de uma assessoria de imprensa, que será responsável pela produção das informações, e que, mantenha permanentemente aberto o diálogo entre o empreendedor e seus públicos-alvo, através do repasse das informações produzidas.

As ações abaixo descritas, a serem empreendidas para a execução do programa, serão seguidas durante toda a implantação do empreendimento e durante seis meses após sua entrada em operação, sendo mantidas também ações de comunicação institucional sempre que necessário, em função do relacionamento entre o empreendimento e a região (notadamente nas ações de remanejamento e relocação).

4.1.6.1. Detalhamento da implantação do Programa de Comunicação Social da UHE Baixo Iguaçu.

4.1.6.1.1. Criação do banco de dados informacional

Será criado e mantido atualizado permanentemente um banco de dados dos públicos identificados nos municípios das Áreas de Influência Direta e Indireta a que o empreendedor deverá dirigir-se.

4.1.6.1.2. Criação da identidade visual do empreendimento.

Será efetuada a contratação de serviços de empresa especializada para a criação de logomarca e manual de utilização, contendo a aplicação em materiais e bens do empreendimento (papelaria, uniformes, veículos, entre outros), garantindo desta forma a uniformidade de sua aplicação.

Serão propostos os padrões relativos às marcas e demais elementos de comunicação visual, no que se refere à comunicação destinada aos públicos-alvo.

4.1.6.1.3. Produção de folder sobre o empreendimento e empreendedor.

Esta atividade prevê a produção de um folder sobre a UHE Baixo Iguaçu e o empreendedor. Envolve a redação de textos, produção de fotografias, imagens e ilustrações, a diagramação e impressão gráfica do material.

A quantidade de impressos será mensurada pela equipe do programa a qual deverá também elaborar o plano de distribuição.

4.1.6.1.4. Desenvolvimento de sítio na Internet

Está prevista a contratação de empresa especializada para o desenvolvimento, implantação e manutenção de um site na internet em formato de Portal, contendo informações sobre o

empreendimento. Este será destinado a diferentes públicos alvo, contendo informações gerais e específicas com a finalidade de atingir este objetivo. A linguagem e forma de repasse das informações serão adequadas às características socioculturais de cada público.

- Conterá informações sobre o empreendedor, o empreendimento, as comunidades locais e demais atividades decorrentes da UHE Baixo Iguaçu, a exemplo dos programas ambientais, desenvolvimento e informações sobre o processo de licenciamento;
- Será utilizado para receber e sanar dúvidas da população sobre o empreendimento.

4.1.6.1.5. Pesquisas de avaliação da mensagem

Por intermédio de pesquisas junto à população da AID, serão avaliados continuamente os processos de comunicação quanto a sua eficiência e a adequada recepção da mensagem pelos distintos públicos-alvo. A partir do resultado obtido nas pesquisas, será possível definir estratégias para que os objetivos do programa sejam atingidos.

As pesquisas serão realizadas periodicamente em intervalos apropriados à realidade local. Pretende-se que a aplicação da pesquisa seja executada inicialmente seis meses após o início de operação do programa, passando, posteriormente a ser realizada em intervalos de 12 meses.

4.1.6.1.6. Clipping de notícias

Será realizado o monitoramento das notícias veiculadas sobre o empreendimento na imprensa local, regional e nacional em todos os meios de comunicação disponíveis, incluindo mídia escrita, rádio, televisão, bem como sítios de internet, *blogs* entre outros utilizados por formadores de opinião para, em caso de necessidade, efetuar a produção de esclarecimentos e respostas. O *clipping* de notícias será publicado no site do empreendimento.

4.1.6.1.7. Realização de reuniões mensais

Serão promovidas reuniões mensais entre os coordenadores dos programas ambientais e representante do empreendedor, para balizamento e coleta de informações sobre o andamento das atividades para a elaboração das pautas mensais e elaboração de material de divulgação.

4.1.6.2. Componente de relacionamento com a imprensa

Este componente visa à promoção de ações de relacionamento junto a jornalistas e meios de comunicação, visando a veiculação de reportagens ao público geral para o esclarecimento sobre o empreendimento, através da mídia local, regional e nacional.

Serão realizados contatos com os responsáveis pelos meios de comunicação escrita, falada e televisionada, para fornecer informações sobre o empreendimento e cronograma de execução das obras, entre outras informações pertinentes, tendo como princípios a transparência e a construção de canais diretos entre estes profissionais e a equipe do programa.

A assessoria de imprensa do programa deverá fornecer materiais como *press-releases*, artigos, fotografias, imagens, vídeos sobre as obras, entre outros documentos sobre os aspectos construtivos do empreendimento, sobre as comunidades atingidas, e a execução de demais programas do PBA e Estudos Complementares. Também poderão ser realizados convites aos jornalistas para visitas ao empreendimento.

Para esta finalidade, a equipe do programa manterá atualizado um banco audiovisual sobre o empreendimento, incluindo a sua construção, dados sobre as comunidades e demais atividades relativas à UHE Baixo Iguaçu, com o intuito de suprir demandas da imprensa e da comunidade.

4.1.6.2.1. Produções audiovisuais

Será contratada uma empresa produtora de audiovisual para a produção de dois vídeos.

- Vídeo institucional do empreendimento, envolvendo as distintas etapas de construção até o início da geração - Este filme será utilizado também como estratégia didática para o Programa de Capacitação da Mão de Obra.
- Vídeo contendo um briefing sobre procedimentos de segurança, saúde e instruções diversas, que deverá ser apresentado aos visitantes à área do empreendimento.

4.1.6.3. Componente de relacionamento com a comunidade

Esta ação visa a promoção de campanhas destinadas à população diretamente atingida, através da utilização de canais específicos de comunicação.

Para esta finalidade serão desenvolvidos mecanismos de comunicação por meio das rádios locais, apresentações orais (em espaços comunitários), mensagens gravadas (veiculadas por carros de som), histórias em quadrinhos, distribuição de *flyers* ou volantes ou se necessário em redes de televisão locais e regionais.

As campanhas informarão a comunidade sobre o cronograma e a evolução da obra, sobre a presença de pesquisadores, operários entre outros colaboradores e funcionários em áreas e propriedades atingidas pelo empreendimento; agendas sobre a oferta de cursos e oportunidades de trabalhos. Informarão ainda sobre ações diretas na comunidade ligadas aos demais programas do PBA em desenvolvimento.

4.1.6.3.1. Desenvolvimento de um Centro de Informações itinerante

Está prevista a criação, em conjunto com o público-alvo e gestores municipais, de um Centro de Informações Itinerante. Esta ferramenta constitui-se na utilização de um veículo dotado de equipamentos e material de divulgação (folders e cartazes) para veiculação de campanhas constantes junto às comunidades diretamente atingidas pelo futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu. As campanhas desenvolvidas terão caráter informativo, assim como servirão para a coleta de informações, levantamento das expectativas, das dúvidas, aceitação/rejeição e sugestões das comunidades sobre o encaminhamento do empreendimento e demais programas do PBA. As demandas originadas pela comunidade serão analisadas pela equipe de comunicação em conjunto com representante indicado pelo empreendedor para, através dos meios de comunicação identificados, sanar as inquietações das comunidades locais.

4.1.6.3.2. Veiculação de notícias

Através das mídias locais disponíveis, principalmente a radiofônica, de grande alcance nas comunidades diretamente atingidas, serão veiculadas, em dias e horários predefinidos, notícias sobre as etapas de construção do empreendimento, assim como sobre eventuais perturbações em função deste.

4.1.6.3.3. Publicação periódica

Será criado um periódico com circulação mensal, destinado prioritariamente aos seguintes públicos-alvo: autoridades locais, estaduais e federais, população diretamente atingida e seus representantes, organizações-não-governamentais, meios de comunicação e

jornalistas e formadores de opinião. A publicação terá como conteúdo informações sobre a evolução do processo construtivo da obra e eventos locais referentes ao empreendimento, sobre a execução dos programas ambientais e demais estudos em execução.

Para a produção da publicação está prevista a contratação de prestador de serviço especializado para a editoração e impressão gráfica do material, enquanto que a produção das matérias será de responsabilidade da equipe do programa.

Inicialmente está prevista uma tiragem da publicação de 2.000 exemplares. Contudo, esta previsão poderá ser revista em função do atendimento da demanda, identificada através das pesquisas de avaliação da mensagem.

4.1.6.3.4. Realização de reuniões com as comunidades

Serão realizadas reuniões bimestrais, ou sempre que se fizer necessário, com as comunidades diretamente atingidas sobre o encaminhamento de questões ligadas ao empreendimento.

4.1.6.3.5. Núcleos de Comunicação

Em conjunto com a equipe do Programa de Educação Ambiental, serão implantados nas escolas nas proximidades do empreendimento - ou, havendo impossibilidade - em pelo menos uma escola em cada um dos cinco municípios - Núcleos de Comunicação, que tem como objetivo desenvolver campanhas de informação sobre o empreendimento para as comunidades dos municípios.

A equipe do Programa de Comunicação Social contribuirá no sentido de desenvolver capacidades para o cumprimento deste objetivo, além de prestar todo o auxílio para a sua produção e veiculação.

O detalhamento das atividades que serão desenvolvidas pelos Núcleos de Comunicação, será realizado no âmbito do Programa de Educação Ambiental.

4.1.6.4. Componente de comunicação interna

Esta ação está voltada para promover a interação e a troca de informações entre o empreendedor e seus funcionários, terceirizados ou não.

As principais atividades que compõe esta ação são:

Formação institucional

Serão promovidas, em conjunto com a equipe do Programa de Treinamento e Seleção de Mão de Obra, sessões de formação institucional. Consistem na apresentação de informações institucionais e sobre o empreendimento, através do vídeo institucional e do empreendimento, de maquete, de mostras fotográficas e palestras ao público interno em geral.

Publicação de periódico interno

Será criado um periódico com circulação trimestral, contendo informações de interesse da mão de obra, sobre o andamento da obra e eventos locais referentes ao empreendimento.

A quantidade de impressões deste material será dimensionada de acordo com o período de execução da obra, estimando-se o número de colaboradores mobilizados.

Elaboração de cartilha e vídeo informativo

Como apoio ao Programa de Seleção, Treinamento da Mão de Obra Local será desenvolvido, em conjunto com a equipe do Programa de Saúde, uma cartilha e um vídeo informativo e educativo para o treinamento de trabalhadores e prestadores de serviços e produtos, referentes à:

- Procedimentos de Saúde e Segurança no Trabalho (Normas de Segurança, utilização de EPIs e Ergonomia no trabalho);
- Segurança no trânsito;
- Leis de Crimes Ambientais (caça, pesca, desmatamento, tráfico de animais silvestres, etc.);
- Patrimônio natural (ecossistema local e sua biodiversidade);
- Lixo – Gestão de resíduos sólidos;
- Abordagem da inter-relação entre os operários no canteiro de obras e alojamentos, e destes para com a comunidade local;
- Poluição do solo, da água, do ar e sonora;
- AIDS e Doenças Sexualmente Transmitidas (DST);
- Preceitos de Higiene e Limpeza no canteiro de obras e alojamentos.

A cartilha terá tiragem de 3.500 exemplares e será levado em conta o histograma da mão de obra para a elaboração de seu plano de distribuição.

4.1.7. Produtos

Serão emitidos relatórios trimestrais com a análise dos dados, do andamento deste programa, respectivas atividades e resultados alcançados. Serão obtidos os seguintes produtos:

- Logo de identidade visual do empreendimento;
- Sítio na internet;
- Bancos de dados sobre as comunidades locais;
- Cadastro com informações relativas a mão de obra contratada e prestadores de serviços terceirizados;
- Relatório Final.

4.1.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Comunicação Social tem interface com todos os programas, visto sua função informativa. Assim, constitui-se como base de informação entre o empreendedor junto à população atingida, funcionários da obra dentre outros interessados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu. Dentre os programas destacam-se:

- Programa de Educação Ambiental – com o suporte aos núcleos de comunicação nas escolas, a produção e veiculação de material educativo e informativo as comunidades atingidas;
- Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais – com a definição de estratégias e os instrumentos a serem utilizados na comunicação e processos de negociação entre o empreendedor, o poder público, a comunidade e a mídia;
- Programa de Seleção e Treinamento de Mão de Obra – com a produção de material informativo sobre a seleção de pessoal e agendas das atividades de capacitação, e apoio à produção de material educativo para as atividades de treinamento da mão de obra;
- Programa Onça Pintada: Consolidando Ações de Monitoramento e Educação Ambiental – com a produção, em conjunto com a equipe do Programa de Educação Ambiental, de material voltado aos proprietários em decorrência da implantação deste programa;

- Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural - como apoio para o estabelecimento de estratégias de divulgação e fomento dos bens culturais regionais utilizando-se dos meios de comunicação locais e regionais;
- Programa de Desenvolvimento do Turismo, Lazer e Recreação – Conjuntamente ao Programa de Educação Ambiental, produzindo materiais de Educação Ambiental voltados a proprietários e visitantes, principalmente, sobre o uso do reservatório. Assim como com o desenvolvimento e produção de materiais voltados aos produtos turísticos desenvolvidos na região, em função da implantação da UHE Baixo Iguaçu;
- Programa de Relocação de Infraestrutura – com a produção de informações para a comunidade acerca das alterações e do aumento do tráfego em vias de acesso, em função da construção da barragem e enchimento do reservatório, com atenção aos locais críticos, para a segurança da população. Adicionalmente como apoio para a elaboração do sistema de sinalização destinada as vias de acesso ao canteiro de obras;
- Programa de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais – como apoio na elaboração, distribuição e divulgação de material educativo e informativo sobre a Agenda 21 para a população da AII;
- Programa de Saúde – como apoio na elaboração, distribuição e divulgação de material educativo e informativo relativo à saúde da população diretamente atingida e mão de obra mobilizada. Além de informes sobre prevenção de acidentes com cobras, aranhas e animais estressados em processo de fuga durante as atividades de desmatamento e enchimento do reservatório.
- Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Atingida – como apoio à população que será deslocada pelas obras ou implantação do reservatório e sua APP, no que concerne datas e formas nos processos de negociação.

4.1.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Para a execução e cumprimento dos seus objetivos, o Programa de Comunicação Social da UHE Baixo Iguaçu será de responsabilidade do empreendedor, e contará com o apoio dos envolvidos na construção do empreendimento, como por exemplo, as empresas contratadas para as obras e serviços do projeto, o poder público municipal, especialmente as prefeituras da Área de Influência, da sociedade civil organizada, empresas privadas e órgãos públicos detentoras de veículos de comunicação (jornais, rádios, televisão, revistas etc.), Secretarias Estaduais e Municipais, Associações, Entidades Ambientalistas entre outros atores identificados.

4.1.10. Recursos Necessários

4.1.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Comunicação Social serão realizadas sob a coordenação de especialista na área de Comunicação. Prevê-se, ainda, a necessidade de 2 assessores de comunicação, um jornalista-redator, um especialista em comunicação visual, um web designer e estagiários.

4.1.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão realizados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda equipamentos de escritório e de apoio ao trabalho de comunicação como; computadores, notebooks, impressoras, scanner, câmeras fotográficas digitais reflex, objetivas para câmeras fotográficas de vários tipos (grande angulares, normais, teleobjetivas e macro), filmadoras, tripés, gravadores de áudio, projetores multimídia, telas de projeção, televisores, DVD players, caixas acústicas amplificadoras de som e microfones

4.1.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.1.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 420.000,00 (quatrocentos e vinte mil reais).

4.1.12. Cronograma Físico

Os trabalhos iniciarão antes da obra civil e continuarão por seis meses após o início da geração, conforme cronograma físico a seguir.

QUADRO 3 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

[illegible]

4.2. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA

4.2.1. Apresentação

Este programa se propõe a desenvolver e implementar ações de Educação Ambiental, junto a segmentos da sociedade atuantes na Área de Influência Direta (AID).

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.2.2. Introdução

Os princípios norteadores do Programa de Educação Ambiental visam promover a inclusão e a participação ativa da comunidade em todo o processo de construção do empreendimento. O empreendedor tem plena consciência de que o processo de transformação social somente será efetivado com o envolvimento da população local na implantação das ações de compensação e mitigação dos impactos decorrentes da construção e operação da usina.

Neste contexto, o Programa de Educação Ambiental tem como princípio promover o envolvimento dos atores locais, para que sejam co-responsáveis e protagonistas em todas as ações e etapas necessárias à execução do programa.

Portanto, este programa possui três enfoques complementares entre si:

- A **educação ambiental nas escolas**, para disseminar informações sobre o empreendimento entre os alunos, a partir de prévia sensibilização e repasse de material pedagógico e informativo aos professores, com a finalidade de propiciar debates e ações participativas e pró-ativas entre estes atores bem como, para identificar e esclarecer as demandas e potencializar soluções apontadas por este segmento da comunidade.
- A **educação ambiental junto ao público externo**, para esclarecer, sensibilizar e orientar as populações do entorno do empreendimento, quanto aos aspectos relativos à construção da UHE Baixo Iguaçu, sobre as questões locais da conservação e preservação ambiental, e de temas importantes para conhecimento da sua condição de vida e cidadania.

A **educação ambiental voltada à mão de obra e aos prestadores de serviços e produtos relacionados ao empreendimento**, prevendo o repasse de informações para minimizar riscos e prevenir acidentes, assim como sensibilizá-los quanto às questões da conservação e preservação ambiental.

4.2.3. Justificativa

Com o advento da construção da barragem e enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu ocorrerão inúmeras alterações na vida cotidiana das comunidades, principalmente aquelas atingidas diretamente pelo empreendimento. Neste sentido, o empreendedor, desenvolvendo atividades de educação ambiental, irá orientar as comunidades e proprietários da área de influência sobre o contexto ambiental e social da obra e impactos decorrentes, promovendo o aumento de seus conhecimentos sobre o ambiente, fortalecendo a consciência ambiental e valorização do espaço local.

A realização das atividades, junto às comunidades locais, promoverá a inserção das preocupações com a conservação do meio ambiente nas práticas cotidianas da comunidade, especialmente daqueles temas correlacionados com o empreendimento.

4.2.4. Público Alvo

4.2.4.1. Público interno

- Trabalhadores envolvidos com a construção do empreendimento, funcionários do empreendedor, empreiteiras e subcontratadas.

4.2.4.2. Público externo

- Prefeitos, secretarias municipais de meio ambiente e de educação;
- População no entorno imediato ao empreendimento que terão suas propriedades atingidas pela formação do reservatório e construção da barragem;
- População indiretamente atingida;
- Associações de moradores, lideranças formais e informais, igrejas, Associações dos Atingidos pela Hidrelétrica Baixo Iguaçu – ADAHBI;
- Comunidade escolar da região.

4.2.5. Objetivos

4.2.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo do programa é desenvolver ações educativas e informativas, de forma participativa, com vistas a estimular a atuação das populações para a melhoria da qualidade ambiental e de vida, priorizando o protagonismo comunitário para a análise e proposição de soluções às questões socioambientais.

4.2.5.2. Objetivos específicos

São objetivos deste programa:

- Contribuir para o desenvolvimento da cidadania e a melhoria das condições ambientais e de vida das comunidades da área da UHE Baixo Iguaçu;
- Implantar ações de educação ambiental, integrando o empreendimento ao espaço em que se insere, com ênfase na participação social, de forma a contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos socioambientais oriundos de sua construção;
- Contribuir para prevenção, mitigação ou eliminação dos impactos socioambientais gerados pela obra.
- Estimular e promover práticas de educação ambiental à população da AID, visando à absorção de conceitos de conservação e preservação do meio socioambiental, bem como de sua importância para a manutenção da qualidade de vida;
- Capacitar professores e alunos da rede pública de ensino, entre outros atores, como agentes multiplicadores difusores de conhecimento;
- Desenvolver núcleos de comunicação em cinco escolas da AID, visando a produção e difusão de informações correlacionadas a construção da usina, bem como de educação ambiental;
- Desenvolver práticas de educação socioambiental à mão de obra mobilizada para a construção do empreendimento quanto aos procedimentos e conduta em relação ao meio ambiente, à saúde, higiene e segurança do trabalho e relacionamento com as comunidades vizinhas;
- Promover a valorização da cultura e do ambiente regional, com ênfase na importância que o Parque Nacional do Iguaçu (PNI) possui para a região do empreendimento;

- Orientar a população no sentido de prevenir acidentes com animais, especialmente quando das ações de desmatamento e em situações de resgate da fauna;
- Promover práticas de educação socioambiental, integrando as ações desenvolvidas dentro de outros programas deste PBA, oportunizando a integração das comunidades ao processo de construção do empreendimento.

4.2.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos e ações previstas para o cumprimento dos objetivos do Programa de Educação Ambiental.

4.2.6.1. Educação ambiental nas escolas

No que se refere às ações do programa destinadas às escolas da área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu, será dado especial destaque ao protagonismo de estudantes e professores, visto que através das escolas será possível promover o engajamento e multiplicação de experiências de Educação Ambiental.

Para tal, será atendida a previsão legal (Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999), que determina a inserção da Educação Ambiental no currículo das escolas, sob o enfoque interdisciplinar, em duas linhas distintas de ação: uma voltada às comunidades diretamente atingidas e a outra às demais escolas dos municípios da All, definidas a seguir:

- Comunidades diretamente atingidas – As atividades continuadas de Educação Ambiental se concentrarão em cinco escolas (uma de cada município) nas proximidades do empreendimento (barragem e reservatório) ou, nesta impossibilidade, naquelas indicadas pela administração pública municipal. Para estes casos, os professores indicados passarão por capacitação, se possível, em parceria com a Escola Parque, mantida pelo PNI e, em conjunto com a equipe deste programa e de outros inter-relacionados que integram este PBA, serão desenvolvidos projetos e ações de longo prazo. A experiência obtida através da implantação dos projetos nas cinco escolas, financiados por este programa, poderá ser utilizada pelas Secretarias Municipais de Educação como modelo para posterior replicação nas demais unidades de ensino.
- Demais unidades de educação dos municípios da All - serão selecionados professores que serão capacitados e estimulados a desenvolver ações específicas ligadas à questão ambiental em conjunto com a equipe do PEA.

Em ambos os casos os professores capacitados terão a função de agir como agentes multiplicadores do processo aos demais discentes e docentes.

4.2.6.1.1. Diagnóstico e identificação dos projetos e ações de Educação Ambiental desenvolvidos ou em desenvolvimento no âmbito municipal.

A execução do Programa de Educação Ambiental compreende a realização de reuniões em conjunto com as Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente, visando à apresentação e discussão do programa conjuntamente com os secretários, pedagogos e diretores das escolas onde serão realizadas as atividades de educação ambiental. As reuniões terão como objetivo efetuar um diagnóstico das práticas curriculares desenvolvidas nas escolas do município, levantar os projetos e ações em desenvolvimento pelas secretarias municipais e apresentar o programa de capacitação dos professores para a realização das atividades previstas no programa.

4.2.6.1.2. Capacitação de docentes – Formação de educadores ambientais

Com os dados obtidos junto às Secretarias de Educação e de Meio Ambiente dos cinco municípios da AID, serão identificadas as principais linhas de ação para a realização da capacitação por meio de cursos, palestras, entre outros instrumentos didáticos, para sessenta e seis professores da rede pública. Os cursos serão realizados por intermédio de parceria a ser firmada junto ao Parque Nacional do Iguaçu (Escola Parque).

- A capacitação dos professores será norteadada pelo Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais – ProFEA, do Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- A capacitação e o envolvimento destes públicos estão relacionados à capacidade de multiplicação das informações através destes atores locais, em suas comunidades.
- Está previsto, no mínimo, que três professores de cada escola selecionada passem pelo processo de capacitação, e, com o suporte técnico e financeiro da equipe do programa, sejam responsáveis pela execução das atividades de educação ambiental.

A seleção das escolas e dos docentes para a formação de educadores ambientais terá como princípio a proporcionalidade da área impactada pela construção da barragem e formação do reservatório, resultando no quantitativo demonstrado na **Tabela 2** a seguir:

TABELA 2 - NÚMERO DE ESCOLAS E DOCENTES BENEFICIADOS POR MUNICÍPIO

Municípios	Quantidade de escolas	Docentes*
Capanema	6	18
Capitão Leônidas Marques	6	18
Nova Prata do Iguaçu	2	10
Planalto	2	10
Realeza	2	10
Total	18	66

* CONSIDERANDO TRÊS DOCENTES POR ESCOLA.

4.2.6.1.3. Núcleos de Comunicação em cinco escolas - produção de material didático e informativo

A formação dos Núcleos de Comunicação nas escolas atende ao Programa de Educomunicação Socioambiental do Ministério do Meio Ambiente, ou seja, incentiva a comunicação em seu caráter educativo e mobilizador, estimulando a participação dos envolvidos nos processos de criação, produção, recepção e gestão da temática ambiental nos meios de comunicação.

Em conjunto com a equipe do Programa de Comunicação Social e consultores contratados, serão realizados cursos na área de comunicação, com o intuito de preparar os professores e alunos para a elaboração de campanhas, utilizando-se das diversas mídias disponíveis.

Para a execução dos cursos, estão previstos os seguintes módulos, cargas horárias e materiais:

MÓDULO 1 – Introdução à comunicação comunitária

Conteúdo: Noções gerais de comunicação, comunidade, mobilização social e educação ambiental, de comunicação comunitária (carro-som, rádio volante, jornal mural, tv de rua, reuniões na comunidade) e técnicas de entrevistas.

Carga horária: 3 horas

MÓDULO 2 – Impressos

Conteúdo: Panfleto, jornalzinho e folheto.

Atividades: Ensaio prático sobre a linguagem escrita, escolha de formatos e de meios de publicação, noções de projeto visual, estrutura do texto na comunicação comunitária impressa, usando software livre para edição de impressos, publicando impressos na internet.

Carga horária: 7 horas

MÓDULO 3 – Captando e editando fotos digitais

Conteúdo: noções básicas de fotografia e fotojornalismo digital, edição e publicação de fotos digitais para jornalismo comunitário.

Atividades: ensaio prático sobre imagem estática, fotografando cena jornalística, baixando fotos para o computador, editando fotos, inserindo fotos em uma publicação, publicando fotos na internet, em blogs.

Carga horária: 5 horas

MÓDULO 4 – Criando áudios e programas de rádio

Conteúdo: Linguagem de rádio; texto para rádio; boletim falado de radiojornalismo comunitário; publicação de áudios na internet e mídias digitais.

Atividades: ensaio prático sobre a linguagem do rádio, montando um script de radiojornalismo comunitário, planejando e executando um boletim falado no rádio, editando áudios usando software livre, publicando áudios na internet.

Carga horária: Introdução - 2 horas

Produção de um programa de rádio - 4 horas

MÓDULO 5 – Criando vídeos e documentários

Conteúdo: Noções básicas de vídeo e videodocumentário; noticiário de TV; roteiro básico de vídeo.

Atividades: ensaio prático sobre a linguagem da TV, montagem de um roteiro de videojornalismo comunitário, captura de imagens, edição e finalização de vídeo, postando vídeo na Internet.

Carga horária: Introdução: 4 horas

Edição, apresentação e publicação de programa de vídeo: 5 hs

Esta etapa prevê também, em conjunto com professores e alunos da rede de ensino dos cinco municípios e com apoio técnico da equipe do Programas de Comunicação Social, a produção de material educativo e informativo voltado para os diversos públicos identificados deste programa. O material a ser produzido terá, como princípio básico, o respeito às especificidades locais.

A produção dos materiais educativos e informativos atenderá as três linhas básicas de acordo com os públicos do programa:

- Educação Ambiental na escola;
- Educação Ambiental na comunidade;
- Educação Ambiental na obra, como instrumento para prevenir e minimizar danos ambientais e incentivar boas práticas de saúde, higiene e segurança do trabalho.

Serão produzidos os seguintes materiais para atividades de Educação Ambiental:

- 01 cartilha educativa, sobre a temática socioambiental, em âmbito global e local, vistos sob a ótica da interdisciplinaridade;
- 02 Jogos educativos com temáticas ambientais;
- Vídeos educativos produzidos pelos alunos e veiculados na internet, assim como mostras nas escolas e comunidade, com alusão à necessidade de conservação de recursos da sociobiodiversidade regional e local;
- Agenda 21 Escolar, contendo os compromissos da comunidade escolar perante a conservação do meio ambiente;
- Produção de cartazes e folhetos informativo-educativos sobre o tratamento dos resíduos sólidos;
- Produção de matérias e dicas ambientais para a publicação no periódico mensal que será produzido e distribuído à população local pelo Programa de Comunicação Social;
- Produção de *spots* para veiculação nas rádios locais, com informações sobre o empreendimento e dicas ambientais a comunidade.

Os equipamentos (computadores, impressoras, dentre outros) necessários para a consecução das atividades nas cinco unidades de ensino, serão doados pelo empreendedor. A **Tabela 3** contém a quantidade prevista de alguns destes materiais por escola.

TABELA 3 - QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO POR ESCOLA

Equipamentos	Quantidade por escola	Total
Computadores	3	15
Máquinas fotográficas digitais	1	5
Câmeras de vídeo digitais	1	5
Gravadores de áudio digital	2	10
Micro-systems	1	5

FONTE: ECOBR.

4.2.6.1.4. Vivências Ambientais

O Programa de Educação Ambiental, por seu caráter multidisciplinar e transversal aos diversos programas do PBA, prevê a realização de vivências, com o intuito de aproximar a comunidade das escolas. As vivências exemplificadas a seguir induzirão ações e reflexões em prol da qualidade ambiental e de vida inerente aos habitantes da região afetada pelo empreendimento.

a) Monitoramento Participativo da Qualidade de Água do Reservatório

Esta vivência tem por objetivo sensibilizar a comunidade sobre a qualidade da água e a importância da preservação/conservação ambiental para a manutenção de matas ciliares, nascentes e áreas de recarga de aquífero, essenciais para garantir o abastecimento de água e assegurar a qualidade de vida às populações humanas.

A realização desta vivência ocorrerá em conjunto com a equipe do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, o qual promoverá cursos aos professores e alunos do grupo de monitoramento, com a utilização dos *kits* para aferição da qualidade da água do ponto de vista estritamente educacional (**Figura 2**), assim como a interpretação dos dados coletados.



Figura 2 - Kit de análise da qualidade da água

FONTE: [HTTP://WWW.ALFAKIT.COM.BR/](http://www.alfakit.com.br/)

Para a consecução desta ação, deverão ser adquiridos *kits* educativos para esta aferição e a elaboração de um manual de campo para utilização pelos grupos de monitoramento.

Em conjunto com a equipe do Programa de Comunicação, as equipes de monitoramento emitirão boletins de qualidade de água dos locais de amostragem, que serão disponibilizados através dos meios de comunicação a população, definidos pela equipe de comunicação.

O monitoramento participativo da qualidade da água visa envolver a comunidade no processo de planejamento do uso do reservatório, especialmente quanto ao acompanhamento da qualidade de suas águas e tributários. Da mesma forma, tem o objetivo de estimular as comunidades a avaliar e propor medidas de Educação Ambiental, objetivando a disposição correta de resíduos sólidos e adoção de práticas de saneamento básico nas residências.

A metodologia adotada para a realização do monitoramento participativo será desenvolvida em conjunto com a equipe do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Campanha Onça Pintada

A realização da Campanha Onça Pintada contemplará o rol de atividades elencadas no “Programa Onça Pintada: Consolidando Ações de Monitoramento e Educação Ambiental” deste PBA, no sentido, de ampliar as atuais atividades de educação ambiental voltadas à conservação das duas espécies de onças existentes na região (onça pintada e o puma), com especial atenção à onça pintada, espécie regionalmente ameaçada de extinção.

O Programa Onça Pintada prevê a realização de novos estudos, visando ampliar o conhecimento científico sobre estes grandes felinos e promover atividades de Educação Ambiental voltadas aos proprietários de áreas situadas no entorno do futuro reservatório (APP) da UHE Baixo Iguaçu. O programa considera que a formação da APP e do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu poderá favorecer os deslocamentos de espécimes de onças e ataques aos rebanhos domésticos. Entretanto, como estes animais deverão ser monitorados, o referido programa visa orientar a comunidade sobre esses eventuais ataques.

Será firmada parceria junto ao PNI e pesquisadores, para que o tema possa ser trabalhado nas escolas, aprofundando os conhecimentos sobre a ecologia da onça pintada e do puma, dentre outros aspectos. Está previsto o desenvolvimento de peças de teatro, concursos de pintura, redação, dentre outros instrumentos pedagógicos para a sensibilização deste público.

Os produtos resultantes serão apresentados nas demais escolas dos municípios, no Espaço Cultural, mantido pelo empreendedor e em evento anual – “Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu”, proposto neste PBA.

Os dados gerados em razão da implantação do Programa Onça Pintada serão utilizados nas escolas para a realização de atividades de educação ambiental (palestras, cursos, oficinas de reciclagem, visitas monitoradas e atividades de sensibilização e interpretação da natureza) destinadas a demonstrar a necessidade de conservação da espécie.

Em conjunto com educadores e pesquisadores do PNI, e técnicos dos Programas Onça Pintada e Comunicação Social, será desenvolvido para as escolas, material educativo e informativo de Educação Ambiental. Este mesmo material será utilizado para a

sensibilização e orientação de proprietários do entorno ao PNI e APP do futuro reservatório com relação à conservação da onça pintada, bem como sobre as futuras propostas que visem minimizar e/ou compensar os casos de ataque de felinos (particularmente o puma) aos seus rebanhos.

Valorização do patrimônio arqueológico e histórico-cultural

Serão idealizadas e realizadas atividades de valorização do patrimônio junto aos alunos da rede de ensino em conjunto com a equipe do Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural, conforme ações detalhadas no respectivo programa deste PBA.

Monitoramento da consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu

O Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu tem dentre seus objetivos a formação da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório da UHE Baixo Iguaçu e a recuperação da cobertura florestal nativa da região para consolidar conexões entre a APP, fragmentos florestais e o PNI.

As ações previstas neste programa oportunizarão a realização de vivências *in loco* pelos alunos das escolas dos municípios, onde poderão ser realizadas aulas interativas relativas ao monitoramento dos processos de recomposição e sucessão da floresta nativa, além de sua colonização pela fauna.

As aulas interativas serão realizadas por meio de visitas orientadas e acompanhamento de todo o processo de formação da APP, desde a fase de preparação das sementes e mudas nos viveiros, atividades de plantio e o monitoramento do crescimento e evolução da floresta.

4.2.6.1.5. Elaboração de projetos ou campanhas ambientais

Posterior a capacitação dos professores, estes definirão, em conjunto com os alunos de cada escola, uma temática ambiental para o desenvolvimento de um projeto ou campanha na escola. O projeto ou campanha promoverá uma intervenção na própria escola, na comunidade local ou no município, com o intuito de sensibilizar a sociedade sobre a importância ambiental.

- A temática abordada nos projetos ou campanhas será trabalhada em sala de aula pelos professores, de forma interdisciplinar.
- A equipe do Programa de Educação Ambiental estabelecerá os requisitos e critérios para apresentação das propostas pelas escolas.
- A equipe do programa realizará o acompanhamento sistemático para avaliar os projetos em andamento.
- O empreendedor, através do estabelecimento de parcerias disponibilizará recursos financeiros para a execução dos projetos e campanhas ambientais.

Ao final de cada ano letivo os projetos serão apresentados na “Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu”, promovida pelo empreendedor em parceria com municípios e demais parceiros identificados.

Os projetos serão avaliados pelos jurados convidados, definidos pela equipe do programa e prefeituras, e serão oferecidas premiações aos três melhores projetos. A premiação será direcionada para a escola, e beneficiará todo o corpo discente e docente.

Com o apoio da equipe do Programa de Comunicação Social, deverá ser elaborado um livreto sobre os projetos executados pelos alunos, para a divulgação das ações realizadas. Os projetos ou campanhas que, eventualmente, tiverem como resultados, produtos (materiais educativos e informativos) que possam ser direcionados para os distintos públicos deste PBA, poderão ser publicados.

Sugestões de temas para a elaboração dos projetos ou campanhas ambientais, tendo como base interrelação entre os programas do PBA:

- Agenda 21 Escolar;
- Mudanças climáticas;
- Unidades de Conservação (Parque Nacional do Iguaçu, RPPNs propostas no entorno do reservatório, dentre outras);
- Onça pintada;
- Educação Ambiental e Saúde;
- Resíduos sólidos (redução, reutilização e reciclagem);
- Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis;
- Consumo consciente;
- Recursos Hídricos (consumo, desperdício, poluição);
- Conservação da Natureza (fauna e flora);

- Fogo (prevenção, efeitos negativos ao meio ambiente);
- Agrotóxicos (riscos para a saúde, danos ambientais);
- Caça e pesca ilegal;
- Drogas;
- DST – Doenças sexualmente transmissíveis;
- Segurança no trânsito;
- Cidadania.

4.2.6.1.6. Realização do evento: Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu

Em conjunto com as administrações públicas locais, será realizada a Mostra Anual de Educação Ambiental, para a apresentação das atividades realizadas e materiais produzidos pelos professores e alunos.

A Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu, será organizada e mantida pelo empreendedor em conjunto com as prefeituras da AII e demais parceiros identificados.

4.2.6.1.7. Criação do Fórum de Educação Ambiental

Criação e manutenção conjunta de um Fórum Regional de Educação Ambiental, pelas prefeituras municipais da AII (secretarias de educação, meio ambiente, turismo, agricultura, entre outros) para discutir as execuções dos projetos de educação ambiental.

Tem como função, ser uma via de comunicação e integração regional, potencializando as ações empreendidas pelos municípios, em função do empreendimento UHE Baixo Iguaçu.

- Serão promovidos pelo empreendedor encontros presenciais semestrais, ou conforme necessidade identificada pela equipe do PEA.

O Fórum deverá ser inicialmente coordenado e mantido pela equipe do Programa de Educação Ambiental.

4.2.6.2. Educação Ambiental junto às comunidades

As atividades voltadas à população da AID, incluem a apresentação de atividades culturais como: audiovisuais, danças, música e teatro, além da realização de oficinas, palestras e cursos sobre a temática ambiental, cidadania, saúde, educação, sexualidade, gravidez na adolescência entre outros de relevância apontada pelos públicos alvo.

Atividades:

- Revisitar os diagnósticos elaborados no EIA (incluindo as oficinas realizadas) e complementar o diagnóstico participativo em conjunto com a comunidade de seus principais problemas socioambientais;
- Realização de campanhas educativas e informativas à população da AID.
- Sugerem-se também as seguintes temáticas:
- Educação Ambiental e Saúde;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis (novas tecnologias);
- Melhores práticas na Agricultura;
- Consumo consciente;
- Lixo (redução, reutilização e reciclagem);
- Recursos Hídricos (consumo, desperdício, poluição);
- Conservação da Natureza (fauna e flora)
- Fogo (prevenção, efeitos negativos ao meio ambiente);
- Agrotóxicos (riscos para a saúde, danos ambientais);
- Caça e pesca ilegal;
- Drogas;
- DST – Doenças sexualmente transmissíveis;
- Segurança no trânsito;
- Cidadania.

A execução das atividades poderá ocorrer conjuntamente às ações do Programa de Apoio a Agenda 21 Local, considerando que, neste momento, as comunidades estarão previamente mobilizadas.

4.2.6.3. Educação ambiental voltada à mão de obra, prestadores de serviços e produtos.

Deverão ser realizadas ações e treinamento sobre a temática ambiental, junto à mão de obra mobilizada, com o objetivo de evitar ou minimizar os impactos ocasionados pela construção do empreendimento.

4.2.6.3.1. Educação Ambiental no Canteiro de Obras

Promoção de palestras e elaboração de uma (01) cartilha educativa e informativa de Educação Ambiental, com tiragem inicial de 3500 exemplares, destinadas à mão de obra mobilizada.

Temas sugeridos:

- Leis de Crimes Ambientais (caça, pesca, desmatamento, tráfico de animais silvestres, etc.);
- Patrimônio natural (ecossistema local e sua biodiversidade);
- Lixo – Gestão de resíduos sólidos;
- Abordagem da inter-relação entre os operários no canteiro de obras e alojamentos, e destes para com a comunidade local;
- Poluição do solo, da água, do ar e sonora;
- AIDS e Doenças Sexualmente Transmitidas (DST);
- Normas de Segurança, utilização de EPIs e ergonomia no trabalho;
- Preceitos de Higiene e Limpeza no canteiro de obras e alojamentos.

4.2.7. Produtos

- Diagnóstico das práticas curriculares desenvolvidas nas escolas do município e dos projetos e ações em desenvolvimento pelas secretarias municipais;
- Capacitação de professores e alunos da rede pública de ensino, entre outros atores, como agentes multiplicadores difusores de conhecimento;
- Desenvolvimento de núcleos de comunicação em cinco escolas nos municípios da AID;
- Produção de material educativo e informativo voltado para os diversos públicos identificados por este programa;
- Realização do evento: Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu;
- Elaboração de projetos ou campanhas ambientais nas escolas;
- Criação e manutenção conjunta de um fórum regional de educação ambiental pelas prefeituras municipais da AID;
- Realização de campanhas educativas e informativas à população da AID;
- Promoção de palestras e uma cartilha educativa e informativa de educação ambiental com tiragem inicial de 3.500 exemplares destinadas ao Canteiro de Obras.

4.2.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Educação Ambiental tem interface com diversos programas do PBA, em função de sua transversalidade e multidisciplinaridade. Dentre os programas destacam-se:

- Programa de Comunicação Social: considerando a promoção em conjunto da criação e desenvolvimento das atividades dos Núcleos de Comunicação nas escolas, para a elaboração e produção de materiais informativos e educativos aos públicos deste PBA, assim como nas demais ações do Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural: através do desenvolvimento de atividades conjuntas para a divulgação e fomento dos bens culturais regionais junto aos públicos-alvo do programa.
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação: haja vistas que as crianças em idade escolar realizarão atividades orientadas para plantio nas áreas próximas à usina e participarão de aulas práticas de biologia com a temática - recomposição da vegetação nativa, sucessão florestal e a interdependência da fauna à vegetação. O programa também irá orientar as crianças, e a comunidade em geral, para que informem a empreiteira quando avistarem animais em risco de extinção ou que possam se tornar ameaça à segurança pública ou individual. Realizar trabalhos junto às escolas no sentido de conscientizar que a obra está sendo feita com a preservação do meio ambiente e indicar os benefícios a médio e longo prazo, conforme discernimento dos alunos.
- Programa de Desenvolvimento do Turismo, Lazer e Recreação – De forma conjunta, equipes dos programas de Comunicação e Educação Ambiental e Núcleos de Comunicação nas Escolas, elaborarão cursos e materiais destinados aos proprietários de áreas que optarem por desenvolver atividades de ligadas ao setor turístico, a fim de, capacitá-los a atividade. Serão produzidos também materiais informativos e educativos destinados aos visitantes.
- Programa de Seleção e Treinamento da Mão de Obra Local: pelo desenvolvimento, em conjunto com a equipe do Programa de Comunicação Social, de procedimentos direcionados a mão de obra mobilizada para a construção da UHE Baixo Iguaçu, para orientação e definição de procedimentos sobre as questões ambientais e interações com as comunidades locais.

- Programa de Controle Ambiental para Construção: em sinergia com os programas de Seleção e Treinamento da Mão de Obra Local, Comunicação Social, Saúde e Educação Social, deverão ser realizados treinamentos sobre a temática ambiental aos envolvidos na construção da UHE Baixo Iguaçu para suprir as especificidades destes programas.
- Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu: a interface deste programa com o Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social, e programas indicados pelo Plano de Manejo do PNI para o envolvimento de proprietários e da comunidade local, para a consolidação do corredor da biodiversidade

4.2.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A implantação do Programa de Educação Ambiental ficará a cargo do empreendedor, demandando envolvimento das secretarias de educação e cultura, saúde, turismo, EMATER, sindicatos, associações, escolas e universidades locais e regionais, PNI (principalmente Escola Parque) e das empreiteiras responsáveis pela obra.

4.2.10. Recursos Necessários

4.2.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Educação Ambiental serão realizadas sob a coordenação de profissional Sênior, com experiência comprovada na coordenação de programas ambientais. Prevê-se, ainda, a necessidade de 4 educadores ambientais, 1 pedagogo, 1 designer gráfico, 1 jornalista, estagiários além de consultores nas diversas áreas de conhecimento, necessários para a execução das atividades de educação ambiental juntos aos diversos públicos alvo identificados.

4.2.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda equipamentos de apoio e para o trabalho de campo: câmeras fotográficas digitais (uso pela equipe do programa); câmeras fotográficas digitais (uso pela comunidade); filmadoras; gravadores de áudio; projetores multimídia; telas de projeção; caixas acústicas de som; microfones e kits para monitoramento da qualidade da água. Serão utilizados ainda materiais de escritório; material de consumo; diárias; passagens; combustível; e despesas diversas.

4.2.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.2.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 595.000,00 (quinhentos e noventa e cinco mil reais).

4.2.12. Cronograma Físico

O prazo de execução deverá ser de aproximadamente 4 meses conforme o seguinte cronograma.

QUADRO 4 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

[illegible]

CONTINUAR 6 MESES APÓS O INÍCIO DE OPERAÇÃO

4.3. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO

4.3.1. Apresentação

O presente Programa de Controle Ambiental para a Construção – PCAC tem por finalidade orientar o empreendedor e as empreiteiras contratadas quanto às responsabilidades e obrigações técnicas, legais e socioambientais a serem seguidas quando da construção do canteiro de obras e demais infraestruturas necessárias à implantação do empreendimento UHE Baixo Iguaçu.

De outro lado, o programa visa à supervisão quanto ao cumprimento das medidas de controle ambiental estabelecidas.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009, contemplando ainda o PCAC do canteiro de obras realizado em janeiro/2013.

4.3.2. Introdução

O conjunto das obras principais, acessórias e de apoio para implantação da UHE Baixo Iguaçu, de forma abrangente, pode afetar o meio ambiente devido à ação de distintos agentes, tais como: erosão; resíduos e efluentes; poeira, ruídos e desconforto em geral, não somente a mão de obra contratada, mas principalmente a população de entorno das áreas de intervenção, além da flora e da fauna, especialmente nas zonas de circulação de veículos fora do canteiro de obras.

No entanto, a maior parte destes impactos pode ser evitada ou minimizada pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados. É de responsabilidade dos construtores minimizarem ou mitigarem os danos ambientais durante todas as atividades de construção, de forma a preservar, tanto quanto possível, as condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias.

O PCAC estabelece princípios que deverão ser seguidos pelos construtores do empreendimento, obrigando-os a utilizarem metodologias e procedimentos construtivos compatíveis com a preservação ambiental, reduzindo ao mínimo possível a agressão ao meio ambiente e buscando a melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades envolvidas durante as obras de construção, a fase de limpeza do reservatório e o seu enchimento.

As diretrizes e especificações do PCAC são baseadas na legislação vigente e em técnicas usadas com sucesso em obras similares.

Especificamente com relação ao canteiro de obras são apresentadas no Sub Programa de Controle Ambiental para a Construção das Estruturas do Barramento., assim como o Manual de Procedimentos desenvolvido para os empreiteiros

4.3.3. Justificativa

A construção da UHE Baixo Iguaçu consistirá num conjunto de intervenções sobre o ambiente de proporções significativas. Nos últimos anos, a sociedade tem despertado para a necessidade de adoção de uma série de procedimentos menos agressivos ao meio ambiente durante as obras de empreendimentos de maior porte. Paralelamente, as tecnologias construtivas também evoluem na busca por processos mais econômicos e menos impactantes.

Portanto, o controle ambiental da construção é necessário para que todos os intervenientes (empresas contratadas, terceirizados, volantes, etc.), detenham informações de ordem ambiental para que o processo de construção da barragem e a formação do reservatório ocorram dentro de especificações técnicas ambientalmente corretas. Estas diretrizes dizem respeito, mais diretamente, àquelas ações que envolvem a segurança dos trabalhadores e das obras de engenharia, principalmente relacionadas aos problemas de erosão e assoreamento durante a execução das obras, assim como aquelas que possam vir a causar impactos ao meio ambiente, a exemplo geração de resíduos em geral.

Soma-se a estas considerações, a proximidade do empreendimento ao Parque Nacional do Iguaçu, reforçando a necessidade de adoção de medidas de controle ambiental da construção, em sua concepção e execução, com medidas de supervisão ambiental, justificando-se assim, a adoção deste programa.

4.3.4. Público Alvo

Empreendedor, empreiteiras contratadas, terceirizados e volantes, assim como a população em geral da área de influência do empreendimento.

4.3.5. Objetivos

4.3.5.1. Objetivo geral

Este programa tem por objetivo a elaboração de diretrizes ambientais para a construção do empreendimento e implementação das mesmas; bem como o desenvolvimento de rotinas de supervisão ambiental das obras, visando orientar o empreendedor e as empresas contratadas quanto as responsabilidades e obrigações técnicas, legais e socioambientais a serem seguidas quando da construção do canteiro de obras e demais infraestruturas necessárias à implantação do empreendimento UHE Baixo Iguaçu. .

4.3.5.2. Objetivos específicos

As especificações do PCAC são baseadas na legislação vigente e em técnicas e diretrizes usadas, com sucesso, em obras similares.

O programa consiste em:

- Apresentar os aspectos ambientais ligados às partes principais das obras, ressaltando as questões ambientais mais relevantes, as quais serão consideradas pelos construtores na elaboração dos procedimentos e metodologias construtivas, visando a proteção ambiental;
- Contemplar todas as atividades a serem executadas pelos construtores, além dos cuidados ambientais aplicáveis à construção do canteiro de obras da UHE, com destaque para:
 - a) As diretrizes para garantir a integridade física dos trabalhadores;
 - b) As práticas recomendáveis para manejo e conservação do meio ambiente, coleta e destinação final de resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

A inclusão de tais cuidados no corpo deste PCAC permite a formação de um documento consolidado que deverá ser utilizado como um guia de implementação das atividades de campo para os empreiteiros e trabalhadores da obra.

4.3.6. Conteúdo a ser atendido pelos Planos de Controle Ambiental a serem elaborados para os canteiros de obras

Para atingir os objetivos, o presente programa analisou os procedimentos construtivos utilizados pela Neoenergia e/ou pelas empreiteiras na construção de usinas hidrelétricas, promovendo sua adequação às características da UHE Baixo Iguaçu e da região onde será instalada.

Não estão incluídas no PCAC as obras necessárias a realocação de infraestrutura, uma vez que estas são objeto de programa específico. Não são consideradas, pelo mesmo motivo, as questões relativas à saúde e segurança do trabalhador, devidamente desenvolvidas no programa que trata da Saúde e Segurança do Trabalho para a População Diretamente Vinculada à Obra.

Os procedimentos metodológicos adotados seguiram três etapas básicas, a seguir descritas:

Coleta de Informações

A coleta de informações abrangeu, além dos Estudos de Impacto Ambiental, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial relacionadas ao comitê ABNT/CB-02 Construção Civil, pertinentes ao objeto do estudo. Foram consultadas, da mesma forma, as Resoluções CONAMA, além dos conceitos gerais de engenharia e meio ambiente e legislação correlacionada.

Análise e Organização das Informações Obtidas

Após a coleta do material disponível, procedeu-se à análise das informações e determinação de quais procedimentos construtivos devem ser investigados, quais intervenções acarretam impacto no meio ambiente e quais disciplinas de projeto e engenharia devem ser consideradas.

Definição dos Critérios Ambientais

Finalmente, examinadas à luz dos conceitos básicos de engenharia e meio ambiente, foi possível definir as necessárias adaptações das normas vigentes, a partir da identificação de pontos críticos na relação empreendimento versus ambiente. Atentou-se, também para a compatibilização do PCAC com os demais Programas Ambientais deste Plano Básico Ambiental Consolidado, indicando-se ao longo do texto, essa inter-relação.

Ao longo desse documento se apresentam o planejamento e a logística das obras – canteiros, alojamentos, acessos, transporte de mão-de-obra, equipamentos e materiais, áreas de empréstimo, bota-foras e estoques – e os procedimentos construtivos e respectivos critérios ambientais.

Para a execução do PCAC como um todo, incluindo-se a área do canteiro de obras e demais instalações, assim como as atividades de supressão de vegetação, demolição e limpeza, construção de infraestruturas afetadas pelo reservatório, entre outras, deve-se adotar um conjunto de métodos e ações a serem cumpridas. O empreendedor, com a finalidade de minimização dos riscos ambientais decorrentes da obra, irá estabelecer diretrizes técnicas, com base nas ações descritas a seguir:

4.3.7. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para a execução deste programa deve-se adotar um conjunto de métodos e ações a serem cumpridas, cuja síntese é apresentada na sequência.

4.3.7.1. Estabelecimento de diretrizes técnicas para os aspectos das obras que apresentam riscos ambientais

O empreendedor, com a finalidade de minimização dos riscos ambientais decorrentes da obra, irá estabelecer diretrizes técnicas, com base nas ações descritas a seguir:

4.3.7.1.1. Inclusão de diretrizes ambientais nos editais de licitação de contratação de serviços de terceiros.

Os editais, com os critérios e diretrizes ambientais inclusos, funcionarão como um código de conduta de todos os empreiteiros contratados. Para sua melhor funcionalidade haverá um trabalho homogêneo entre as áreas de engenharia e a área ambiental de modo que, durante a execução das obras, ocorra um permanente acompanhamento e intercâmbio entre os especialistas ambientais e de engenharia, de forma a garantir que as agressões ao meio ambiente sejam as menores possíveis.

4.3.7.1.2. Elaboração de manual de procedimentos dos empreiteiros

Parte integrante do edital de contratação de empreiteiros, este manual orientará os procedimentos a serem adotados quando da realização das atividades nos canteiros de obras e em todas as demais áreas que sofrerão intervenção, ou seja, relocação de estradas, bueiros, pontes, ações de desmatamento, limpeza das áreas desapropriadas (reservatório e demais áreas do entorno), relocação de demais infraestruturas.

Entre as ações a serem observadas neste manual, citam-se:

- A proteção contra erosões de todos os pontos de despejos da vazão de canaletas e drenos no terreno;
- A interligação, quando possível, dos pontos de despejos da vazão de canaletas e drenos do terreno ao sistema público de coleta de esgotos e, em caso negativo, a implantação de sistemas independentes dentro das normas técnicas. Em nenhuma hipótese haverá lançamento de efluentes para os fundos de vale;
- O armazenamento dos resíduos sólidos em contêineres e seu transporte feito conforme as diretrizes do PGRS – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser apresentado no PCA.
- A implantação de Programa de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho;
- Execução e previsão nos quantitativos das obras de todas as precauções e estruturas necessárias ao controle e segurança do uso das vias internas e externas ao canteiro
- O mínimo de interferências das vias com o meio ambiente, evitando áreas vegetadas;
- Qualquer execução de via de acesso ou modificação no sistema viário existente acompanhada de obras de drenagem, de forma a evitar processos erosivos.

4.3.7.1.3. Acompanhamento da implementação das especificações e recomendações contidas nos editais de licitação

Os critérios e diretrizes ambientais, apoiados em especificações técnicas consolidadas e na experiência ambiental em obras similares, serão efetivamente colocados para a área de engenharia de forma a estabelecer um perfeito intercâmbio e sintonia entre as duas áreas, visando um acompanhamento das especificações e recomendações contidas nos editais.

Esta rotina terá como resultado relatórios semanais onde, a cada não-conformidade detectada estarão atrelados o tratamento dado e as medidas tomadas como ações corretivas e/ou preventivas.

Mensalmente os resultados semanais serão consolidados e, a partir da sua análise, serão feitas as correções e/ou ampliações das medidas estabelecidas, as quais serão repassadas aos diretamente envolvidos.

4.3.7.1.4. Considerações complementares

Como apoio a execução dos trabalhos, por parte do empreiteiro, são apresentadas algumas diretrizes para atividades e processos demandados pela construção da UHE Baixo Iguaçu.

a) Estradas de Acesso

Para a circulação interna no canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu será aberta uma malha de acessos. A abertura e usos dessas vias serão feitos de acordo com as especificações listadas a seguir:

- Os construtores irão providenciar a aspersão de água das vias no período seco;
- Em função do porte dos equipamentos/veículos pesados e do transporte de cargas pesadas, os construtores irão elaborar também um programa de recuperação e monitoramento das condições das estradas externas, de uso público, no sentido de recuperar apenas os danos causados pelo trânsito de veículos fora das características originais de projeto. Todos os acessos serão previstos de maneira a permitir boas condições de segurança, o transporte de pessoas, materiais e equipamentos destinados à construção do canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu;
- Os acessos internos e externos ao canteiro de obras, quando implantados pelo empreendedor, serão instalados respeitando as curvas de níveis do terreno de modo a minimizar a ocorrência de processos erosivos, minimizando também a necessidade de cortes e aterros.
- Todas as pistas serão providas das necessárias estruturas hidráulicas para o correto encaminhamento das águas pluviais.
- Caso haja necessidade de cruzamento de drenagens naturais, serão evitadas obstruções, implementando-se estruturas corretamente dimensionadas para cada caso;

- Antes do início das obras, será apresentado, à equipe de gestão ambiental do empreendedor, o projeto do traçado dos acessos internos ao canteiro para que o mesmo seja avaliado;
- Mesmo estando dentro do canteiro de obras, as vias conterão sinalização adequada que indique a velocidade máxima permitida e os cuidados que devem ser tomados pelos motoristas;
- Antes do início das atividades fora do canteiro de obras (remoção e readequação de infraestruturas e limpeza do reservatório), será apresentado, à equipe de gestão ambiental, o projeto do traçado da readequação do sistema viário e demais infraestruturas para que o mesmo seja avaliado;
- Nos trabalhos relacionados a relocação de infraestruturas e limpeza do reservatório (atividades externas ao canteiro de obras), as empreiteiras irão estruturar um sistema de informação da população local sobre suas atividades, quais os percursos que estarão sendo percorridos por equipamentos pesados, período de execução da obra, além da implantação de sistema de sinalização provisória nas vias afetadas.

b) Áreas de Empréstimo

As áreas de empréstimo, em qualquer situação, serão abertas sob a técnica de terraceamento, com dispositivos de drenagem e contenção de taludes que permitam a estabilização das cavas, sem riscos de desencadear processos erosivos.

Previamente às escavações para retirada de material, será realizada a prospecção para identificação da profundidade do horizonte orgânico. Em seguida este horizonte será removido e armazenado em local a ser definido pela equipe de gerenciamento ambiental do empreendimento para posterior utilização.

Os taludes escavados terão, sempre que possível, baixas declividades. No caso de execução de taludes identificados como de alta instabilidade, os mesmos serão contidos com técnicas especiais, tais como o uso de muros de gabião, mantas geotextil, paliçadas, capeamento, muros de contenção ou outras técnicas inerentes a esta área da engenharia, a fim de evitar o surgimento de processos erosivos conforme preconizado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

A definição das medidas a serem adotadas para cada situação específica dependerá de estudos mais aprofundados do horizonte de solo na região, e declividade dos taludes a serem implantados.

c) Bota-Foras

Assim como as áreas de empréstimo, as áreas de bota-foras que vierem a ser necessárias, em qualquer situação, também serão providas de drenagem superficial. Para evitar o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, o depósito de material nessas áreas será realizado em camadas compactadas com o próprio equipamento de transporte, de forma a se adequar à paisagem local.

Caso necessário, também serão aplicadas técnicas de estabilização dos taludes para evitar erosões em taludes de extrema instabilidade.

d) Canteiro de Obras

A implantação do canteiro de obras envolve a construção e montagem das seguintes instalações:

- Escritório de serviços gerais e administração;
- Ambulatório médico e farmácia;
- Refeitório central/cozinha industrial;
- Alojamentos e sanitários;
- Posto de serviços destinados aos empregados;
- Centro de lazer;
- Posto de abastecimento;
- Estação de Tratamento de Água - ETA, destinada a potabilização de água para o canteiro;
- Estação de Tratamento de Esgotos - ETE, destinada ao tratamento dos efluentes líquidos gerados no canteiro de obras;
- Aterro sanitário com vida útil compatível com a demanda a ser atendida e cuja capacidade deverá ser definida no PCA;
- Captação e reservatório de água bruta – sistemas dotados de flutuantes, bombas d'água e redes, destinados à captação de água do Rio Iguaçu para abastecimento de reservatório elevado, para utilização doméstica na ETA e industrial nos serviços de corte, produção e cura do concreto, lavagem de equipamentos, materiais;
- Balança rodoviária;
- Portaria;

- Oficina mecânica;
- Almoxarifado;
- Borracharia/lubrificação/lavador – composta de oficina destinada a reparos, montagem e manutenção de pneus, lubrificação e lavagem dos equipamentos e veículos leves e pesados em serviço no canteiro de obra;
- Central de armação – composta de oficina destinada ao corte, dobra e emendas;
- Central de carpintaria – composta de oficina, destinada à confecção e preparo de formas de madeira/metálica;
- Escritórios de campo (produção);
- Laboratório de concreto e solos – edificação destinada à realização de ensaios de traços de concretos, solos e aço;
- Central de britagem – nesta área serão instalados os equipamentos destinados à produção e a classificação de agregados destinados à fabricação de concreto e dos materiais necessários para a construção de ensacadeiras e diques;
- Central de concreto – instalações industriais, posicionadas em áreas descobertas, destinadas à fabricação de concreto nos traços previamente ensaiados em laboratórios;
- Central de ar comprimido – galpão coberto, com piso cimentado, fechado lateralmente com venezianas de madeira, destinado ao abrigo dos compressores de ar comprimido;
- Escritórios de campo;
- Pátio de embutidos;
- Depósito de cimento (silos);
- Pátio de pré-moldados – área descoberta destinada à fabricação de elementos pré-moldados em concreto, tais como vigas, escadas, etc.;
- Depósito de explosivo – área coberta e cercada.

e) Gestão de Resíduos

Conforme diretrizes a constar no PGRS que será apresentado no PCA, os resíduos gerados pelo empreendimento serão recolhidos com frequência, de forma a não produzir impactos ao meio ambiente e minimizando o volume acumulado, para evitar odores e proliferação de insetos, roedores e outros vetores. O canteiro de obras será dotado de recipientes de coleta de lixo em número adequado à quantidade de ambientes e o contingente de mão de obra no local.

f) Central de Concreto

No que se refere à concretagem, os equipamentos para preparo e as áreas de armazenamento de cimento e agregados serão localizados de modo que sejam tomados todos os cuidados visando evitar possíveis impactos ambientais. Nesse sentido, tomar-se-ão os seguintes cuidados para redução/mitigação de impactos ambientais durante as obras:

- Localização da usina de concreto considerando a direção dos ventos dominantes;
- Cercamento e sinalização da área;
- Minimização de acessos;
- Implementação dos controles de erosão do solo, a fim de evitar o carreamento dos agregados;
- Controle dos efluentes de concretagem e lavagem de máquinas e equipamentos.

Para os locais de armazenamento dos materiais utilizados na confecção do concreto (cimento, aditivos, agregados e areia) e captação d'água, serão previstos os seguintes cuidados, de forma a minimizar impactos ambientais:

- Os aditivos de concreto serão armazenados em local confinado, coberto, ventilado e controlado por pessoal capacitado;
- A lavagem dos agregados (miúdo e graúdo) será controlada e realizada em local apropriado, com sistema de canalização e contenção (canaletas e caixas coletoras) isolado da rede de águas pluviais ou do esgoto sanitário. O material coletado será reciclado ou disposto em bota-fora.

Para os locais de captação de água para concretagem, serão previstos cuidados, a fim de se evitar interferências com a ictiofauna e com o uso da água por parte das populações lindeiras a esses locais.

Além disso, para execução das atividades de concretagem, serão observados os seguintes cuidados:

- A não geração, sempre que possível, de rejeitos de concreto;
- O controle do escoamento de água, principalmente a utilizada na concretagem, com especial atenção para aquela que contenha aditivos.

- A previsão, no projeto da central de concreto, principalmente em seu entorno, de um sistema de coleta de águas (canaletas e caixas), e um sistema de tratamento adequado;
- No caso de uso de aditivos de concreto, a identificação clara dos compostos químicos, alertando para os procedimentos necessários a fim de evitar intoxicações/irritações na pele/distúrbios respiratórios, bem como contaminações ambientais. Na aplicação de aditivos, o operador e seus ajudantes usarão EPIs apropriados, os quais serão devidamente acondicionados e encaminhados para disposição final, considerando as determinações contidas neste programa.

No que se refere ao transporte do concreto, serão tomados os seguintes cuidados:

- A verificação da ocorrência de resíduos e, caso exista, os mesmos serão coletados e devidamente dispostos no aterro sanitário;
- A realização da lavagem dos veículos de transporte (caminhão betoneira, caçambas, etc.) feita em local apropriado, dentro da central de concreto, contendo sistemas de coleta (canaletas e caixas) de águas e de tratamento. Os resíduos retidos nas caixas coletoras serão devidamente transportados e dispostos conforme o PGRS.

Nos locais de lançamento do concreto serão observados os seguintes aspectos:

- A não produção, durante a concretagem, de resíduos fora dos locais previstos. No final dessa atividade, será verificada a existência de resíduos de concreto, os mesmos recolhidos e encaminhados para o canteiro, visando à disposição final em aterro sanitário;
- A correta destinação da água utilizada nos serviços de limpeza, quando estes forem executados com jato de ar, lavagem com grandes volumes de água ou jatos de ar e água, utilizando-se equipamento normalmente destinado a tal finalidade e para operação de limpeza de fundação em grande escala, a fim de se evitar erosões ou carregamento de material solto. Nesses casos, está prevista a utilização de sistemas de canalização, amortecimento e bacias de acumulação para coleta de sedimento/materiais diversos e posterior descarte;
- Na drenagem das águas acumuladas, antes da operação do lançamento do concreto, a utilização de sistemas de canalização, amortecimento e bacias de acumulação para coleta de sedimentos/materiais diversos e posterior descarte no rio.

g) Recomposição de Áreas Degradadas

A recomposição das áreas degradadas pela obra inclui medidas permanentes de controle da erosão e sedimentos. Entretanto, se a restauração não puder ser feita imediatamente, medidas provisórias serão tomadas, até que as condições climáticas possibilitem a sua implantação final. O detalhamento das medidas necessárias encontra-se disponível no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

4.3.7.2. Supervisão das medidas de controle estabelecidas

Além da supervisão por parte do empreiteiro, faz-se necessária a supervisão por parte do empreendedor no sentido de garantir o completo e correto controle ambiental das obras de construção do empreendimento.

Para tanto, o empreendedor estabelecerá rotinas de supervisão, através de critérios e procedimentos, condicionando, sempre que cabível, o cumprimento das diretrizes ambientais de construção à remuneração dos serviços,

Este trabalho será efetuado em conjunto com o empreiteiro de modo a que haja consonância e complementariedade entre as rotinas efetuadas por ambas as partes.

Esta rotina terá como resultado relatórios semanais onde, a cada não-conformidade detectada, estarão atrelados o tratamento dado e as medidas tomadas como ações corretivas e/ou preventivas.

Mensalmente, os resultados semanais serão consolidados e, a partir da sua análise, serão reportados ao empreiteiro para que sejam feitas as correções e/ou ampliações das medidas por ele estabelecidas.

4.3.8. Produtos

4.3.8.1. Por parte do empreiteiro:

- Diretrizes ambientais para a construção do empreendimento e implementação das mesmas;
- Rotinas de supervisão ambiental das obras e execução das mesmas;
- Relatórios semanais, consolidados mensalmente;
- Relatórios eventuais em caso de não-conformidades.

4.3.8.2. Por parte do empreendedor:

- Relatórios semanais, consolidados mensalmente;
- Relatórios eventuais em caso de não-conformidades.

4.3.9. Interface com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.
- Programa de Seleção e Treinamento de Mão de Obra Local: considerando o treinamento quanto às diretrizes de controle constantes do manual de procedimentos dos empreiteiros;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: preconiza as ações necessárias para a fim de evitar o surgimento de processos erosivos

4.3.10. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A execução das ações do programa é de responsabilidade do empreiteiro. A responsabilidade do empreendedor diz respeito ao acompanhamento junto às empreiteiras, bem como o contato com eventuais parceiros institucionais e órgãos de fiscalização e licenciamento.

4.3.11. Recursos Necessários

4.3.11.1. Recursos humanos

Para a execução dos serviços se propõe a contratação de uma equipe constituída por um gerente técnico e dois tecnólogos em Construção Civil.

Estes profissionais trabalharão 160 h/mês, durante todo o período de execução das obras. A equipe acompanhará o cumprimento das diretrizes estabelecidas pelo programa e as atividades destes profissionais iniciarão concomitantemente ao início das obras do canteiro.

4.3.11.2. Recursos logísticos:

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo leve.

Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório (computador e impressora) material de consumo (material de escritório em geral), diárias e passagens, combustível e despesas diversas com material de apoio de campo (máquina fotográfica, filmadora, GPS, etc.).

4.3.11.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

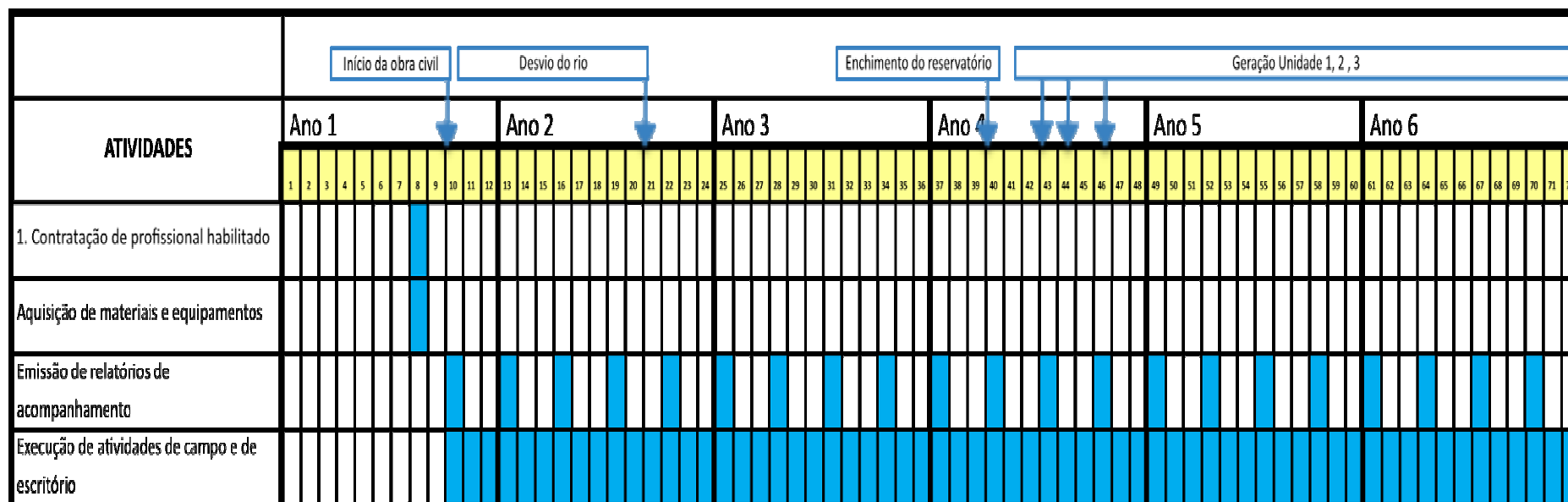
4.3.12. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 640.000,00 (seiscentos e quarenta mil reais).

4.3.13. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 5 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO



4.4. SUBPROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DO BARRAMENTO

4.4.1. Justificativas e Objetivos

A maior parte dos impactos ambientais, decorrentes de obras de barragens, em geral se refere à etapa de implantação e pode ser evitada ou minimizada pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados. Por outro lado, de acordo com o porte da obra, alguns impactos podem apenas ser compensados.

A implantação e operação do canteiro de obras, a exploração de jazidas de materiais de construção, o movimento de máquinas, equipamentos e pessoas podem impor ao meio ambiente e à comunidade alterações que envolvem desde danos à flora, desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água, alteração na qualidade das águas, até geração de poeira e ruídos provocados pelos desmatamentos e terraplenagens, e pela operação da usina de concreto e da central de britagem.

Também o canteiro de obras em si pode gerar impactos, entre eles o consumo de água, a geração de efluentes e de resíduos sólidos, entre outros.

O monitoramento ambiental dessas áreas tem como objetivo (DNER, 1996):

- evitar acidentes com os operários e com prováveis usuários das áreas em serviço;
- evitar a proliferação de vetores indesejáveis (principalmente de mosquitos transmissores de malária e caramujos que transmitem a esquistossomose, nas regiões endêmicas, e de outras doenças – dengue, febre amarela – e de répteis venenosos na área das obras;
- proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do acampamento;
- evitar o aterramento de talvegues e obras de drenagem, que reduzem suas seções de vazão e causam inundações, erosões e escorregamentos que ameaçam as propriedades vizinhas; e,
- recuperar as áreas utilizadas nas instalações provisórias para seu uso original (pastagens, matas , etc).

Considerando estas questões, o Programa de Controle Ambiental para a Construção – PCAC tem por objetivo principal orientar o empreendedor e as empreiteiras contratadas quanto às responsabilidades e obrigações técnicas, legais e socioambientais a serem

seguidas quando da construção do canteiro de obras e demais infraestruturas necessárias à implantação do empreendimento UHE Baixo Iguaçu.

É de responsabilidade dos construtores minimizarem ou mitigarem os danos ambientais durante todas as atividades de construção, de forma a preservar, tanto quanto possível, as condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias.

O PCAC estabelece princípios que deverão ser seguidos pelos construtores do empreendimento, obrigando-os a utilizarem metodologias e procedimentos construtivos compatíveis com a preservação ambiental, reduzindo ao mínimo possível a agressão ao meio ambiente e buscando a melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades envolvidas durante as obras de construção, a fase de limpeza do reservatório e o seu enchimento.

O controle ambiental da construção é necessário para que todos os intervenientes (empresas contratadas, terceirizados, volantes, etc.), detenham informações de ordem ambiental para que a construção da barragem e a formação do reservatório ocorram dentro de especificações técnicas ambientalmente corretas. Estas diretrizes dizem respeito, mais diretamente, àquelas ações que envolvem a segurança dos trabalhadores e das obras de engenharia, principalmente relacionadas aos problemas de erosão e assoreamento durante a execução das obras. Especificamente para a instalação do canteiro de obras, incluindo-se exploração de jazidas e bota-foras, o empreendedor elaborou o presente um Plano de Controle Ambiental da Construção – PCAC.

As especificações do PCAC são baseadas na legislação vigente e em técnicas e diretrizes usadas, com sucesso, em obras similares. Sendo assim, o programa tem grande abrangência, contemplando todas as atividades a serem executadas pelos construtores, além dos cuidados ambientais aplicáveis à construção do canteiro de obras da UHE. Dentre estas, destacam-se:

- As diretrizes para garantir a integridade física dos trabalhadores;
- As práticas recomendáveis para manejo e conservação do meio ambiente, coleta e destinação final de resíduos sólidos e de efluentes líquidos. A inclusão de tais cuidados no corpo deste PCAC permite a formação de um documento consolidado que deverá ser utilizado como um guia de implantação das atividades de campo para os empreiteiros e trabalhadores da obra.

4.4.2. Metodologia

A possibilidade de controle e posterior recuperação dos impactos ambientais oriundos da construção da usina implica no estabelecimento claro dos procedimentos que deverão ser adotados pelos construtores, e exigidos pela fiscalização, nas diversas atividades envolvidas nas obras.

Para atingir os objetivos, o presente Programa analisou os procedimentos construtivos utilizados pela Neoenergia e/ou pelas empreiteiras na construção de usinas hidrelétricas, promovendo sua adequação às diversas condicionantes ambientais, através principalmente da definição e explicitação dos procedimentos operacionais e construtivos requeridos.

Não estão incluídas no PCAC as obras necessárias a relocação de infraestrutura, uma vez que estas são objeto de programa específico. Não são consideradas, pelo mesmo motivo, as questões relativas à saúde e segurança do trabalhador, devidamente desenvolvidas no programa que trata da Saúde e Segurança do Trabalho para a População Diretamente Vinculada à Obra.

A metodologia adotada seguiu três etapas básicas, a seguir descritas.

4.4.3. Coleta de Informações

A coleta de informações abrangeu, além dos Estudos de Impacto Ambiental, o Projeto Básico de Engenharia, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial relacionadas ao comitê ABNT/CB-02 Construção Civil, pertinentes ao objeto do estudo, e as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. Foram consultadas, da mesma forma, as Resoluções CONAMA, além dos conceitos gerais de engenharia e meio ambiente e legislação correlacionada.

4.4.4. Análise e Organização das Informações Obtidas

Após a coleta do material disponível, procedeu-se à análise das informações e determinação de quais procedimentos construtivos devem ser investigados, quais intervenções acarretam impacto no meio ambiente e quais disciplinas de projeto e engenharia devem ser consideradas.

4.4.5. Definição dos Critérios Ambientais

Finalmente, examinadas à luz dos conceitos básicos de engenharia e meio ambiente, foi possível definir as necessárias adaptações das normas vigentes, a partir da identificação de pontos críticos na relação empreendimento versus ambiente. Atentou-se, também para a compatibilização do PCAC com os demais Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental, indicando-se ao longo do texto, essa inter-relação.

Ao longo desse documento se apresentam o planejamento e a logística das obras – canteiros, alojamentos, acessos, transporte de mão-de-obra, equipamentos e materiais, áreas de empréstimo, bota-foras e estoques – e os procedimentos construtivos e respectivos critérios ambientais.

4.4.6. Planejamento e Logística das Obras

Em função do Arranjo Geral previsto, o canteiro principal de obras será implantado na margem esquerda onde situam-se as estruturas de concreto. O acesso será feito a partir da estrada PR163.

Está prevista uma área de cerca de 70 ha, que receberá as centrais de concreto e de britagem, oficinas, almoxarifados, escritórios e centrais de utilidade.

O acampamento, que deverá ser mínimo face à infraestrutura existente e à disponibilidade de serviços na região, também será implantado na margem esquerda em área próxima à do canteiro de obras.

Os volumes dos principais serviços de obras civis, à exceção do expressivo volume de escavações em rocha a céu aberto - $8 \times 10^6 \text{ m}^3$, aproximadamente, são usuais em obras desse porte. O volume total de concreto é da ordem de 400.000 m^3 . Dessa forma, o equipamento a ser destinado às obras civis é o usual e permitirá atender às exigências do cronograma.

O concreto será transportado entre a central e o local de lançamento em caçambas colocadas em caminhões-plataforma ou em caminhões-betoneira. O lançamento deverá ser feito por meio de guindaste-torre.

A concretagem da casa de força deverá ser planejada de tal maneira que seja possível montar a ponte rolante até maio do ano III, o que facilitará a montagem dos equipamentos eletromecânicos.

A construção da barragem de enrocamento será facilitada pelo acesso permanente pela margem direita, a partir de Capitão Leônidas Marques.

Não foi prevista a instalação de canteiro nessa margem. Considerou-se apenas a instalação de um posto de atendimento aos equipamentos de transporte que circularão nessa margem, onde se encontram as jazidas de solo e os estoques de rocha.

Paralelamente à construção dos acessos e das primeiras edificações do canteiro, serão iniciadas as obras de desvio do rio. Como citado anteriormente, para a implantação da usina foram previstas duas fases de desvio do rio.

Na 1ª fase, após a construção do canal de desvio e da ensecadeira de 1ª fase, será construída a estrutura do vertedouro no leito do rio. As estruturas do circuito de adução/geração podem ser construídas independentemente do desvio do rio, em função da proteção do septo natural da margem esquerda.

Na 2ª fase, com o rio desviado pelo vertedouro, será construída a barragem de enrocamento na margem direita, bem como concluídas as obras do circuito de adução e geração.

O cronograma de obras, mostrado na figura a seguir, prevê um período de construção de 44 meses, desde o início da mobilização do empreiteiro civil e implantação do canteiro de obras até a geração comercial da 3ª unidade geradora.

A entrada do empreiteiro das obras civis é suposta acontecer em janeiro do Ano I.

A ensecadeira de 1ª fase só deverá estar concluída em abril do Ano II, para permitir o desvio do rio pelo canal da margem direita.

A conclusão das ensecadeiras de 2ª fase, bem como a abertura das ensecadeiras de 1ª fase, que possibilitará a passagem do rio pelos vãos do vertedouro, dar-se-á em agosto do Ano III.

O início do enchimento do reservatório se dará em fevereiro do Ano IV. A entrada em funcionamento comercial da 1ª unidade geradora, após os testes de recepção, é prevista para fevereiro do Ano IV. As demais unidades entrarão em operação comercial a cada dois meses.

4.4.7. Planejamento Geral de Construção

A UHE Baixo Iguaçu é composta pelas seguintes estruturas:

- Barragem de terra, no leito do Rio Iguaçu e sobre a margem direita, permitindo a formação do reservatório de água;
- Circuito de adução e geração (canal de adução, conjuntos tomada d'água/casa de força e suas turbinas e canal de fuga), junto à margem esquerda;
- Vertedouro, posicionado no leito do rio, entre a barragem e o canal de adução.

Fazem parte ainda do empreendimento, o canteiro de obras, que vai funcionar durante a construção, os acesso, e o lago, também chamado de reservatório, que irá se formar após a construção da barragem.

A UHE Baixo Iguaçu é um empreendimento hidrelétrico com arranjo geral de obras clássico, de derivação curta, e contempla: barragem de enrocamento na margem direita; vertedouro posicionado no leito do rio e circuito de adução e geração na margem esquerda. Trata-se de um empreendimento a fio d'água, com nível d'água normal do reservatório na elevação 259,00 m.

A seção da barragem de enrocamento é do tipo tradicional - com núcleo central impermeável de solo compactado. Os taludes dos espaldares de enrocamento têm inclinação de 1,5 H : 1,0 V. As ensecadeiras de 2a fase de desvio foram incorporadas ao maciço da barragem. A crista da barragem de enrocamento situa-se na elevação 263,00 m, portanto com borda-livre de 4,0 m em relação ao nível d'água máximo normal.

O vertedouro é do tipo de superfície e foi posicionado no leito do rio. A estrutura, dimensionada para a vazão máxima provável (VMP) de 53.585 m³/s, tem 20 comportas segmento, com 20,00 m de largura por 17,60 m de altura. A dissipação de energia, em ressalto hidráulico, será feita através de uma bacia, convencional, com laje na elevação 241,60 m e comprimento de 72,0 m.

O canal de adução na margem esquerda foi dimensionado para a vazão máxima a ser turbinada, da ordem de 2.355 m³/s. O canal, com 100 m de largura por 640 m de comprimento, será todo escavado em rocha.

O canal de desvio foi dimensionado para uma vazão de projeto de 25 anos (20.497 m³/s), com elevação das ensecadeiras de montante na cota 251,50 m e das ensecadeiras de jusante na cota 248,65 m.

O conjunto tomada d'água/casa de força, uma solução clássica, é formado por 3 blocos monolíticos de concreto, em seção tipo gravidade, cada um com largura de 35,00 m. A casa de força abriga 3 unidades hidrogeradoras do tipo Kaplan, com eixo vertical, com potência unitária de 116,7 MW. A altura máxima sobre a fundação é de 70 m. A área de montagem, com 44 m de largura, foi posicionada no bloco da barragem de gravidade, na elevação 251,40 m. A área de descarga dos equipamentos foi posicionada no mesmo bloco, na elevação 258,50 m. O canal de fuga, com extensão de 80 m, em rampa de 1 V : 6 H, será todo escavado em rocha.

A subestação da usina, com dimensões de 81 m x 114 m, foi posicionada ao tempo ao lado do canal de fuga.

A usina será conectada ao sistema elétrico interligado na subestação de Cascavel Oeste, no município de Cascavel, através de uma linha de transmissão com 60 km de extensão, na tensão de 230 kV, circuito simples.

Para implantação do empreendimento, estão previstas duas fases de desvio do rio. Na 1^a fase, após a construção do canal de desvio e da ensecadeira de 1^a fase, será construída a estrutura do vertedouro no leito do rio. As estruturas do circuito de adução/geração podem ser construídas independentemente do desvio do rio, em função da proteção do septo natural da margem esquerda. Na 2^a fase, com o rio desviado pelo vertedouro, será construída a barragem de enrocamento na margem direita, bem como concluídas as obras do circuito de adução e geração.

O cronograma de obras prevê um período de construção de 44 meses, desde o início da mobilização do empreiteiro civil e implantação do canteiro de obras até a geração comercial da 3^a unidade geradora.

A entrada do empreiteiro das obras civis é suposta acontecer em janeiro do Ano I.

A ensecadeira de 1^a fase só deverá estar concluída em 04/Ano II para permitir o desvio do rio pelo canal da margem direita.

A conclusão das ensecadeiras de 2ª fase, bem como a abertura das ensecadeiras de 1ª fase, que possibilitará a passagem do rio pelos vãos do vertedouro, dar-se-á em 09/Ano III.

O início do enchimento do reservatório se dará em 03/Ano IV. A entrada em funcionamento comercial da 1ª unidade geradora, após os testes de recepção, é prevista para 03/Ano IV. As demais unidades entrarão em operação comercial a cada dois meses.

4.4.8. O Vertedouro

O vertedouro é uma estrutura de concreto que ficará no leito do rio, junto à sua margem esquerda. Nele estarão posicionadas 20 comportas para permitir a passagem das águas das cheias e das que não passarem pelas turbinas. Terá uma extensão de 480 metros.

4.4.9. A Barragem e o Reservatório

Para fechar o leito do rio será construída uma barragem de terra, que unirá a margem direita ao vertedouro, permitindo, assim, a formação do reservatório.

A barragem terá 516 metros de extensão e 22 metros de altura, contados a partir de sua fundação subterrânea. A parte visível (fora da água) terá 15 metros de altura.

O reservatório a ser formado, ficará na cota 259 metros, terá uma superfície total de 31 km², dos quais mais de 18 km² correspondem ao rio que já existe, e cerca de 13 km² correspondem a áreas efetivamente inundadas. O tempo previsto para o seu enchimento é de quatro a cinco dias.

4.4.10. O Circuito de Adução e Geração

O circuito de adução e geração consiste num conjunto de estruturas – canal, tomada d'água e casa de força, que permitem que a água seja conduzida até as turbinas que geram a energia elétrica. O desnível entre o reservatório e as turbinas é de aproximadamente 15,2 metros.

4.4.11. Canteiro de Obras

Por se tratar de uma obra com frentes de trabalho e intervenções muito bem definidas foi planejado um único canteiro de obras.

O Canteiro deverá estar localizado no município de Capanema, nas proximidades da comunidade de Marechal Lott.

O Canteiro deverá ser composto de:

- Escritório de Serviço Gerais (Administração) – edificação em madeira destinada aos serviços de recursos humanos, recrutamento, segurança do trabalho e transporte;
- Ambulatório Médico - prédio em madeira/alvenaria;
- Refeitório Central/Cozinha Industrial - instalados em uma mesma edificação, dotado de dois refeitórios denominados A e B;
- Alojamentos/Sanitários - blocos de alojamentos construídos em madeira, em formato retangular com sanitários coletivos posicionados entre os blocos de alojamento;
- Lavanderia - área coberta, localizada próximo aos alojamentos, dotada de tanques e, eventualmente, máquinas, para lavagem de roupas de uso pessoal ou de serviço, dos funcionários alojados;
- Centro Recreativo – áreas cobertas, localizadas próxima aos alojamentos;
- Quadras poliesportivas;
- Posto de Abastecimento;
- Estação de Tratamento de Água - destinada ao tratamento de água para os canteiros para utilização humana nos escritórios, alojamentos, sanitários e refeitórios, com capacidade de produção de 20 m³/h de água tratada, aproximadamente;
- Captação e Reservatório de Água Bruta - sistemas dotados de flutuantes, bombas d'água e redes, destinado à captação de água do rio, ribeirões e córregos para abastecimento de reservatório elevado, para utilização doméstica nas ETA's e industrial nos serviços de corte, produção e cura do concreto, lavagem de equipamentos, materiais;
- Balança Rodoviária - balança com guarita de controle, destinada a aferição de pesos dos materiais e insumos a serem utilizados na construção, tais como: cimento, aço, equipamentos etc., locada em área terraplenada com drenagem superficial;
- Portaria - guarita localizada próxima aos acessos das áreas de construção, com vigilância para controle de acesso de pessoas e veículos aos Canteiros de Obra, bem como controle de entrada e saída de materiais.
- Oficina Mecânica – composta de oficina destinada à manutenção dos equipamentos leves e pesados, funilaria, reparos e pintura, instalações elétricas de equipamentos e fabricação dos embutidos metálicos do concreto de primeiro estágio, e de galpão coberto, construído em estrutura metálica, onde serão instaladas as máquinas e

acessórios tais como: furadeira de coluna e radial, tornos mecânicos, plaina, serra hidráulica, prensas, calandra, talhas, máquinas de solda elétrica, máquina de dobrar tubos, e ferramentaria;

- Almoxarifado/Compras – instalado sob cobertura em estrutura metálica e ou alvenaria/madeira, para abrigar escritórios de compra/romaneio e estocagem de materiais, peças e insumos;
- Borracharia/Lubrificação/Lavador – composta de oficina destinada a reparos, montagem e manutenção de pneus, lubrificação e lavagem dos equipamentos e veículos leves e pesados em serviço no canteiro de obra, e de galpão coberto, construído em estrutura metálica, onde serão instaladas as máquinas e acessórios tais como: máquina de montar pneus, compressores, calibradores e depósito de pneus. A rampa de lubrificação e lavagem não será coberta;
- Central de Armação – composta de oficina destinada ao corte, dobra, emendas, pré-armação e identificação das barras de aço estruturais que serão incorporadas às estruturas de concreto, e de galpão coberto, construído em estrutura metálica, onde serão instaladas as máquinas e acessórios tais como: baias para estocagem de barras de aço, mesas para corte de barras e máquinas de dobrar, máquina para solda de topo, máquinas de soldas convencionais. Poderá ser provida de guindaste para apoio conjunto à central de carpintaria e ao pátio de pré-moldados;
- Central de Carpintaria – composta de oficina, destinada a confecção e preparo de formas de madeira/metálica para moldagem das geometrias finais das estruturas de concreto, e de galpão coberto para instalação das máquinas e acessórios tradicionalmente utilizados para os trabalhos de carpintaria, tais como serra de fita/circular, desengrosso, plaina, lixadeiras, furadeiras, tupia, bancada, prancheta, para pré-montagem de formas. Poderá ser provida de guindaste para apoio conjunto à central de armação e ao pátio de pré-moldados;
- Escritórios de Campo (produção) – edificações em madeira ou containers metálicos, destinadas ao pessoal de gerenciamento das frentes de serviços;
- Laboratório de Concreto e Solos – edificação coberta destinada à realização de ensaios de traços de concreto e solos, equipado com os seguintes equipamentos: betoneira portátil, prensas hidráulicas para rompimento de corpo de prova de concreto e barras de aço, balança para dosagem de agregados graúdos e miúdos, câmara úmida para cura de corpo de prova, baias para estocagem de pequenos volumes de areia, brita e cimento;

- Central de Britagem – nesta área serão instalados os equipamentos destinados a produção e classificação de agregados e transições destinados à fabricação de concreto e dos materiais necessários para a construção de ensecadeiras e diques. Estas instalações serão compostas dos seguintes equipamentos: britadores primários, secundários, terciários, peneiras vibratórias, correias transportadoras;
- Central de Concreto – instalações industriais, posicionadas em áreas descobertas, destinada à fabricação de concreto nos traços previamente ensaiados em laboratórios, composta dos seguintes componentes: sala de controle, silos de cimento e aditivos, dosadora de agregados graúdos e miúdos com balança (areia, britas e cimento), misturadores com descargas automáticas para caminhões betoneiras e/ou dumpcrete e caminhão basculante;
- Central de Ar Comprimido – galpão coberto, com piso cimentado, fechada lateralmente com venezianas de madeira, destinado ao abrigo dos compressores de ar comprimido fixos, de grande capacidade, para abastecimento de Centrais, Oficinas e de frentes de serviços dotadas de equipamentos pneumáticos.
- Escritório Central da Construtora/Escritório da Neoenergia/ Escritório da empreiteira - edificações em madeira guarnecidas com instalações sanitárias;
- Escritório de Serviço Gerais (Administração);
- Ambulatório Médico;
- Refeitório Central/Cozinha Industrial;
- Oficina Mecânica;
- Almoxarifado/Compras;
- Borracharia/Lubrificação/Lavador;
- Escritórios de Campo;
- Central de Carpintaria;
- Central de Armação;
- Laboratório de Concreto e Solos;
- Alojamentos tipos A,B,C;
- Sanitários;
- Centro Recreativo;
- Quadras poliesportivas;

- Lavanderia;
- Estação de Tratamento de Água;
- Captação e Reservatório de Água Bruta;
- Posto de Abastecimento;
- Balança Rodoviária;
- Portaria;
- Oficina Pneumática – composta de galpão coberto, construído em estrutura metálica, destinado a manutenção de equipamentos pneumáticos, tais como: vibradores, perfuratrizes manuais, compressores, central de ar comprimido, carreta de perfuração, bombas de esgotamento, compactadores;
- Pátio de Embutidos – instalado em área descoberta, cercada com postes e arame, destinada a estocagem temporária de materiais pós-fabricados, para aplicação nas estruturas de concreto;
- Depósito de Cimento - silos metálicos com transporte pneumáticos quando o recebimento for por meio de “cebola”, e em galpões fechados e cobertos, depositados sobre palets de madeira para o recebimento em sacos de 25 e/ou 50 kg;
- Pátio de Pré-moldados - área descoberta destinada à fabricação de elementos pré-moldados em concreto, tais como vigas, escadas, etc., construídos sobre pisos cimentados, dotado de arruamento para trânsito de guindaste e caminhões/carretas, para transportes e estocagem. Poderá ser provido de guindaste para apoio conjunto com as centrais de carpintaria/armação;
- Depósito de Explosivo - área coberta e cercada.

A **Figura 3** mostra todos os elementos ou instalações do canteiro de obras.

Figura 3 - Mapa do Canteiro

4.4.12. Acessos

O acesso ao canteiro de obras será feito a partir da rodovia PR-163, no município de Capanema, iniciando na localidade de Lageado Grande, passando nas proximidades das comunidades de Bom Retiro, Duas Barras, Esmeralda e Marechal Lott. O percurso deverá ser feito principalmente por essa rede viária existente, que está em estado precário de conservação, sendo cascalhada em quase toda sua extensão. Como essa via dá acesso a estas comunidades, deverão ser tomados cuidados especiais de sinalização e controle de tráfego, além de melhorias e modificações nos acessos a essas comunidades, para que se evitem transtornos e acidentes nesses locais.

A **Figura 4** mostra a alternativa escolhida de via de acesso ao canteiro.

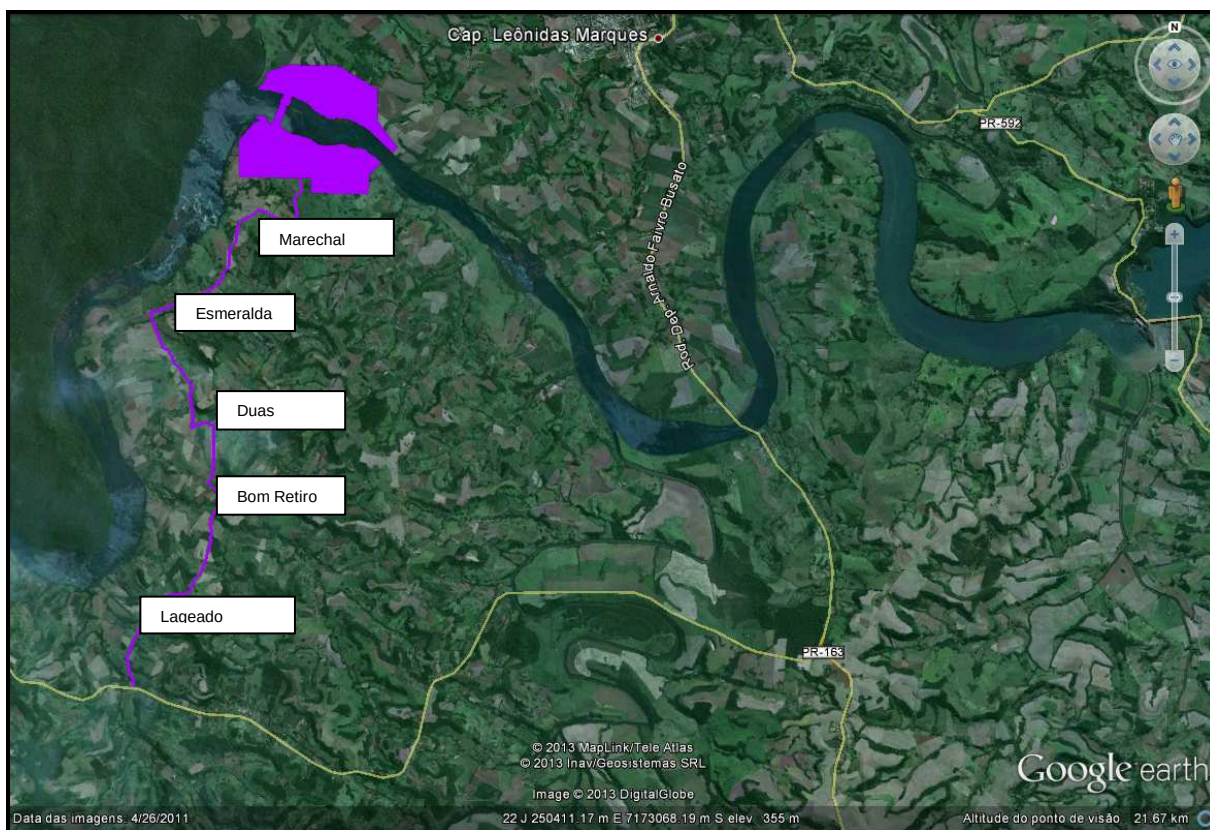


Figura 4 - Alternativa de acesso ao canteiro de obras em Capanema.

FONTE: GERAÇÃO CÉU AZUL - SOBRE IMAGEM DO GOOGLE EARTH

4.4.13. Alojamentos

Estão previstos, para atendimento à fase de construção das obras civis, dois conjuntos de alojamentos temporários. Serão disponibilizadas 1 000 vagas para níveis N1 e N2, nos dois alojamentos.

Deverão ser previstos blocos para integrantes do sexo feminino.

O excedente de mão de obra em torno de 1 000 operários, no pico da obra, por prever-se seja recrutado na própria região, permanecerá em suas residências.

As localidades de Capanema e Capitão Leônidas Marques por sua proximidade e facilidade de acesso deverão ser utilizadas para apoio à obra, de forma a não ser necessário a construção de vila residencial para mão de obra mais especializada, níveis N3 a N6. Este contingente soma em média 80 profissionais/mês, chegando a 100, no pico da obra.

4.4.14. Áreas de Empréstimo, Bota-fora, Estoques e Jazidas de Areia

A movimentação de terra para a construção da barragem e das estruturas de concreto previstos no projeto de engenharia, irá gerar uma razoável quantidade de solo e rocha. Parte desses materiais será empregado nas estruturas construtivas do próprio empreendimento (diques, corpo das barragens, estradas etc.).

Dessa maneira, foram definidas áreas para acomodação de estoque de materiais para uso na obra e de bota-foras, todas localizadas em áreas que resultassem em um mínimo de impacto ambiental possível. O Projeto Básico de Engenharia procurou, sempre que possível, dispor o material escavado dentro dos limites da área de inundação dos reservatórios.

Haverá a necessidade de uso de áreas de empréstimo para a exploração de áreas de empréstimo.

Apesar de ser reduzida a necessidade de utilização de áreas de empréstimo, procurou-se tender à orientação de se locar a maioria dessas áreas dentro da área de inundação.

A areia necessária para a obra será obtida por meio da dragagem do leito dos rios da área de influência direta do empreendimento e/ou pela exploração de bancos de areia localizados nas suas margens. A obtenção das autorizações de exploração dessas jazidas obedecerá aos requisitos legais estabelecidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

4.4.15. Transporte de Materiais e Equipamentos

O transporte de material de construção e de equipamentos eletromecânicos deverá ser feito principalmente pela rede viária existente (PR-161 e BR-277).

O transporte de materiais e equipamentos, oriundos de São Paulo, Rio de Janeiro e Paranaguá, terá periodicidade diária e será feito por empresas transportadoras terceirizadas. Complementarmente haverá um sistema de coleta nas cidades mais próximas ao empreendimento, para suprir necessidades pontuais e emergenciais, sistema este que será executado por veículos da empresa.

Tanto os materiais quanto os equipamentos serão destinados à recepção nos almoxarifados e oficinas de manutenção, localizados nos canteiros de obra da usina de Baixo Iguaçu.

4.4.16. Transporte de Trabalhadores

A mão-de-obra local não alojada será transportada diariamente das cidades de Capanema e Capitão Leônidas Marques através das linhas de transporte correntes já oferecidas na região ou de outros meios de transporte a serem disponibilizados pela Construtora.

Os deslocamentos internos no canteiro de obras serão realizados através de serviço de transporte contratado pela empresa.

Para a mão-de-obra alojada, será disponibilizado transporte para as cidades no entorno do empreendimento (Capanema e Capitão Leônidas Marques) com periodicidade a ser definida de acordo com o escalonamento de folga destes integrantes.

4.4.17. Suprimento de Energia

A energia elétrica para os canteiros de obra, alojamentos, bem como para todas as frentes de serviço, será suprida pela concessionária Copel, a partir de suas instalações, através da derivação de redes de alimentação que partirão dos pontos de conexão a serem disponibilizados.

4.4.18. Drenagem

É fundamental que os procedimentos construtivos relacionados à drenagem sejam compatíveis com as determinações do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas; e do Subprograma Limnologia e da Qualidade da Água.

Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, através da disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia.

Nos casos em que possa haver transporte de sedimentos, deverão ser previstas caixas de deposição de sólidos, as quais deverão receber manutenção periódica.

Sempre que ocorrer declividade acentuada, as canaletas deverão ser construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, onde necessário.

Em nenhuma hipótese deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios.

Independentemente da exigência de sistema separador absoluto, deve-se prever na rede de drenagem, caixas separadoras de óleo e graxa, em pontos estratégicos do sistema, antes da disposição final, de forma a recolher e separar águas provenientes da lavagem de máquinas e veículos.

Deverão ser sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o empoçamento, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras.

4.4.19. Geotecnia e Terraplanagem

Os serviços de terraplanagem deverão seguir rigorosamente as especificações técnicas, as quais foram adequadas aos critérios ambientais, como apresentado a seguir.

Os critérios ambientais dizem respeito, principalmente, à inclusão, obrigatória, no planejamento de execução desses serviços, de técnicas de prevenção contra a erosão, de manutenção dos sistemas de proteção implantados e de monitoramento da eficácia dos mesmos.

Em todos os locais onde sejam realizadas obras de terraplanagem e que devam ser objeto do futuro Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, como canteiros de obras, áreas de empréstimos e bota-fora etc., serão necessários o transporte, a remoção e apropriado armazenamento, em separado e visando futura reutilização, do material retirado da camada fértil do terreno. O construtor será responsável pela manutenção das características do material até o momento do reaproveitamento.

4.4.20. Desmatamento e Recuperação de Vegetação

A ação de remoção da vegetação para implantação da infraestrutura de apoio à obra constitui-se em impacto significativo sobre os ecossistemas existentes, repercutindo indiretamente sobre a fauna, os recursos hídricos e a estrutura dos solos, apesar de temporário em alguns casos.

Dessa forma, deve ser dada especial atenção aos métodos operativos, de forma a atenuar essas alterações nos ecossistemas envolvidos, compatibilizando-os com as diretrizes do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.

Associados à remoção da vegetação, deverão ser seguidos procedimentos específicos para eventual resgate da fauna e salvamento do germoplasma, visando evitar a perda de indivíduos durante as atividades de desmatamento. Esses cuidados deverão levar em consideração o exposto no Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e no Programa Estudos para Conservação da Flora.

Como ponto de partida, estabelece-se que qualquer atividade de desmatamento deverá ser autorizada e acompanhada pela fiscalização, além de amparada pela necessária licença, emitida pelos órgãos ambientais. A supressão deve obedecer à legislação ambiental vigente, ao Código Florestal Brasileiro, às resoluções do CONAMA e às legislações federais e estaduais específicas. Qualquer supressão de vegetação em área além da que será definitivamente ocupada pelas obras de infraestrutura de apoio, além de previamente autorizada, deverá ser objeto de recuperação e revegetação conforme preconizado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

As atividades envolvidas devem ser executadas de acordo com as recomendações técnicas operacionais e de segurança do trabalho, assim como aquelas previstas no Anexo I da NR-12, que trata da utilização de moto serras, promovendo-se treinamento em segurança e específico em técnicas de corte de árvores.

4.4.21. Resíduos Sólidos

A coleta, transporte e disposição final de lixo deverão ser realizadas em conformidade com a legislação, em especial com a NBR 10.004 - Classificação de resíduos; e a Resolução CONAMA nº 307 - Gestão dos resíduos na construção civil, 05/07/2002; e segundo as etapas abaixo descritas.

A adequada gestão de resíduos deve ser iniciada pela conscientização, sensibilização e participação de todos, por meio de divulgação dos procedimentos a serem adotados, conforme preconizado no Programa de Educação Ambiental. Em seguida deverá ser definido o local de armazenamento e triagem, tendo em mente que o local de deposição dos resíduos recolhidos deve ser identificado por placas e possuir baias seletivas. Os resíduos devem estar separados corretamente sem que haja contaminação dos mesmos e as baias devem possuir cobertura e estrados no piso de deposição para proteção contra intempéries.

Para a disposição dos resíduos deverão ser providenciados recipientes de coleta seletiva e definido o tipo de transporte interno, as empresas prestadoras de serviços para destinação final e efetivo de pessoal necessário.

Uma vez recolhido, o resíduo deve ser caracterizado por tipo, quantidade, e forma de reciclagem, depois separado e disposto. Os resíduos contaminados com óleo de graxa e outros contaminantes devem estar confinados em tambores devidamente lacrados em depósito com piso de concreto e baias de segurança ou fechados lateralmente. Pilhas, baterias, e lâmpadas fluorescentes devem ser depositadas em local com piso de concreto, coberto e fechado lateralmente. Os resíduos de madeira devem ser triturados de forma a obter pedaços pequenos e acondicionados em recipientes que evitem seu contato com solo. Os resíduos ambulatoriais devem ser acondicionados em depósito protegido contra intempéries, permitido somente a pessoal autorizado.

Com relação às empresas coletoras para destinação final, deverá ser verificado se são devidamente licenciadas ambientalmente (apresentando as licenças ou certificados) e o tipo de tratamento e local que será destinado o resíduo.

No transporte de entulho e lixo, para evitar a perda do material transportado, deverá ser evitado o excesso de carregamento dos veículos, além de ser mantida uma fiscalização dos cuidados necessários no transporte, como em relação à cobertura das caçambas ou carrocerias dos caminhões, com lona.

O tráfego de caminhões provoca a geração de poeira e ruídos, além de contribuir para deterioração das vias de acesso. Estes impactos deverão ser minimizados durante a operacionalização das tarefas de mineração e construção do açude. O dimensionamento da carga ideal, a redução da velocidade de manobra e transporte de materiais definidos de acordo com as normas técnicas e respeitadas pelos motoristas, e ainda associadas a manutenção dos caminhões e uma sinalização de tráfego adequada, minimizarão estes impactos.

Existem formas de se reaproveitar o entulho como matéria-prima (agregado, ferragens) para novas construções e reformas. As prefeituras mais próximas poderão ser incentivadas a favorecer seu beneficiamento, de modo a usá-lo como material em canteiros, calçamentos, equipamentos urbanos de uso coletivo (banheiros públicos). Dependendo de sua qualidade, o entulho poderá ser usado como material de cobertura nos aterros sanitários ou controlados da própria obra, como base ou sub-base de estradas ou na recuperação de áreas degradadas.

Os materiais originados pela escavação e terraplenagem no eixo do barramento e do canteiro de obra também deverão ser transportados para locais com estabilidade hidrodinâmica e de transporte, evitando a estocagem no leito a jusante e nas encostas dos taludes.

4.4.22. Canteiro de Obras / Alojamentos

4.4.22.1. Gerais

O canteiro de obras compreende instalações destinadas a abrigar escritórios, alojamentos, sanitários, refeitórios, ambulatórios, oficinas, almoxarifados, armazenamento de materiais, entre outras.

Quando da escolha do local para implantação do canteiro de obras e dos alojamentos alguns aspectos deverão ser considerados:

- o local deverá ser de fácil acesso, em cota adequada a fim de não sofrer com possíveis inundações, e com insolação e ventilação adequadas;
- o local deve exigir a mínima terraplanagem e o desmatamento, se necessário, deverá ser mínimo, procurando-se preservar as árvores de grande porte;
- na instalação da usina de concreto e da central de britagem, levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais;
- na localização de paióis de armazenamento de explosivos, adotar as normas do Exército.

Uma das diretrizes mais importantes, que deve nortear o planejamento com relação à infraestrutura de apoio em campo, refere-se às características das comunidades vizinhas às áreas que serão afetadas. Assim sendo, as atividades de obra, o funcionamento do canteiro e o convívio com os trabalhadores, mesmo que por período de tempo reduzido, não devem acarretar impactos negativos significativos na qualidade de vida destas populações.

Mesmo que as comunidades considerem que este tipo de obra tenha um impacto positivo, em função de incentivos às atividades econômicas das localidades, impactos negativos também poderão ocorrer, tais como:

- sobrecarga na infraestrutura de serviços urbanos;
- elevação de preços de bens e serviços em função do aumento das;
- alterações no comportamento e convívio social da comunidade.

Algumas das formas de minimizar estes efeitos é prover os canteiros com infraestrutura adequada, abastecimento de bens e insumos, oferta de transporte de trabalhadores para as cidades de maior porte, por ocasião das licenças para descanso, e, se necessário, promover serviços de entretenimento nos próprios canteiros, atendendo, no mínimo, aos critérios preconizados na norma da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, a NB – 1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras), para permanência de trabalhadores nos canteiros de obras (alojados ou não), além dos requisitos ambientais a seguir apresentados.

Ações de comunicação social (Programa Comunicação Social) deverão ser realizadas para conhecer as peculiaridades locais, promovendo o diálogo com as comunidades sobre as atividades que ali serão desenvolvidas e informando-as, dentre outros temas, sobre:

- os benefícios do empreendimento e os riscos potenciais das atividades de construção;
- o cuidado com relação a todos os trabalhadores da obra, a respeito do comportamento em relação à comunidade local, de modo a criar boas condições de convívio;
- a existência de local apropriado no Canteiro para recebimento de queixas e sugestões da comunidade;

A localização dos canteiros deverá ser licenciada pelos órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente, conforme a legislação vigente em cada unidade da Federação brasileira, ocasião em que as medidas de convívio adequado com as comunidades locais deverão ser demonstradas.

A escolha do local para implantação do canteiro deve propiciar, sempre que possível, a integração dessas instalações com a infraestrutura existente. Para isto deverá contar com a participação da(s) Prefeitura(s) e outros órgãos públicos de interesse (trânsito, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, e outros). Considerar também, quando do término da obra, o possível aproveitamento da infraestrutura do canteiro pela comunidade local. Esta participação da(s) Prefeitura(s) também é importante como apoio ao cadastramento da mão-de-obra local disponível para as obras, cujo recrutamento deverá ser priorizado, desde que compatível com as necessidades.

A fim de minimizar os impactos e facilitar o transporte da mão-de-obra até as frentes de trabalho e para fora delas, em suas horas de lazer, o canteiro deverá localizar-se, sempre que possível, nas proximidades de cidades de porte.

Para instalação do canteiro deverão, preferencialmente, ser escolhidas áreas já alteradas, evitando-se ao máximo a proximidade de unidades de conservação, áreas de preservação permanente e habitats naturais.

O canteiro deverá contar com equipamentos adequados, de forma a minimizar a emissão de ruídos e gases e para a diminuição de poeira (caminhão-pipa), assim como o tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deverá se restringir aos horários que causem a menor perturbação na vida cotidiana da população.

Considerando a vinda de pessoas de outras áreas e a aglomeração das mesmas em alojamentos, é necessário o desenvolvimento de um controle epidemiológico, com a adoção de medidas de saúde pública visando evitar a proliferação de doenças. As medidas a serem tomadas neste sentido fazem parte do Programa de Saúde.

O empreendedor também desenvolverá as atividades necessárias ao atendimento de todo o elenco de disposições, constantes na legislação pertinente à Segurança e Medicina do Trabalho (Programa de Saúde). Os operários deverão dispor dos equipamentos adequados de proteção individual e coletiva de segurança do trabalho. Na obra, deverá ser instalada uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), com a incumbência de promover a segurança do trabalhador.

4.4.22.2. Drenagem

Todos os canteiros e alojamentos devem dispor de sistema de drenagem pluvial adequado às condições de solo e relevo do local.

Por se tratarem de instalações temporárias, os canteiros e alojamentos poderão utilizar sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras de caráter duradouro.

Deverá garantir-se sempre, entretanto, a não ocorrência de erosão ou transporte de sedimentos para os cursos d'água e/ou talvegues receptores. Além disso, a drenagem dos canteiros de obras deverá prever estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos.

Nos alojamentos, poderão ser utilizadas valas e estruturas mais simples, que deverão ser mantidas regularmente, evitando o estabelecimento de processos erosivos.

Nenhum canteiro ou alojamento poderá ser implantado em áreas ambientalmente restritas.

4.4.22.3. Terraplanagem

Nos serviços de terraplanagem das áreas destinadas às instalações dos canteiros deverá ser observado o exposto anteriormente para as estradas/vias de acesso. Além disso, os acessos internos de circulação entre os diversos elementos dos canteiros deverão ser mantidos em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção/montagem/fiscalização, até o encerramento da obra.

No caso específico das áreas de almoxarifado para depósito de material ao tempo, o terreno não deverá sofrer terraplanagem, mantendo-se a vegetação rasteira e retirando apenas os arbustos existentes. A estocagem do material deverá ser feita sobre calços metálicos ou de madeira, de modo a evitar contato direto do material com o solo.

4.4.22.4. Desmatamento

O projeto de desmatamento deverá ser previamente licenciado junto aos órgãos ambientais, antes de qualquer outra providência.

Conforme já citado no item referente a geotecnia e terraplanagem, nas áreas de almoxarifado para depósito de material ao tempo, o terreno deverá manter a vegetação rasteira, retirando-se apenas os arbustos existentes. A supressão de vegetação a ser realizada na limpeza e preparo da área da Subestação deve ser precedida da apresentação de um plano dos serviços à Fiscalização do Empreendedor. O plano em questão deve evitar ao máximo o corte desnecessário de vegetação natural existente no local, limitando-se à área a ser ocupada pela obra. Sempre que possível deverão ser mantidas as espécies arbóreas, de maneira a minimizar o impacto visual das edificações com a paisagem local.

4.4.22.5. Abastecimento de água

Nas edificações que formam o canteiro de obras, nos alojamentos e nas subestações, cuidados especiais contra a contaminação e visando o adequado abastecimento deverão ser tomados. A água a ser utilizada deve ser proveniente, sempre que possível, do sistema público de abastecimento. Quando for imperioso utilizar água captada em curso d'água,

cacimba ou poço, será necessária a construção de uma estação e tratamento, cujo sistema será definido após procedida à análise físico-química e bacteriológica da água e identificados seus padrões de potabilidade, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005.

Em função da análise, a água será classificada como potável ou bruta. Esta última somente poderá ser utilizada para lavagem de veículos e pisos, preparação de concreto, molhar plantas e serviços similares, não sendo admitido seu uso em chuveiros, pias e lavatórios.

O sistema de distribuição adotado deve garantir que a água bruta não seja inadvertidamente misturada à água potável. Ainda em função das análises, devem ser definidos os sistemas de filtragem e tratamento (cloração, decantação, etc.) a serem instalados.

No caso da utilização de qualquer produto químico para tratamento e/ou desinfecção, seu armazenamento e manipulação deverá ser efetuado de forma segura, evitando riscos às pessoas, animais e meio ambiente.

Os efluentes resultantes de um eventual processo de tratamento deverão ser direcionados ao sistema de esgoto industrial, necessário neste caso.

Todo o sistema de abastecimento deverá estar protegido contra contaminação, especialmente caixas d'água e poços, através da escolha adequada de sua localização, cercas, sobrelevações e obras similares. As caixas d'água devem ser de boa qualidade e ter tampas e volumes compatíveis com a utilização prevista para o sistema.

Os pontos de saída d'água potável devem ser monitorados periodicamente, conforme determinação da Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde.

Os pontos de captação de água bruta serão autorizados através da Outorga do uso de recursos hídricos.

4.4.22.6. Esgotamento sanitário e efluentes industriais

Nas edificações que formam o canteiro de obras (administração e serviços, cozinha e refeitório; postos médicos e ambulatórios), não havendo rede pública disponível, deverá ser previsto o tratamento dos efluentes domésticos, como por exemplo, lagoas de estabilização, constituídas de gradeamento, caixa de areia, lagoa facultativa e lagoa aeróbia, sempre compatível com a localização e o número máximo de ocupantes e contando com a aprovação da fiscalização, atendendo às Normas NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

Nos almoxarifados de materiais e oficinas serão previstas bacias para captação do óleo de eventuais vazamentos. Tais bacias estarão interligadas a caixas separadoras de óleo, onde se acumulará o óleo que tenha vazado, permitindo o escoamento da água da chuva, sem contaminação. O óleo acumulado na caixa separadora será posteriormente transferido para um caminhão-tanque e levado para local onde possa ser recuperado ou posto fora sem riscos.

Não será permitido o uso de valas a céu aberto ou de caixas sem tampas adequadas. Sempre que existente no local, a rede pública deverá ser o destino final dos esgotos coletados nos alojamentos.

Os locais de disposição final devem ser aprovados pela Fiscalização do Empreendedor, que deve considerar os procedimentos da concessionária local e as restrições ambientais da área de destino.

Periodicamente o efluente deverá ser monitorado para análise dos padrões de emissão conforme Resolução Conama no. 357/2005 e Deliberação Normativa Copam no 10/1986.

Locais específicos para manutenção e lavagem de máquinas e veículos devem ser impermeabilizados (cimento, cerâmica, etc.) e ter capacidade para contenção de eventuais vazamentos.

Em nenhuma hipótese devem ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário.

4.4.22.7. Resíduos sólidos

Todos os resíduos sólidos produzidos nos canteiros e demais locais da obra deverão ser recolhidos com frequência adequada, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos.

Deverá ocorrer a coleta seletiva dos resíduos sólidos, devendo ser dado tratamento diferenciado a cada caso no tocante à frequência de coleta, tratamento e destino final, inclusive visando a eventual reciclagem.

Os restos de comida, vasilhames, etc., produzidos nas cozinhas/refeitórios dos canteiros e/ou por fornecedores, deverão receber o mesmo tratamento dos canteiros principais. No caso do campo, o resíduo deverá ser recolhido e ser disposto juntamente com o que foi gerado no canteiro principal ou nos alojamentos.

Para este fim deverá ser elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

4.4.23. Alternativas de Acesso ao Canteiro e os Impactos sobre as Ocupações Urbanas

Nas áreas próximas ao canteiro de obras, em Capanema, o distrito de Marechal Lott poderá sofrer modificações significativas em seu uso do solo atual. O trânsito intenso de veículos em direção ao canteiro de obras e o afluxo de trabalhadores nos finais de tarde e finais de semana em busca de lazer certamente provocarão a abertura de novos pontos comerciais e de serviços na área urbana mais próxima a via principal.

O mesmo poderá ocorrer nas outras comunidades ao longo do acesso ao canteiro, pela movimentação da mão-de-obra na região e por outros impactos ambientais. A necessidade de melhoria na pavimentação destes acessos pelo empreendedor, para o suprimento da obra já está considerado em todos os estudos já realizados. O Distrito de Marechal Lott merece destaque, por sua proximidade do Canteiro de Obras, devendo receber um tratamento especial no que tange a melhorias nas demais vias urbanas.

Durante o trabalho de campo realizado 2010 ao longo dos acessos que ligam a BR 163 ao local do canteiro de obras, foram observadas algumas casas abandonadas e constatou-se um uso comercial bastante modesto nestes núcleos urbanos, além do residencial, de baixíssima densidade. No universo pesquisado, a população, sendo aproximadamente 40% entre 20 e 50 anos, produz para consumo e comercialização, retirando seu sustento da propriedade.

Uma mudança no uso do solo provavelmente será sentida nestas comunidades, com o aumento no tráfego de veículos, trazendo mais ruído, poluição e insegurança no trânsito de pedestres. Sendo assim, a utilização desta via de acesso deverá prever melhorias nas condições de tráfego e possíveis mudanças no trajeto de veículos pesados, desviando os pontos mais densamente povoados.

A **Figura 5** mostra dez pontos identificados como de ocupação significativa, que merecem atenção especial quando da definição do trajeto a ser percorrido da PR 163 até o canteiro de obras.

Figura 5 - Mapa de alternativa de acesso ao canteiro de obras com destaque aos pontos de ocupação.

4.4.23.1. Gerais

As estradas de serviço são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais de construção (água, areia, pedra, etc.).

Para que sejam evitados problemas, duas diretrizes básicas deverão ser seguidas. A primeira refere-se à localização e dimensão dessas obras de apoio, que devem ser projetadas com: o traçado evitando interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais; utilizando materiais de construção provenientes de jazidas que serão recuperadas ou locadas no interior da área de inundação (como as das obras principais); dispositivos de drenagem e de controle da erosão adequados.

A segunda diretriz consiste na recuperação das condições originais de todos os trechos de terreno afetados pela construção de estradas de serviços, permitindo que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios.

No caso dessas estradas de serviço passarem a integrar a rede de estradas vicinais locais, deverão ser tratadas como se fossem partes das obras principais, ou seja, re-planejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de rodovias vicinais.

Recomenda-se evitar a abertura de estradas de serviço, utilizando-se sempre que possível as estradas existentes.

Todavia, em caso de se tornar imprescindível a abertura de estradas de serviço, as ações recomendadas são:

- antes do início das atividades da obra, deverão ser verificadas as condições dos acessos existentes, principalmente no que se refere à capacidade de carga das travessias e à capacidade de suporte da pista de rolamento;
- só poderão ser usadas as estradas internas de serviço autorizadas, negociadas pela construtoras com os respectivos proprietários;
- as melhorias introduzidas não deverão afetar sistemas de drenagem e cursos d'água existentes;

- as estradas de serviço deverão ser recuperadas, até serem obtidas as condições anteriores à construção, a não ser que o proprietário da terra especifique de forma diferente e que isso esteja contido no contrato de permissão de uso da terra;
- caso seja necessária a abertura de novos acessos, estes serão dotados de dispositivos de controle de erosão, constituídos por valetas laterais de drenagem e/ou terraços transversais à pista. O lançamento das águas pluviais deverá ser feito em áreas de solo firme e bem vegetado. Se necessário, serão implantados dispositivos de descidas d'água e dissipadores de energia.

Nas estradas de acesso existentes, as melhorias nos dispositivos de drenagem deverão ser realizadas de modo a evitar o surgimento de processos erosivos.

4.4.23.2. Drenagem

Qualquer execução de nova via de acesso ou modificação de vias existentes deverá ser acompanhada de obras de drenagem, de forma a garantir a não ocorrência de processos erosivos.

Nos casos em que o nível do lençol freático possa comprometer o suporte do leito da estrada, o lençol deverá ser rebaixado mediante drenagem subterrânea, por drenos interceptantes.

Todos os taludes produzidos por corte ou aterro deverão ser drenados através de canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário.

No caso de remodelação de pontes e transposições de cursos d'água em geral, deverá ser feito o dimensionamento da vazão na seção em questão, devendo as obras realizadas garantir o livre escoamento das águas.

Toda obra situada em áreas alagáveis deverá receber proteção adequada através de revestimentos, enrocamento ou providências similares, garantindo sua estabilidade e evitando erosão.

Evitar a construção de estradas e vias de acesso em áreas de preservação permanente (APP). Se por questões técnicas se caracterizar a impossibilidade do cumprimento desse preceito, o órgão ambiental competente deverá ser contatado para obtenção das autorizações pertinentes.

No caso de vias pré-existentes em APP, porém desprovidas de sistema de drenagem adequado, sua recuperação deverá ser prevista nos quantitativos das obras.

4.4.23.3. Terraplanagem

As especificações técnicas estabelecem que, sempre que possível, deverão ser utilizados os acessos existentes na região. No entanto, esses acessos poderão ter seu traçado e padrão ajustados às características dos equipamentos de construção e montagem. Nesse processo de ajuste, serviços de terraplanagem serão necessários.

Os serviços de terraplanagem para construção e/ou ajuste de estradas/vias de acesso, caso necessários à construção se constituem em uma das principais fontes de degradação ambiental, decorrentes da ação de chuvas sobre taludes de cortes e aterros, freqüentemente executados de forma inadequada, não protegidos adequadamente.

No planejamento da execução desses serviços deverão ser considerados, em função das características geológico-geotécnicas dos solos da região e de suas susceptibilidades a processos erosivos, visando minimizar, ou mesmo eliminar, a possibilidade de degradação ambiental em decorrência dos mesmos.

Todos os taludes de corte e/ou aterro, dimensionados considerando os critérios de estabilidade adotados no projeto, deverão ser protegidos através do plantio de gramíneas adaptadas à região (revegetação) nos períodos de condições climatológicas favoráveis a germinação e desenvolvimento, desde que não se instalem processos erosivos.

Os acessos já existentes que atravessem terrenos sujeitos a inundações - veredas, por exemplo - e que tenham sido executados inadequadamente, deverão ser ajustados visando o restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, através, por exemplo, da implantação de bueiros/galerias, pontilhões, etc.

As pistas das estradas de acesso deverão ser mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção/montagem/fiscalização, até o encerramento da obra.

4.4.23.4. Desmatamento

As estradas e vias de acesso deverão evitar ao máximo e sempre que possível, a critério da fiscalização, traçados que resultem na necessidade de desmatamento.

Nos casos em que seja absolutamente necessário atravessar áreas com restrição, o projeto e execução da via devem ser aprovados pela fiscalização, que determinará o desmatamento seletivo onde possível.

4.4.24. Áreas de Montagem e Centrais de Britagem e Concretagem

4.4.24.1. Drenagem

As áreas deverão contar com drenagem que permita o adequado trânsito e operação dos equipamentos, garantida pelo uso de canaletas, declividade nas plataformas, revestimento em brita ou outras estruturas adequadas ao controle de processos erosivos, onde necessário.

Em função dos diversos patamares previstos nos pátios das centrais de britagem, deverão ser construídos eficientes sistemas de drenagem para minimizar a contaminação das águas pluviais com finos dos materiais estocados nas pilhas ou pelos efluentes líquidos.

4.4.24.2. Terraplanagem

Nessas áreas, os serviços de terraplanagem/raspagem deverão ser, sempre que possível, reduzidos. No entanto, onde os mesmos sejam necessários, deverá ser observado o exposto anteriormente para as estradas/vias de acesso.

4.4.24.3. Esgotamento sanitário e efluentes industriais

Os efluentes das centrais de concreto, britagem e lavagem de caminhões de transporte de concreto deverão ser tratados por lagoas de sedimentação.

4.4.25. Áreas de Empréstimo, Jazidas, Bota-Foras e Estoques

As áreas de empréstimo a serem exploradas para a construção da barragem constituem-se de jazidas de materiais terrosos, de jazidas de areia e de jazidas de rocha (pedreira).

A exploração dessas áreas deverá ser feita de forma gradativa, na medida em que se necessitar do material, evitando-se desmatamentos, com a consequente exposição do solo a processos erosivos, por períodos maiores do que o necessário.

4.4.25.1. Drenagem

Todos os taludes gerados nestas áreas deverão estar adequadamente protegidos contra a ação erosiva das águas pluviais, até que tais áreas sejam recuperadas em sua forma definitiva, de acordo com as diretrizes constantes do Programa Recuperação de Áreas Degradadas.

Poderão ser utilizadas estruturas mais simples, adequadas a instalações temporárias, devendo-se entretanto tomar as providências necessárias para evitar o carreamento de material para os cursos d'água e talvegues próximos.

Para utilização de uma nova área de empréstimo, jazidas de areia, bota-fora e/ou estoque não prevista neste documento, será necessária uma comunicação formal à Fiscalização da obra para que a mesma avalie a situação e realize os trâmites necessários junto ao órgão ambiental competente.

4.4.25.2. Terraplanagem

Nessas áreas, os serviços de terraplanagem/raspagem deverão ser, sempre que possível, reduzidos. No entanto, onde os mesmos sejam necessários, deverá ser observado o exposto anteriormente para as estradas/vias de acesso.

4.4.25.3. Desmatamento

As áreas de empréstimo, jazidas e de bota-fora deverão ser escolhidas dentro da área de inundação sempre que possível. As áreas de bota-fora e estoque escolhidas segundo o grau de degradação pré-existente. Nas situações em que isso não é possível, sendo o desmatamento inevitável, a recuperação será objeto do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

As áreas de empréstimo, jazidas e bota-foras foram definidas obedecendo ao seguinte critério ambiental, logicamente levando-se em consideração as restrições construtivas de engenharia: 1º) sempre que possível dentro da área de inundação; 2º) áreas de pastagem ou de capoeira. As áreas de bota-fora e estoque deverão ser escolhidas segundo o grau de degradação pré-existente. Nas situações em que isso não é possível, sendo o desmatamento inevitável, a recuperação será objeto do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

4.4.26. Bota-fora

De modo geral a formação ordenada de depósitos de estéril deverá compreender os seguintes pontos básicos:

- limpeza do terreno de fundação;
- colocação de uma camada de material drenante entre o terreno de fundação e a pilha;

- deposição do material em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte ou equipamentos convencionais de compactação;
- drenagem superficial das bermas e plataformas;
- abertura de canais periféricos par evitar que águas de superfície drenem para o depósito;
- observação à geometria definida através de análises de estabilidade;
- no caso de materiais erodíveis, proteger os taludes com grama ou película de material impermeável.

A deposição dos rejeitos em locais adequados deverá ser efetuada em curtos períodos de tempo, de forma a não atrapalhar o desenvolvimento dos trabalhos na exploração da jazida.

4.4.27. Subestações

4.4.27.1. Drenagem

Toda a área das duas subestações (pátios, taludes, circulação, etc.), ao término da obra deverá receber revestimento de grama, brita, pavimentação ou outros recomendados.

Cuidados especiais deverão ser tomados na execução de desembocaduras do sistema de drenagem em talvegues e cursos d'água naturais, através da proteção dos taludes e perfeito interfaceamento das obras de arte especiais com o terreno natural, evitando erosão e/ou solapamento das estruturas

4.4.27.2. Terraplenagem

Nos serviços de terraplanagem destas áreas, deverá ser observado o exposto anteriormente para as estradas/vias de acesso.

Todo o material escavado a ser utilizado como re-aterro deverá ser acondicionado de maneira a preservar a vegetação nas imediações. O material escavado e não utilizado deverá ser espalhado e compactado se necessário.

Após a implantação das estruturas, a área de cada SE deverá ser protegida por material granular, visando combater os processos erosivos já citados. Os acessos internos de circulação deverão ser pavimentados.

4.4.27.3. Desmatamento

O projeto de desmatamento deverá ser previamente licenciado junto aos órgãos ambientais, antes de qualquer outra providência.

Conforme já citado no item referente a geotecnia e terraplanagem, nas áreas de almoxarifado para depósito de material ao tempo, o terreno deverá manter a vegetação rasteira, retirando-se apenas os arbustos existentes. A supressão de vegetação a ser realizada na limpeza e preparo da área da Subestação deve ser precedida da apresentação de um plano dos serviços à Fiscalização do Empreendedor. O plano em questão deve evitar ao máximo o corte desnecessário de vegetação natural existente no local, limitando-se à área a ser ocupada pela obra. Sempre que possível deverão ser mantidas as espécies arbóreas, de maneira a minimizar o impacto visual das edificações com a paisagem local.

4.4.27.4. Efluentes industriais

Por utilizar óleos isolantes nos transformadores, as subestações requerem cuidados especiais, de modo a garantir a não contaminação do lençol freático.

Estarão previstas no projeto executivo, bacias sob os equipamentos para captação do óleo que eventualmente vaze dos transformadores ou reatores. Tais bacias estarão interligadas a caixas separadoras de óleo, onde se acumulará o óleo que tenha vazado, permitindo o escoamento da água do sistema de combate a incêndio e da água da chuva, sem contaminação. O óleo acumulado na caixa separadora será depois transferido para um caminhão-tanque e levado para local onde possa ser recuperado ou posto fora sem riscos. O sistema de tratamento de esgotos domésticos, para o caso de operação assistida ou não assistida, deverá estar compatível com o número de contribuintes previsto em cada caso.

4.4.27.5. Poluição Sonora

O ruído e vibrações provenientes da operação de máquinas e equipamentos poderão ser minimizados ao se evitar a instalação próxima de aglomerados urbanos e do próprio acampamento.

É importante também exercer um controle da emissão de ruídos por motores mal regulados ou com manutenção deficiente. Os silenciadores dos equipamentos deverão receber manutenção rotineira para permanecer funcionando a contento.

No estabelecimento da jornada diária de trabalho e operação das obras, principalmente em áreas próximas a centros urbanos, deverá ser respeitada a Resolução Conama nº 1, de 8 de

março de 1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecendo os níveis estabelecidos pela NBR-10.152 – Níveis de Ruído para conforto acústico da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

4.4.28. Mão-de-Obra

4.4.28.1. Mobilização de Mão-de-Obra

A mobilização de mão-de-obra deverá privilegiar a população local sempre que possível.

Deverá ser evitado o alojamento de trabalhadores não especializados e não originários da região, nas comunidades locais.

Devem ser oferecidas orientações e meios aos empregados para seu alojamento, deslocamento, consumo e lazer, principalmente no sentido de minimizar impactos sobre as populações locais afetadas, entregando a todos os trabalhadores envolvidos na obra um exemplar de um Código de Conduta a ser elaborado pelo Empreendedor e utilizado no Programa de Educação Ambiental.

É importante que a empreiteira proporcione aos seus trabalhadores todo o apoio que esteja a seu alcance, de maneira que os mesmos possam trabalhar com tranquilidade e segurança, melhorando, deste modo, sua produtividade, diminuindo o índice de absenteísmo causado por problemas de saúde, reduzindo atritos com a comunidade ou entre os próprios trabalhadores e conscientizando-os da necessidade da preservação ambiental durante a execução dos serviços. Neste sentido é esperado que a empreiteira incentive o treinamento, para todos os níveis funcionais, englobando todos os aspectos envolvidos.

Devem ser dadas informações detalhadas à comunidade, considerando as diretrizes do Programa de Comunicação Social, a respeito do volume e tipo de contratação que a empreiteira pretenda efetuar, do período programado para realizar os serviços, do tipo de trabalho a ser feito, dos cuidados que serão tomados com o meio ambiente e mitigação dos impactos na infraestrutura local.

A divulgação das informações deve utilizar-se dos meios de comunicação disponíveis na comunidade: emissoras de rádio, serviços de alto-falantes, jornais, distribuição de panfletos, palestras abertas ao público e exposições. Os diversos ramos de atividades locais, como comércio, recursos médicos e outros, devem ser adequadamente informados de todos os eventos programados para a fase de construção.

O cronograma da **Tabela 4** ilustra a distribuição da contratação da mão de obra durante todo o período da implantação da usina.

As categorias por grupo funcional são:

- N6 Gerência
- N5 Engenheiros e técnicos nível universitário
- N4 Encarregados,auxiliares e técnicos nível médio
- N3 Auxiliares e niveladores
- N2 Oficiais(carpinteiros,pedreiros,soldadores e armadores)
- N1 Ajudantes e serventes

TABELA 4 - CRONOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÃO DE OBRA

Resumo de mão de obra por nível												
Ano I												
Grupo funcional	meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N6	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N5	10	40	50	60	70	70	75	80	80	80	80	80
N4	15	25	35	45	50	60	70	70	70	70	75	75
N3	8	20	25	35	45	60	90	80	90	100	100	100
N2	50	150	200	400	370	550	780	750	850	800	730	830
N1	60	60	70	140	100	175	270	200	230	230	420	300
Ano II												
Grupo funcional	meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N5	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
N4	100	90	85	85	85	85	85	85	85	85	85	80
N3	90	90	100	175	150	120	120	100	115	110	120	105
N2	790	750	800	920	1100	1070	1100	930	1050	1060	1100	970
N1	260	260	310	1020	640	370	360	300	350	350	370	300
Ano III												
Grupo funcional	meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N5	80	80	80	80	80	80	75	75	70	70	70	70
N4	75	70	75	75	90	80	75	75	75	70	75	75
N3	105	100	80	90	95	160	120	92	100	100	90	100
N2	790	650	760	780	730	850	100	100	90	90	100	80
N1	230	190	230	290	990	420	250	290	230	300	380	290
Ano IV												
Grupo funcional	meses											
	1	2	3	4	5	6						
N6	4	4	4	4	4	4						
N5	60	60	60	60	60	60						
N4	55	45	45	45	45	45						
N3	60	35	30	25	25	25						
N2	380	200	140	110	120	120						
N1	180	70	70	70	70	70						

4.4.28.2. Desmobilização de Mão-de-Obra

Pelo menos 30 dias antes da empreiteira começar a desmobilização da mão-de-obra, deve ter início um fluxo de informações para as comunidades e prefeituras envolvidas, de modo que tudo se processe sem atritos ou desgastes desnecessários.

Para essas comunidades, são fatos importantes, entre outros:

- compromissos financeiros assumidos pelos empregados;
- pessoal local admitido pela empreiteira e que terá que ser reabsorvido;
- contratos de prestação de serviço que serão encerrados;
- possibilidades de novas frentes de trabalho próximas;
- benfeitorias decorrentes da obra e que possam ser aproveitadas;
- danos causados pela empreiteira e que terão que ser reparados.

As informações devem ser dadas utilizando os meios de comunicação disponíveis na comunidade (emissoras de rádio, serviços de alto-falantes, jornais, palestras abertas ao público, contatos diretos entre a gerência da obra e as principais entidades envolvidas etc.), evitando-se a comunicação “boca a boca” feita a partir dos empregados, que gera boatos, notícias destorcidas e mal-entendidos.

A empreiteira deve dar orientação aos trabalhadores dispensados, no sentido de sua sobrevivência até conseguir novo emprego. Deve ser informada aos mesmos se há possibilidade de sua recontração, mais tarde, em outra obra, assim como o prazo previsto para que isto ocorra. Não devem ser dadas falsas esperanças de contratação, caso isto seja pouco provável de ocorrer.

4.4.29. Higiene e Saúde

As questões relativas a higiene e saúde deverão seguir as diretrizes do Programa de Saúde, Subprograma Educação em Saúde e Segurança para os Trabalhadores das Obras, destacando-se, apenas alguns pontos diretamente relacionados à obra.

No que se refere à higiene e saúde, a construtora deverá fornecer adequada orientação às equipes para os diversos riscos com a ingestão de água contaminada, de riscos de veiculação de doenças pela água e alimentos, e os riscos quanto à proliferação de doenças sexualmente transmissíveis. De forma similar, devem ser detalhadas todas as normas de

qualidade, segurança e saúde no que se refere à construção e manutenção das cozinhas do canteiro de obras, a manipulação, preparação de refeições e guarda de alimentos e víveres.

4.4.30. Alojamentos

Também devem constar todas as instruções e normas para a construção dos alojamentos dos trabalhadores (inclusive sanitários e banheiros), sendo que estes devem respeitar em seu projeto, construção e mobiliário, o que prescrevem as Normas Regulamentadoras NR-24 e NR-18, item 18.4.

Assim, sua construção deve atender, dentre outros, aos seguintes quesitos:

- ser construção sólida de madeira, alvenaria ou metálica, com bom acabamento e aparência;
- ter pé direito (livre) de pelo menos 2,50 m, onde sejam usadas camas simples, e de 3,00 m, para beliches;
- ter pisos de madeira, cimento alisado ou cerâmico;
- ter cobertura em telhas de cerâmica, cimento-amianto ou de madeira aluminizada;
- ter telas nas janelas assim como no teto, caso não seja usado forro;
- quando da utilização do cimento-amianto, o uso de forro será obrigatório;
- os sanitários e banheiros devem ser dimensionados de forma compatível com a população máxima prevista para o alojamento, possuir vasos sanitários (por ex. do tipo “turco”), em cubículos fechados com portas individuais e chuveiros, separados um a um por paredes divisórias fixas;
- os dormitórios devem ter, por pessoa, uma área de pelo menos 3 m² por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação, admitindo-se, no máximo, 10 pessoas por dormitório;
- as camas superiores devem ter altura livre de, pelo menos, 1,10 m ao teto do alojamento;
- os dormitórios devem ter ventilação adequada, especialmente quando instalados em localidades com clima úmido e quente. A área de ventilação será de pelo menos 10% da área do piso. Se a ventilação natural não for considerada suficiente pela Fiscalização será exigido ventiladores;

- os alojamentos devem dispor de sala ou varanda para lazer, com área compatível com o número de ocupantes. Esta área deve ser mobiliada adequadamente e deve ser equipada com televisão a cores, bancos ou cadeiras, mesas de jogos, tais como: sinuca, pebolim, xadrez, tênis de mesa, destinadas à recreação do pessoal alojado no canteiro de obras, podendo contar com caixa eletrônico, bazar e farmácia.

4.4.31. Alimentação

As cozinhas deverão ser projetadas e construídas de forma a permitir total higiene e possuir todos os equipamentos e recursos necessários para a limpeza do local e do pessoal envolvido no preparo de refeições para atendimento do canteiro e alojamentos. Devem ser em construção sólida de madeira ou alvenaria, com piso de cimento alisado ou cerâmico, com pé direito de no mínimo 2,80 m, e cobertura de material resistente ao fogo.

A cozinha deve dispor de sistema de exaustão natural ou forçada, do tipo coifa, principalmente acima das bocas dos fogões. O combustível utilizado nos equipamentos de cocção dos alimentos deve ser estocado fora do prédio onde se localiza a cozinha, em área permanentemente ventilada e coberta. Deve dispor de sistema completo de água potável e rede de esgoto. Em hipótese alguma poderá haver escoamento a céu aberto da água utilizada na cozinha. A empreiteira deve, se for o caso, providenciar cercas para manter à distância animais domésticos, de sua propriedade ou de terceiros.

A guarda de víveres deve ser feita em local isolado, mantido permanentemente limpo, devendo ser refrigerado nos casos de alimentos perecíveis. Devem ser utilizadas telas e cercas protetoras, impedindo o acesso a animais e insetos.

Não será permitido o cozimento de alimentos por empregados ou uso de quaisquer tipos de fogão improvisados nos alojamentos, canteiro ou demais locais da obra. A alimentação a ser fornecida pela empreiteira e suas sub-contratadas a seus empregados deve obedecer a padrões adequados de higiene, e ainda, possuir o balanceamento nutricional adequado à atividade desenvolvida pelos empregados. Os ingredientes utilizados na preparação de refeições devem ser guardados em locais adequados, que atendam, pelo menos, aos seguintes requisitos: – alimentos perecíveis devem ser mantidos em compartimentos refrigerados; – jamais poderão ser usados alimentos com data de validade ultrapassada.

Os refeitórios devem ser amplos, providos de janelas protegidas por telas e equipados com ventiladores. Junto ao refeitório devem existir lavatório e instalações de água corrente para higiene e de água potável.

Caso sejam usados convênios com restaurantes, pensões e similares para fornecimento de refeições, no local ou no campo, será exigido que os mesmos mantenham o mesmo padrão de higiene e qualidade de alimentação que o exigido da empreiteira.

Todas as refeições servidas no campo devem ser preparadas no dia de consumo, acondicionadas em embalagens de alumínio descartáveis, hermeticamente fechadas e transportadas em recipiente térmico, de modo a manter a temperatura dos alimentos. A empreiteira deve providenciar abrigos, ainda que rústicos, para que os funcionários das frentes de trabalho possam fazer as refeições, abrigados das intempéries. Devem ser evitados atrasos nos horários das refeições.

Na impossibilidade de instalação de bebedouros, a água potável, filtrada e fresca, deverá ser fornecida aos trabalhadores em recipientes portáteis hermeticamente fechados, confeccionados em material apropriado, sendo proibido o uso de copos coletivos (NR-18 item 18.37.2).

O suprimento de água potável deve ser maior que $\frac{1}{4}$ litro (250 ml) por hora para cada homem, sendo proibido o uso de água de rios e lagos pelos trabalhadores, a não ser que seja feito seu tratamento, controle e distribuição pela empreiteira.

4.4.32. Ambulatório

O ambulatório médico do canteiro de obras deve ser dimensionado para garantir os atendimentos primários de atenção e primeiros socorros à totalidade da mão de obra contratada, 24 horas por dia. Uma ou mais ambulâncias deverão ser mantidas em perfeitas condições, com motorista(s), e permanentemente à disposição do posto médico.

O ambulatório deve ser operado por pessoal qualificado em número compatível com o efetivo a atender, mobiliado convenientemente e equipado com o material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características das atividades desenvolvidas na obra.

O canteiro de obras deverá dispor de um plano de remoção de trabalhadores acidentados através de veículo adequado (ambulâncias) próprio. O ambulatório médico deve possuir, no mínimo, os seguintes cômodos, com áreas compatíveis com o público a ser atendido:

- Sala de espera;
- Consultório médico;
- Sala de imunização, curativos, esterilização e farmácia;
- Sala de estabilização e observação de pacientes.
- Além disso, caso não disponha de tal apoio nas proximidades, o ambulatório deverá contar com cômodos para:
 - Copa, utilidades e material de limpeza;
 - Sanitário para o público;
 - Sanitário para os funcionários do ambulatório.

Deverá ter sempre disponível uma maleta de primeiros socorros. Além dos materiais e equipamentos, esta deve conter manual de primeiros socorros e mapa indicativo de locais para aplicação de soro antiofídico.

4.4.33. Remoção de Infraestrutura Existente

As edificações submersas tendem a constituir empecilhos à pesca, às atividades balneárias e à navegação, além de prejudicar a livre ocorrência dos fenômenos inerentes à autodepuração do reservatório, prejudicando a reaeração das águas.

Associada a estes fatores, a submersão de fossas, currais e pocilgas sem prévia limpeza e/ou tratamento também representa fontes potenciais de poluição, pois poderá haver propagação de agentes infecciosos e problemas relacionados à eutrofização do lago. A permanência de cercas de arame, quando submersas, pode constituir riscos à recreação e à pesca, e, quando semi-submersos, comprometem os valores estéticos e paisagísticos.

Comprova-se, portanto, que a adoção de certas normas para limpeza elimina os fatores ativos ou potenciais de poluição presentes na área a ser inundada, evitando que o processo de conservação ambiental seja oneroso.

Para isto deve-se observar o constante do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação - Demolição, Desinfecção e Desinfestação que tem como objetivo identificar e providenciar a remoção, em toda a extensão do futuro reservatório e da APP de 100 metros, de edificações, resíduos humanos, agroquímicos e/ou industriais, com a finalidade de garantir a qualidade da água em seus distintos parâmetros, especialmente para uso humano e da fauna aquática e semi-aquática. Também visa propiciar outros usos integrados dos recursos hídricos do reservatório, tais como a navegação, esportes náuticos, a recreação e o lazer, que poderiam ser prejudicados pela presença de material flutuante oriundos destas infraestruturas.

A remoção da infraestrutura deverá ser executada à medida que os trabalhos de desmatamento forem avançando, fazendo uso, sempre que possível, da mão-de-obra local.

Em relação à infraestrutura utilizada durante a construção da barragem, caracterizada essencialmente pelo canteiro de obras e equipamentos de maquinaria, deverá ser removida após o término das obras, exceto nos casos em que essas instalações forem aproveitadas na fase de operação do empreendimento, pelo empreendedor, ou pela comunidade.

4.4.34. Supervisão das medidas de controle estabelecidas

4.4.34.1. Inspeções de Meio Ambiente Sobre as Obras

O procedimento tem objetivo de controle e supervisão das ações rotineiras realizadas para os monitoramentos das fontes de poluição; estruturas de controle ambiental e de suporte aos trabalhadores do canteiro de obras. As considerações gerais apresentam explicativas de como proceder para inspeção. A realização dessa atuação ocorrerá nas frentes de serviço sempre que a equipe for a campo, conforme programação e demanda.

O conteúdo desse procedimento para as fichas de inspeções e auditorias ambientais contará, no mínimo, com os seguintes dados:

- Data;
- Escopo;
- Locais/setores/frentes;
- Não-conformidades maiores observadas - descrição;
- Não-conformidades menores observadas - descrição;

Para consolidação dos resultados, será elaborada uma planilha com os seguintes itens:

- Prazos de Atendimento;
- Não-conformidades atendidas, dentro do prazo;
- Não-conformidades atendidas, fora do prazo; e
- Índices de não-conformidades atendidas no prazo;
- Índices de não-conformidades atendidas fora do prazo;
- Justificativas para não atendimento.

4.4.34.2. Auditorias de Meio Ambiente Sobre as Obras

Concomitante ao procedimento acima, elaborou-se o Procedimento de Auditoria de Meio Ambiente sobre as obras, integrante do Programa de Gerenciamento Ambiental.

Com mesmo objetivo e aplicação, o procedimento de auditoria deverá ser efetivado a cada três meses, após a realização de, no mínimo, 3 inspeções de campo mensais nas fontes de poluição; das estruturas de controle ambiental e de suporte aos trabalhadores do canteiro de obras. Caso as ações corretivas referentes às ocorrências verificadas e registradas durante as inspeções mensais não sejam implementadas, essas ocorrências deverão ser consideradas como não conformidades.

Os dados dos anexos gerados durante as auditorias serão compilados, trimestralmente, em uma planilha, com o demonstrativo do panorama geral da ocorrência de não conformidades, por frente de serviço, referente à implantação do PCAC.

Os **Quadros 6 e 7** apresentam o modelo de ficha de inspeção, assim como o de não-conformidade.

QUADRO 6 - MODELO DE RELATÓRIO DE NÃO-CONFORMIDADE

		NÃO-CONFORMIDADE			
		UHE – BAIXO IGUAÇU			
NC nº:		Execução:		Data:	
CARACTERÍSTICAS DA NÃO-CONFORMIDADE					
Natureza da não- conformidade: Marcar com um “X”					
☐	Meio ambiente	☐	Equipamentos	☐	Segurança do Trabalho
☐	Materiais	☐	Processos e serviços	☐	
DESCRIÇÃO DA NÃO-CONFORMIDADE					
FOTO		FOTO		FOTO	
EM DESACORDO COM O DOCUMENTO:					
CRITICIDADE:		SERVIÇO PARALIZADO:		INSPEÇÃO:	
☐	alta	☐	média	☐	baixa
☐	sim	☐	não	☐	visual
☐	dimensional				
MEDIDA DE ADEQUAÇÃO PROPOSTA:					
PRAZO PREVISTO PARA SOLUÇÃO:				☐ anexo ☐ complementação / croqui no verso	
Responsável pela emissão da NC				Responsável pelo recebimento da NC	

PLANO BÁSICO AMBIENTAL CONSOLIDADO – USINA HIDRELÉTRICA BAIXO IGUAÇU

QUADRO 7 - MODELO DE FICHA DE INSPEÇÃO

		BOLETIM AMBIENTAL		 geração céu azul Grupo Neoenergia		
		UHE – BAIXO IGUAÇU				
BOLETIM AMBIENTAL nº: _____		EMPREENTEIRA: _____		DATA: _____		
1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DA ÁREA						
Tipo de vegetação	Pastagem []	Mata []	Cerrado []	Alagado []	Cultura Perene []	Cultura Anual []
Tipo de relevo	Terreno plano []		Baixa declividade []		Média declividade []	Alta declividade []
Recuperação executada:						
OBS.:						
2.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO		NADA CONSTA () SIM () NÃO		OK (Situação regular) – P(Pendência) – NA (Não Aplicável)	
		ACESSO		CANTEIRO	ALOJAMENTO	
Item	Trabalhos	Situação	Observações	Situação	Observações	Situação
01	Limpeza geral					
02	Revegetar/replanteio					
03	Controle de erosão					
04	Estabilização do solo					
05	Regularização do solo					
06	Condições de drenagem					
07	Ordenamento da madeira					
08	Disposição inadequada					
09	Erradicação vegetação					
10	Corte seletivo					
11	Cercas e colchetes					
12	Objeto de PRAD					
13	Erradicação de cupinzeiro e formigueiro					
14	Outros, observar abaixo					
3. CONSIDERAÇÕES:						
Ciente NEOENERGIA: _____		Ciente :CONSTRUTORA		Ciente SUPERVISORA:		
Data: ____/____/____		Data: ____/____/____		Data: ____/____/____		

FONTE: GERAÇÃO CÉU AZUL

4.4.35. Principais Aspectos Legais e Normativos

Os principais aspectos legais e normativos a serem observados estão listados a seguir.

I. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego

- NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.
- NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.
- NR-12 – Máquinas e Equipamentos.
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- NR-19 – Explosivos.
- NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- NR-25 – Resíduos Industriais.
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR 9.898/87 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores
- NBR 10.157/87 - aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação
- NBR 11.174/90 - armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes
- NBR 11.175/90 - incineração de resíduos sólidos perigosos – padrões de desempenho
- NBR-7229/93 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
- NBR-13969/97 Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
- NBR-10004 – Resíduos sólidos
- NBR 14.657/2001 - graxa lubrificante - separação de óleo durante a armazenagem.

II. Resoluções CONAMA

- CONAMA 001/1990, que estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais.
- CONAMA 002/1990, que institui o Programa Nacional de Educação e Controle de Poluição Sonora Silêncio.

- CONAMA 257/99 – Resolução de 30 de junho de 1999, proibindo o descarte por lançamento ou queima de pilhas e baterias de qualquer natureza.
- CONAMA 307/2002 – Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- CONAMA 362/2005 – Dispõe sobre o refino de óleo lubrificante.
- CONAMA no 357/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

III. Leis Federais e Estaduais

- Lei 126 /77 do Estado do Rio de Janeiro mais conhecida como Lei do Silêncio
- Decreto 79.367/77 – Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água.
- Decreto 88.821/83 – Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
- Decreto 96.044/88 – Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Decreto 98.973/90 – Regulamento do Transporte Rodoviário e Ferroviário de produtos Perigosos.
- Instrução Normativa IBAMA 1/91 – Regulamenta a exploração de vegetação caracterizada como pioneira, capoeirinha, capoeira, floresta descaracterizada, floresta secundária, proíbe a exploração em floresta primária. A exploração só poderá ser realizada como uso alternativo precedido de projeto aprovado pelo IBAMA, mediante vistoria prévia.
- Decreto 563/92 – Programa Piloto para Proteção das Florestas
- Decreto 750/93 – dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
- Lei nº 9.503 – Novo Código de Trânsito
- Decreto 2.661/98 – Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei 4.771/65 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais.
- Portaria Interministerial MME/MMA 1/99 – dispõe sobre as diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.

- Lei 9.966/2000 – dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Decreto nº 3.665 – Casa Civil da Presidência da República - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105).
- Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde – Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Deliberação Normativa Copam no 10/1986 – Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nas coleções de água.

4.4.36. Produtos

4.4.36.1. Por parte do empreiteiro

- Diretrizes ambientais para a construção do empreendimento e implementação das mesmas;
- Rotinas de supervisão ambiental das obras e execução das mesmas;
- Relatórios semanais, consolidados mensalmente;
- Relatórios eventuais em caso de não-conformidades.

4.4.36.2. Por parte do empreendedor

- Relatórios semanais, consolidados mensalmente;
- Relatórios eventuais em caso de não-conformidades.

4.4.37. Interface com outros Programas

- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental

- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.
- Programa de Seleção e Treinamento de Mão de Obra Local: considerando o treinamento quanto às diretrizes de controle constantes do manual de procedimentos dos empreiteiros;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: preconiza as ações necessárias para a fim de evitar o surgimento de processos erosivos;
- Programa de Saúde, Subprograma Educação em Saúde e Segurança para os Trabalhadores das Obras: preconiza as ações para garantir a saúde dos trabalhadores;
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Subprograma Limnologia e da Qualidade da Água;
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação;
- Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora;
- Programa Estudos para Conservação da Flora.

4.4.38. Responsáveis pela Execução

Os procedimentos operativos definidos no Programa de Controle Ambiental para a Construção deverão ser incluídos no Contrato Geral do Empreendedor com a Construtora da obra, e deverão ser respeitados pelas empresas construtoras. Caberá ao empreendedor fiscalizar o cumprimento das determinações, ao longo de toda a fase de implantação.

As Empresas construtoras e suas subcontratadas têm as seguintes responsabilidades na conservação do meio ambiente:

- minimizar impactos negativos ao meio ambiente e à comunidade que possam ocorrer durante as obras ou, posteriormente, em consequência das mesmas;
- cumprir a legislação, normas governamentais, diretrizes e especificações ambientais;
- indicar formalmente à fiscalização do empreendedor o responsável pela conduta ambiental da empresa;
- evitar a ocorrência de distúrbios à vida das comunidades locais por ação de seus empregados e contratados;
- não permitir ao seu pessoal caçar ou pescar dentro das áreas sob sua intervenção;

- implementar as ações de recuperação de áreas alteradas por suas atividades;
- comprometer-se com a manutenção do aspecto visual e estético da área da obra, de suas adjacências, das áreas de apoio e outras sob sua influência;
- encaminhar à fiscalização do empreendedor todas as informações aqui previstas de forma clara, completa e em tempo hábil;
- encaminhar à fiscalização do empreendedor qualquer dúvida decorrente da aplicação dessas especificações, sempre ciente de que isso não a exime de sua integral responsabilidade;
- cabe às empresas empreiteiras a responsabilidade total pelo cumprimento, por suas subcontratadas, de todas as exigências ambientais e também por quaisquer impactos produzidos;
- promover o atendimento de todas as Normas do Ministério do Trabalho;
- se responsabilizar, perante o Empreendedor, pelo atendimento às normas relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- sempre que, neste Programa, estiver indicada a necessidade de planejamento prévio de atividades, solicitação de autorização, relatos de ações efetuadas, relatos de incidentes, justificativas, relato de eventos realizados e quaisquer fornecimentos de informações, à fiscalização do empreendedor, a respeito de fatos ocorridos ou a ocorrer, este fornecimento deve se dar por escrito.
- O empreendedor deve atender aos seguintes requisitos:
 - formar equipe multidisciplinar de Fiscalização Ambiental, sempre em concordância com o determinado pelo *Programa Gerenciamento Ambiental*, coordenada por um especialista “sênior” que deverá permanecer permanentemente no campo, abrangendo todas as frentes de obra;
 - exigir, sempre que indicado neste Programa, às empresas construtoras o planejamento prévio de atividades, as autorizações que se façam necessárias, relatos de ações efetuadas, relatos de incidentes, justificativas, relato de eventos realizados e quaisquer fornecimentos de informações a respeito de fatos ocorridos ou a ocorrer. O tipo, periodicidade e conteúdo desta documentação que deverá ser elaborada e entregue, será definido pelo Empreendedor, sempre em concordância com o determinado pelo *Programa de Gerenciamento Ambiental*;
 - exigir que as empresas construtoras mantenham, na sede da administração, de forma organizada e facilmente acessíveis, toda a documentação gerada em função das exigências deste Programa, assim como os alvarás, autorizações, resultados de

análises, habilitações e demais comprovações da regularidade de todas as atividades e sistemas em operação;

- orientar todos os envolvidos no empreendimento em especial nas interações com a população atingida;
- acompanhar as empresas construtoras contratadas nos contatos com os proprietários e moradores dos imóveis e terras onde as obras estarão locadas, orientando para:
- buscar o convívio harmonioso e amigável, identificando-se com clareza;
- sempre que solicitado, fornecer o endereço do canteiro de obras, responsável pela obra, telefone e nome da pessoa para contato com o Empreendedor;
- não dar informações técnicas sobre o empreendimento, suas características e influências, encaminhando sempre o solicitante para contato com o representante do Empreendedor.

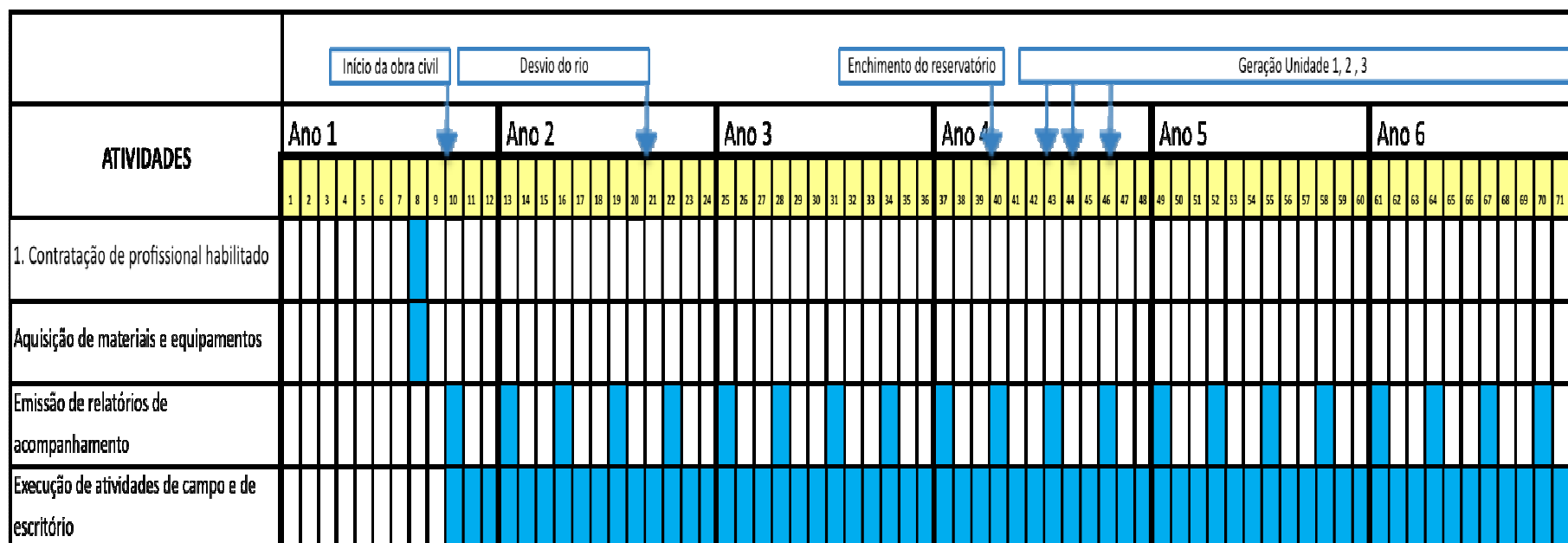
A empresa deverá contratar e disponibilizar um profissional com experiência na área de meio ambiente e fiscalização e supervisão de programas ambientais de construção, com no mínimo cinco anos de experiência em obras de barragens.

4.4.39. Cronograma

As atividades relacionadas ao Programa de Controle Ambiental para a Construção, aqui propostas, são contínuas e se estenderão por toda a construção do empreendimento, considerando como marco inicial a implantação do canteiro de obras e mobilização de mão de obra, e como final a entrada em operação do empreendimento e desmobilização do canteiro e mão de obra.

Dessa forma, o cronograma de execução do Programa reflete as datas e prazos do Cronograma Geral de Serviços – UHE Baixo Iguaçu, conforme apresentado no **Quadro 8**

QUADRO 8 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS



4.5. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

4.5.1. Apresentação

A noção de Meio Ambiente é estabelecida pela Lei nº 6.938/81, que rege a Política Nacional de Meio Ambiente, o qual define como sendo “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Esta mesma Lei auxilia na conceituação de *degradação ambiental*, a qual se interpreta como “a alteração adversa das características do meio ambiente”, ou seja, a *degradação ambiental consiste na modificação da paisagem em prejuízo do meio ambiente*.

Assim, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD visa à recomposição de ambientes alterados por ação antrópica, em função da execução das obras da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu.

Neste sentido, o programa contempla ações relacionadas ao controle, através de monitoramento e a recuperação de áreas degradadas pelas obras de construção da usina. Suplementarmente este programa poderá auxiliar nas ações de recomposição ambiental das margens do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.5.2. Introdução

A recuperação de ambientes naturais consiste na realização de trabalhos de engenharia que permitam a sua utilização sem implicar necessariamente no seu retorno ao estado biológico anterior, mas a um estado de interesse ambiental.

O processo de recuperação das áreas degradadas poderá ser parcialmente realizado pelas empreiteiras (canteiros, locais das obras, áreas de empréstimo, bota-foras, sistema viário interno e externo ao canteiro de obras), com as especificações técnicas definidas neste programa. Em relação às áreas de entorno do reservatório e demais sítios a serem incorporados ao Corredor de Biodiversidade, haverá necessidade de técnicas apuradas, pesquisa e experimentos cuja aplicação irá carecer de conhecimento científico específico, comunicação e educação ambiental conforme previsto nas ações dos demais programas do Plano Básico Ambiental – PBA.

4.5.3. Justificativa

Embora as áreas a serem diretamente impactadas pelas obras de construção da UHE Baixo Iguaçu, já se encontrem bastante alteradas, é evidente que um empreendimento com estas características, provoca grandes alterações no meio ambiente não somente pela formação do reservatório, mas igualmente pela grande movimentação e compactação de solos, remoção total da vegetação remanescente no sítio das obras e, ocorrência de poluição difusa e localizada. Desta forma, justifica-se a adoção de um programa para acontecer desde a fase de planejamento das obras até dar atendimento às questões relacionadas às áreas degradadas.

Em função disto, são necessárias medidas de mitigação e/ou compensação destinadas à recomposição da própria área degradada e/ou de ambientes destinados à conservação e preservação ambiental.

Para cada caso, são aplicadas técnicas distintas, incluindo ações de avaliação, monitoramento, controle e recuperação dos impactos sobre as áreas afetadas e a aplicação de técnicas de revegetação e de reflorestamento com espécies nativas herbáceas e arbóreas da região.

Por outro lado, parte dos ambientes recuperados poderá contribuir para restabelecer os habitats naturais da flora e da fauna através da formação de Corredor da Biodiversidade com a união de fragmentos no entorno do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.5.4. Público Alvo

Define-se como o público-alvo deste programa todos os envolvidos nas operações de terraplenagem ou que envolvam a movimentação, ou a alteração do uso do solo ao longo da execução do empreendimento, em um primeiro momento.

Posteriormente estarão envolvidos todos os habitantes da população da Área Diretamente Afetada e da Área de Influência do Empreendimento, já que as condições ambientais decorrentes da implantação deste deverão ser restituídas o mais semelhante o quanto possível das condições originais anteriores à sua implantação.

4.5.5. Objetivos

4.5.5.1. Objetivo geral

Este programa tem por finalidade definir as técnicas a serem aplicadas na recuperação da área degradada pelo empreendimento, principalmente àquelas próximas ao local da barragem e de suas estruturas principais.

4.5.5.2. Objetivos específicos

- Controle de processos erosivos, de assoreamento, de instabilidade de encostas, dentre outros, a fim de propiciar imediata intervenção com as técnicas adequadas;
- Diretrizes para a recuperação de ambientes degradados e/ou minimização dos impactos ambientais relacionados à execução das obras de construção da UHE Baixo Iguaçu (remediação);
- Reintegração paisagística destas áreas à paisagem dominante da região;
- Integridade do próprio empreendimento, evitando o desencadeamento de processos erosivos no sítio das obras;
- Utilização futura, em consonância com as necessidades das comunidades envolvidas.

4.5.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

São previstas atividades de recuperação nas seguintes áreas:

- Canteiro de obras, áreas de empréstimo, jazidas, bota-foras, local das obras;
- Sistema viário de acesso às áreas dos canteiros e das obras da usina e todas as obras rodoviárias destinadas ao desmatamento, remoção de materiais de construção, de acessos secundários, pontes e novas vias;
- Outros locais onde, através do monitoramento, sejam detectadas áreas de risco de processos erosivos.

O primeiro passo, para gerenciar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, será a efetivação da análise multitemporal em escala apropriada, de preferência em sistema de Geoprocessamento, como por exemplo, ARCGIS e/ou SPRING. Esta análise deverá conter no mínimo toda a estrutura de Uso e Ocupação do Solo, anterior a barragem/reservatório,

Planialtimetria da Área de Influência Direta e Indireta, Geomorfologia (com especial atenção para as vertentes) e solos.

Esta estrutura de análise geoespacial, deverá ter todos os seus temas, sobrepostos e sob estes, deverá ser plotada as ações físicas do empreendimento. Assim, será possível, delinear com exatidão, consequentemente, otimizando custos, tempo e riscos sócio-ambientais, dos efeitos da obra sobre o meio ambiente.

De modo geral, para controle de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas, nas áreas a serem trabalhadas para a construção da barragem e demais infraestruturas correlacionadas à futura usina, será necessário adotar os seguintes procedimentos gerais, por fase de construção:

a) Durante as obras:

- Avaliação do estágio e condições de desenvolvimento da regeneração natural das áreas a serem recuperadas em diferentes condições, para orientar as intervenções do programa como um todo;
- Revegetação com gramíneas e manutenção de áreas sujeitas a processos erosivos intensos;
- Manutenção das estruturas de controle do escoamento superficial de maneira a mantê-las permanentemente em funcionamento;
- Avaliação periódica em relação ao funcionamento dos sistemas de controle de erosão.

Após as obras:

- Avaliação do estágio e condições de desenvolvimento da regeneração natural das áreas decaídas e a serem recuperadas em diferentes condições, para orientar as intervenções do programa como um todo;
- Remoção de todas as estruturas (materiais, equipamentos, construções, cercas, etc.), que não farão parte do apoio a operação da usina;
- Calagem (quando for o caso) e fechamento de fossas, poços e demais perfurações executadas durante as obras;
- Preparação das áreas degradadas e desocupadas com aplicação dos solos acondicionados, remanescentes do decaimento realizado antes do início das obras;

- Plantio e manejo (conforme as técnicas indicadas pela literatura técnica), de espécies nativas regionais;
- Implantação das demais estruturas necessárias ao bom desenvolvimento do programa.

Observação: caso haja a necessidade de seleção de outras áreas não relacionadas no projeto original e não incluídas no licenciamento inicial, deverão ser solicitadas pelo empreiteiro junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP com a justificativa da necessidade de utilização da área adicional.

4.5.6.1. Procedimentos para a recuperação de áreas degradadas antes do início das obras

A seguir são elencadas as ações antes do início das obras.

- Identificar e delimitar as áreas a serem decapeadas em cada uma das frentes de trabalho;
- Promover a remoção da camada fértil do solo e a disposição em local adequado adotando todas as medidas para controle de erosão. Este material será utilizado ao final das obras, para recomposição das áreas degradadas;
- Adequação dos taludes a serem construídos, com implantação de obras de controle do escoamento superficial;
- Implantação das necessárias estruturas para apoio a produção de mudas e demais técnicas de revegetação. Estas estruturas poderão ser adaptadas àquelas pré-existentes nos municípios lindeiros (Capanema, Capitão L. Marques e Realeza) e instituições de pesquisa da região e servir como apoio aos demais programas propostos no EIA como o Programa de Educação Ambiental e os Programas de Aproveitamento Científico e de Estudos para Conservação da Flora em especial ao que se refere às estruturas necessárias a produção de mudas.

4.5.6.2. Monitoramento para a recuperação de áreas degradadas durante a execução das obras de engenharia

Além das áreas decapeadas para implantação das diferentes áreas de trabalho, que já serão objeto de recuperação, durante a obra podem ocorrer processos erosivos decorrentes da movimentação do empreendimento como um todo.

Assim sendo, deverá ser efetuado monitoramento, através de vistorias periódicas com a elaboração de relatórios a serem realizadas pelas empreiteiras.

A tarefa também será efetuada pelos colaboradores da obra que devem relatar as voçorocas e erosões por carregamento sub-superficial de solo, suas dimensões, sua localização, seu potencial de ocasionar dano ao meio ambiente.

4.5.6.2.1. Realizar treinamento de pessoal

Mesmo sem conhecimentos específicos para poder classificar o processo erosivo, as equipes de topografia, operadores de máquinas, motoristas e a fiscalização receberão um treinamento expedito para possibilitar a identificação do início de um processo erosivo, a fim de participarem do monitoramento.

4.5.6.2.2. Monitoramento para identificação de áreas a serem recuperadas

Este procedimento visa identificar eventuais processos erosivos na área, tão logo sejam desencadeados.

Dadas às características locais, os tipos de processos erosivos que têm maior possibilidade de ocorrer são os ravinamentos, voçorocas e carregamento superficial e sub-superficial de solo.

Caso esta identificação seja efetuada, a instrução é a de comunicar imediatamente a localização da ocorrência, para que sua classificação possa ser feita por um profissional habilitado.

Para a implementação do programa e do seu monitoramento serão utilizados os mapas de uso e de ocupação do solo. Os dados Georreferenciados serão cruzados com as etapas previstas e com ocorrências registradas pelo monitoramento, como pontos de erosão detectados durante todo o período de implantação do empreendimento.

O monitoramento e mapeamento indicarão áreas ou zonas conforme as características de cada formação do solo como:

- Solos ou tipologias mais susceptíveis a erosão;
- Inclinação de terreno superior ao ângulo de estabilidade natural para a tipologia do solo do local;

- Tipologia vegetal predominante;
- Uso do solo primitivo e o atual;
- Outros locais críticos não identificados a serem incluídos pelo monitoramento.

Estes fatores serão relacionados ao nível de estabilidade local, sendo dividido em cinco níveis:

- Áreas não passíveis de processo erosivo (estáveis);
- Áreas passíveis de processo erosivo (pouco estáveis);
- Áreas com baixa taxa de processo erosivo (instáveis);
- Áreas com média taxa de processo erosivo (muito instáveis);
- Áreas com alta taxa de processo erosivo ou com voçorocas (altamente instáveis).

4.5.6.3. Procedimentos de recuperação nas áreas afetadas pelas obras

Cada uma das ações de recuperação ambiental deverá seguir as normas relativas relacionados com as etapas a seguir:

- Levantamento topográfico em escala e projeto geométrico das vias de acesso e demais obras. Desenho esquemático e/ou planta em escala compatível, contendo a configuração final da área;
- Estudos geológicos com avaliação das condições das áreas de bota-foras e de estabilidade dos taludes. No uso definitivo das áreas como bota-foras, estas devem ser estabelecidas com ações de compactação desses aterros e de sistema de drenagem temporária, até a recomposição da vegetação sobre a área;
- Terraplenagem de regularização ou ajuste das áreas que sofreram alterações ou mudança de uso a que deverão ser destinadas;
- Sistemas de drenagem com definição das operações para o escoamento pluvial e fluvial alterados ou modificados. O projeto deve indicar a inclinação do terreno, sua tipologia, capacidade de infiltração natural e induzida para o correto dimensionamento do sistema de drenagem superficial;
- Relação e projeto dos dispositivos de captação, condução e dispositivos para a redução dos efeitos da dinâmica das águas de escoamento superficial garantindo a integridade do terreno, nos pontos de lançamento. Os sistemas devem ser dimensionados conforme a capacidade de vazão do pico máximo de pluviosidade registrado, com o escoamento e o grau de inclinação do terreno.

4.5.6.3.1. Recuperação no canteiro de obras, acessos e áreas próximas

Todas as áreas livres no canteiro de obras deverão conter elementos de paisagismo como gramados e árvores de pequeno porte, de maneira a evitar o início de processos erosivos, formação de poeiras e melhorar o aspecto paisagístico.

Todas as áreas utilizadas deverão conter o projeto de recomposição final do terreno incluindo a recomposição física e a recuperação vegetal mais próxima à realidade local após o encerramento das atividades nos canteiros.

4.5.6.4. Recuperação de áreas degradadas após a execução das obras

Ao término das obras de construção da usina, será efetuada a desmobilização e a retirada dos equipamentos. As áreas utilizadas, incluindo acessos definitivos e provisórios, deverão ser totalmente limpas. Estas ações ocorrem simultaneamente com a demolição e remoção dos prédios administrativos, alojamento e outras instalações. Os resíduos de construção deverão ser retirados e dispostos adequadamente em área devidamente licenciadas. A maioria dos materiais possíveis de serem reciclados deverá ser reaproveitada, como a britagem do concreto e rejeitos (como tijolos e pedras) das construções e reutilizadas ou doadas às comunidades locais como o material madeirável, plásticos e metais.

A área do entorno da obra, como rodovias, deverão ser limpas e livres de entulho das obras durante e após o término das atividades. Para tanto, a fiscalização de tráfego destes materiais deverá ser efetuada com normas específicas, evitando o transbordo da carga e a perda durante o transporte.

Para o início da recuperação das áreas deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Remoção de cercas e portões;
- Recolocação das cercas para delimitação das áreas a serem protegidas como as de preservação permanente e as de risco de degradação;
- Limpeza de resíduos de construção ou antrópicos (como embalagens de alumínio, copos e garrafas plásticas, garrafas de vidro e outros), evitando seu aterro accidental;
- Vedação satisfatória ou enchimento de fossas, caixas de gordura e sumidouros do sistema sanitário e dos refeitórios;
- Recuperação do substrato através da correção físico-química (pH) antes do início do plantio da vegetação;
- Implantação, desobstrução e reconstrução de sistemas de drenagem superficial;

- Remoção de quaisquer barreiras ou obstáculos decorrentes das obras para a efetiva drenagem de águas pluviais eliminando áreas propícias ao acúmulo;
- Revegetação e ou reflorestamento das áreas degradadas conforme indicações técnicas apresentadas.

4.5.6.5. Procedimentos para o controle dos processos erosivos e recuperação das áreas degradadas

A seguir são apresentados procedimentos para o controle dos processos erosivos e recuperação das áreas degradadas, que deverão ser utilizados, caso a caso e onde pertinente, considerando as ações a serem desenvolvidas de acordo com o estabelecido neste programa.

4.5.6.5.1. Medidas físico biológicas

i. Grama Armada ou Grama Sob Tela

Procedimento: Inicialmente, aplicar camada de 1 a 5 cm de terra adubada sobre o terreno. Dispor as placas de grama sobre o mesmo, fixando uma a cada 4 ou 5, com estacas de madeira ou ferro com aproximadamente 50 cm. Pode-se utilizar tela metálica ou plástica para fixar as placas em ladeiras com forte declive.

b) Almofadas de Sementes

Procedimento: Preencher sacos de estopa ou aniagem (de fácil decomposição) com uma mistura de esterco curtido ou composto orgânico com sementes de espécies pioneiras invasoras. Acomodá-los sobre o terreno, fixando nas extremidades por meio de estacas de madeira ou ferro, com aproximadamente 50 cm. Para facilitar a emergência das plântulas poderá ser necessário fazer aberturas no tecido após a germinação.

c) Estabilização de Encostas

Aplicações: Encostas instáveis sujeitas a forças de tração ou compressão, necessitando de reforço estrutural profundo.

Procedimento: Aplicação de métodos e estruturas físicas de contenção.

d) Paliçadas Trançadas

Procedimento: Cravam-se estacas de madeira de 3 a 10 cm de diâmetro, ou ferro, com 1,0 m de comprimento, a uma distância aproximada de 1,0 m, em curvas de nível ou em diagonal. Entre elas, cravam-se estacas menores ou piquetes, a intervalos de 30 cm. **Figura 6**

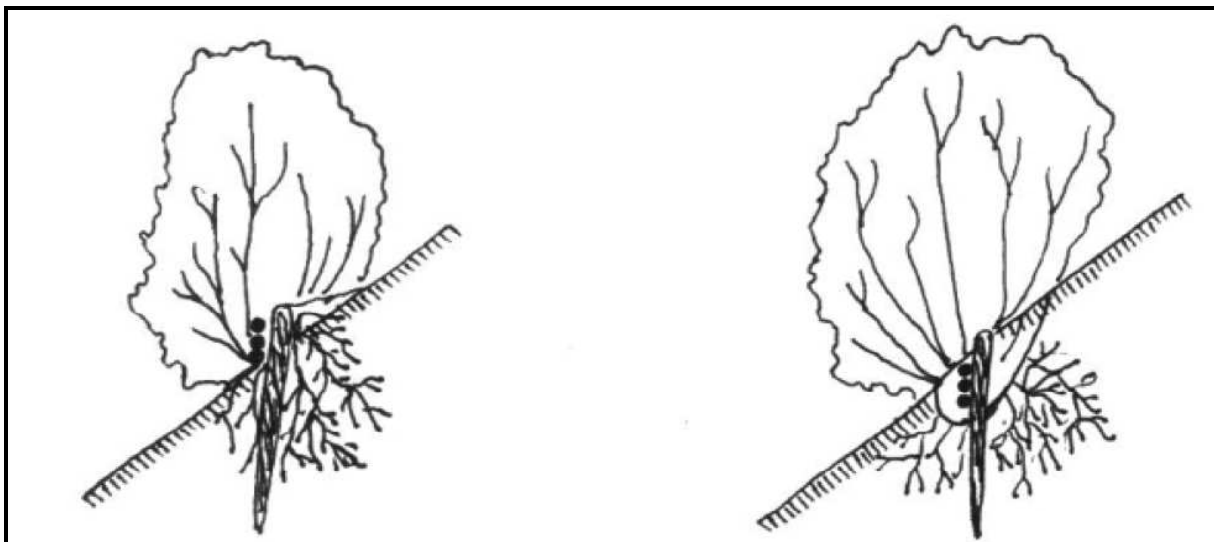


Figura 6 - Dois métodos de plantio de paliçadas trançadas para contenção de encostas com estacas trançadas mais superficiais à esquerda.

FONTE: SOBRAGE, 2002.

Posteriormente, entrelaçam-se ramos vivos, grossos e flexíveis, de espécies de fácil enraizamento, formando de três a sete pares, ao invés de ramos podem ser usados almofadas de sementes. As estacas não devem ultrapassar 5 cm a partir do feixe de ramos e pelo menos dois terços de seu comprimento devem estar enterrados. O feixe de ramos poderá ser instalado sob a superfície do solo, possibilitando um maior enraizamento de estacas (figura da direita).

e) Cordões Vivos

Procedimento: Escava-se um pequeno terraço ao pé da encosta em curva de nível. Coloca-se sobre este terraço uma capa de ramos mortos apoiado sobre estacas mortas (varas de bambu, por exemplo). Em seguida cobrem-se os ramos com uma camada de 10 cm de terra, sobre as quais se colocam ramos vivos a uma distância de 2 a 3 cm entre si. Finalmente, cobrem-se os ramos vivos com terra. A montante constrói-se o terraço seguinte. Quanto maior a declividade, mais estreito será o terraço. A distância entre terraços sucessivos é de aproximadamente 3,0 m. O material proveniente da escavação deve se

deixar deslizar suavemente até o terraço inferior. O processo se repete até alcançar o topo da encosta.

f) Paliçadas Trançadas com Feixes de Vegetação

Procedimentos: constroem-se feixes de pelo menos cinco ramos lenhosos vivos, com o diâmetro mínimo de 1 cm – os feixes são atados a intervalos de 50 cm. Em seguida constroem-se sulcos com aproximadamente 30 cm em nível, onde se instalam os feixes. Estes feixes podem estar apoiados em estacas ou fixados ao terreno com ferro de pelo menos 60 cm a cada 80 cm de distância. Após a instalação dos feixes, devem ser recobertas por terra, aflorando apenas em parte da superfície (**Figura 7**).

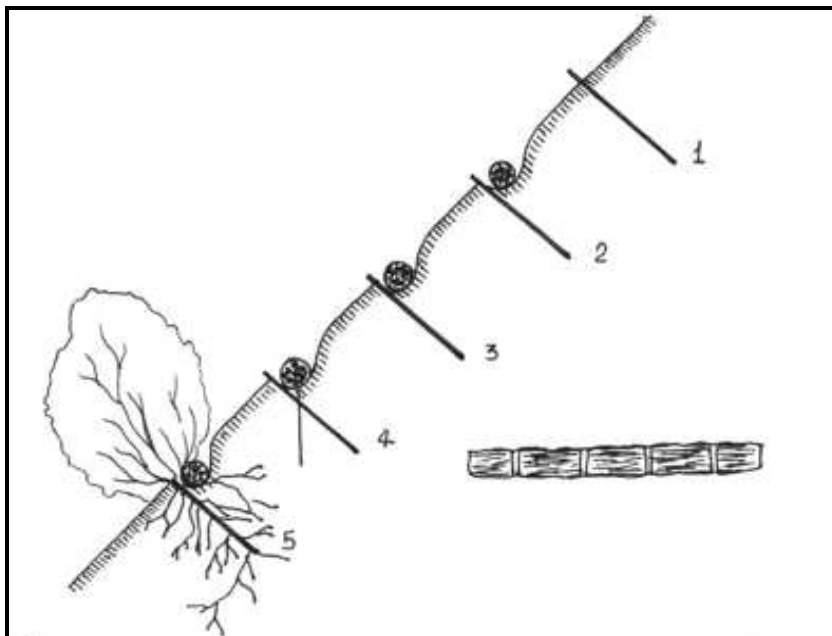


Figura 7 - Método de paliçadas com feixes de vegetação.

FONTE: SOBRADÉ, 2002

g) Leitos Vivos

Procedimentos: constroem-se pequenos terraços em nível com uma profundidade de 50 a 70 cm no mínimo. O terraço deve ter um ângulo de inclinação de pelo menos 10 graus. Colocam-se mudas de raízes nuas ou ramos vivos juntos entre si, com um terço do comprimento para fora. São necessários de 5 a 20 por metro. Em seguida repetir as operações cobrindo o terraço inferior com terra do superior. A distância entre terraços é de 1 a 3 m (**Figuras 8 a 11**).

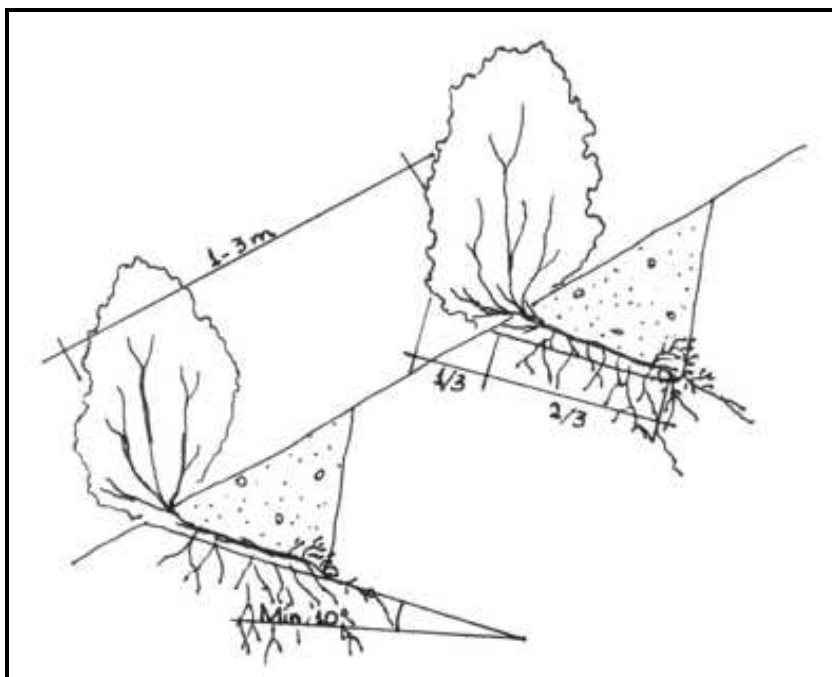


Figura 8 - Esquematização de plantio de mudas por feixes palha e sementes, efetuado rente ao solo.

FONTE: SOBRADÉ, 2002.

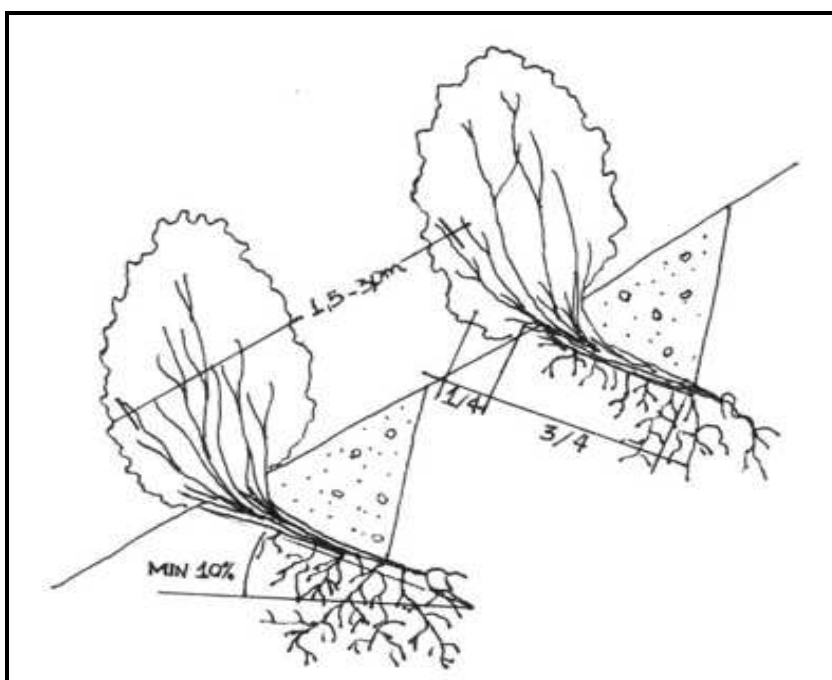


Figura 9 - Esquematização de plantio de mudas por feixes de ramos efetuado rente ao solo.

FONTE: SOBRADÉ, 2002.

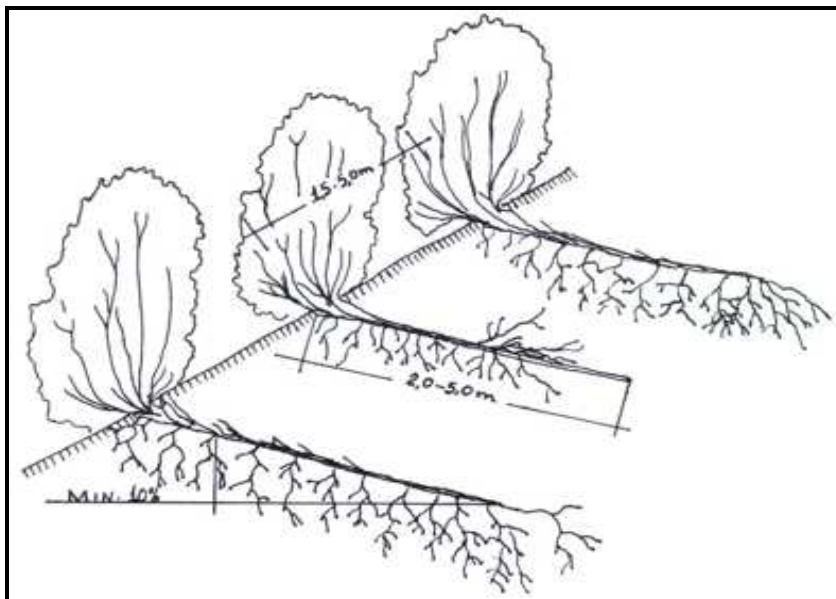


Figura 10 - Esquemática de plantio por feixes de ramos efetuados rente ao solo e com maior aprofundamento do feixe dos ramos.

FONTE: SOBRAGE, 2002.

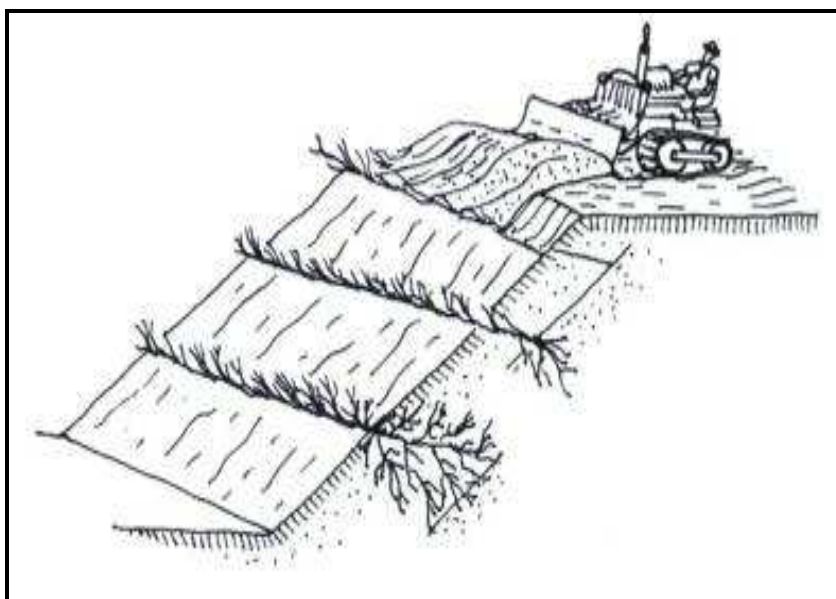


Figura 11 - Esquemática de recobrimento dos feixes de ramos, onde o solo se acomoda por gravidade e somente efetuado a compactação manual nos locais de plantio dos feixes.

FONTE: SOBRAGE, 2002.

h) Contenção de Taludes, Sulcos e Voçorocas

Aplicações: contenção e estabilização de taludes instáveis mediante estruturas instaladas na sua base, ou no leito de sulcos ou voçoroca.

i) Muro de Arrimo de Madeira com Vegetação

Procedimentos: constroem-se muros de arrimo simples ou duplos, a base de postes ou madeiras com 10 a 25 cm de diâmetro com cravos. Nunca devem ser construídos verticalmente, mas formando um ângulo de inclinação de 10:1 no mínimo em direção ao talude. Não devem ter altura superior a 4 metros. As juntas entre madeiras devem ter a mesma altura do diâmetro destas. Durante a construção do muro devem ser colocados ramos vivos no espaço, livres entre as madeiras, de modo que não sobressaia mais de que $\frac{1}{4}$ de seu comprimento e, se for possível, o extremo inferior do ramo deve atingir o terreno situado atrás do muro. Serão necessários 30 ramos por metro. Preencher os espaços vazios com solo que permita o desenvolvimento da vegetação (**Figura 12**).

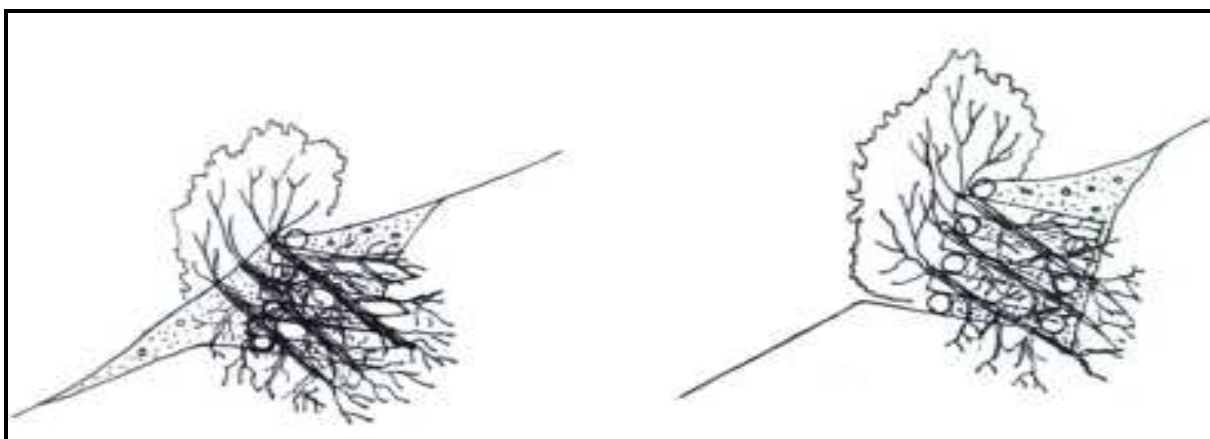


Figura 12 - Plantio de mudas em muro de arrimo. A esquerda com o muro encoberto pela camada de solo.

FONTE: SOBRAGE, 2002.

j) Paliçadas Vivas

Procedimentos: crava-se no terreno postes de plantas vivas com o diâmetro mínimo de cinco cm e altura uniforme enfileirados, a razão de 5 a 20 unidades por metro. Um terço do comprimento deverá ser enterrado. Em seguida amarram-se os postes com arame a uma viga transversal de material vivo ou morto, engastada solidamente nas laterais do barranco (**Figura 13**).

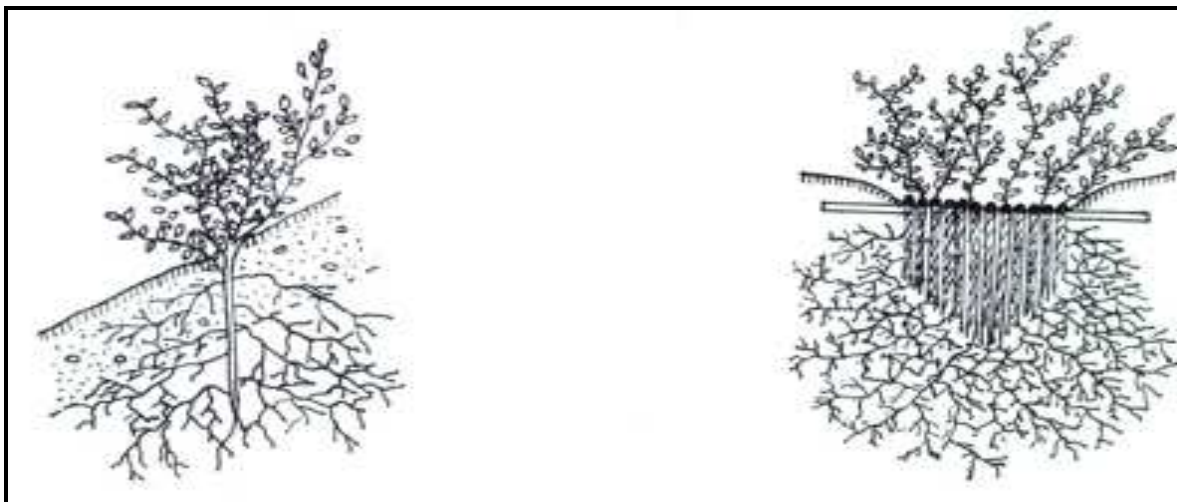


Figura 13 - Esquemática de plantio de mudas por paliçada viva.

FONTE: SOBRADE, 2002.

k) Drenagem Superficial

Aplicações: Redução do escoamento superficial de modo a evitar o excesso de água que atinge taludes ou blocos de rocha instáveis.

l) Drenagem com Feixes Vivos

Procedimentos: constroem-se faixas (com ramos) ou estacas vivas em forma de cilindro, com aproximadamente 20-40 cm de diâmetro. Os extremos dos ramos devem apontar para a mesma direção. Os feixes são atados com arame (de 1,5 a 3,0 mm de diâmetro), a intervalos de 50 cm. Estes feixes são instalados em valas. Para drenar águas a uma profundidade maior que 30/40 cm, devem ser abertas valas mais profundas e preenchê-las com brita suficiente para que os feixes fiquem no nível do terreno. Depois de sua instalação, as faixas devem ser cobertas com terra para que possam enraizar. Os feixes devem ser fixados ao terreno com estacas vivas ou postes com comprimento de no mínimo 60 cm e diâmetro mínimo de 5 cm. As estacas são cravadas no terreno em diagonal atravessando os feixes, a uma distância de 80 cm entre si (**Figura 14**).

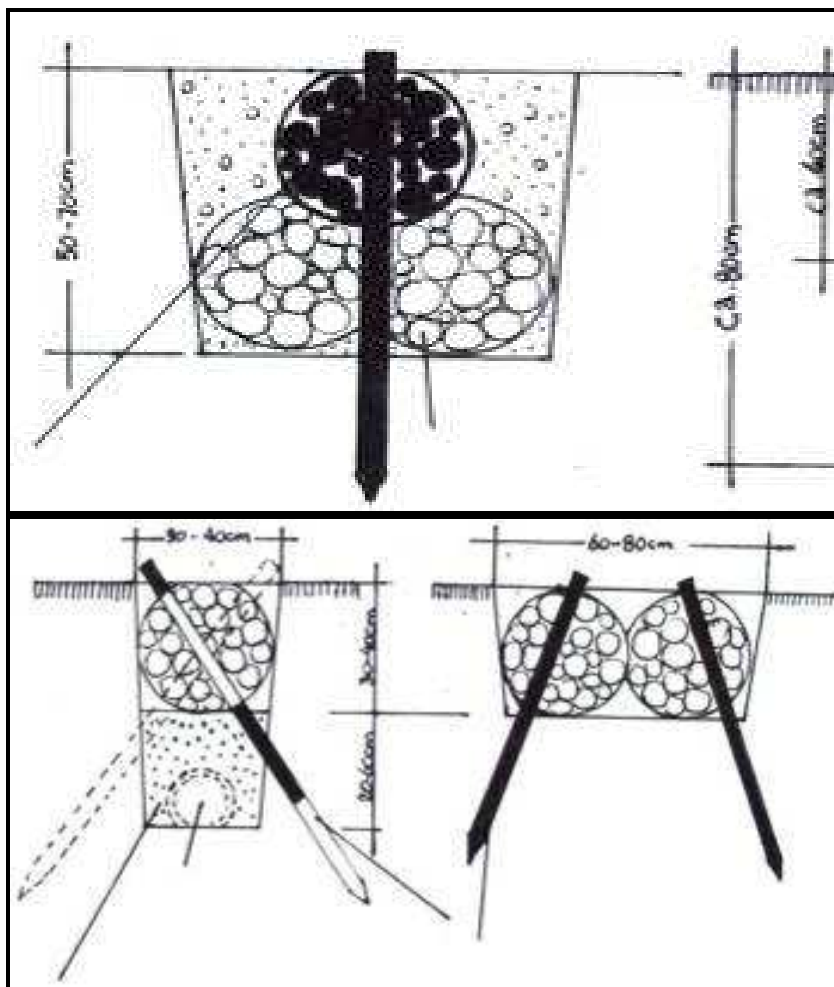


Figura 14 - Esquematisação de drenagem com feixes vivos e ramos mortos.

FONTE: SOBRAD, 2002.

4.5.6.5.2. Medidas Físicas

Compreendem desde a instalação de canais de drenagem até a construção de baterias de diques. Aplica-se nas áreas em avançado estágio de degradação, como voçorocas ou taludes instáveis. Em função do alto custo envolvido na sua implementação, prioriza-se áreas de alto risco. Exigem mão de obra especializada e projeto criterioso.

Em seguida serão apresentados alguns exemplos utilizados, principalmente no controle de torrentes, com a utilização de materiais alternativos e de menor custo.

a) Externas

São aquelas que se aplicam fora do leito dos sulcos e voçorocas ou à montante de taludes instáveis.

a) Canais de Drenagem Superficial

Desviar e conduzir o escoamento superficial em canal apropriado, reduzindo o processo erosivo da drenagem natural e de taludes instáveis.

Procedimentos: vários métodos podem ser utilizados para conduzir a água gradualmente, desviando a água da drenagem principal por meio de drenagens secundárias com pequena inclinação, reduzindo a velocidade da água e evitando sua acumulação (**Figuras 15 e 16**). Construindo drenagem em degraus, especialmente indicada quando a declividade é superior a 30%.

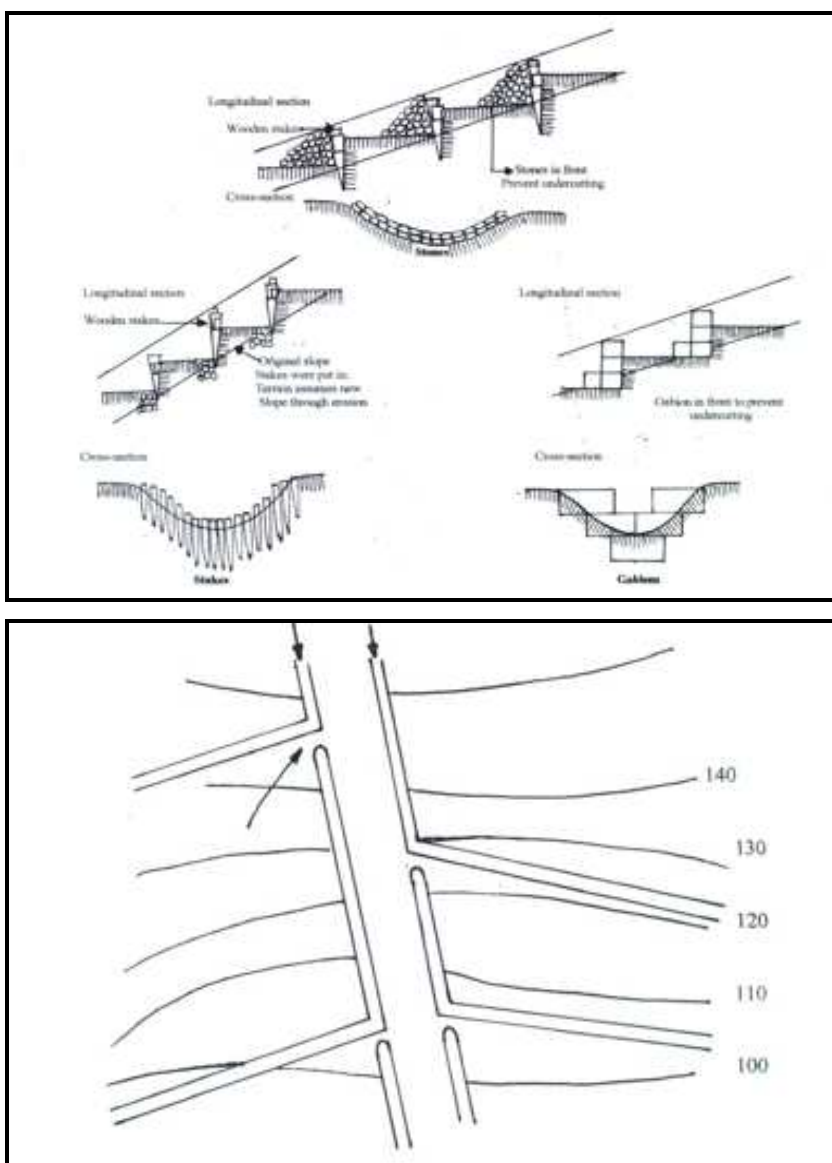


Figura 15 - Esquemática de sistemas de drenagem pluvial.

FONTE: SOBRADE, 2002.

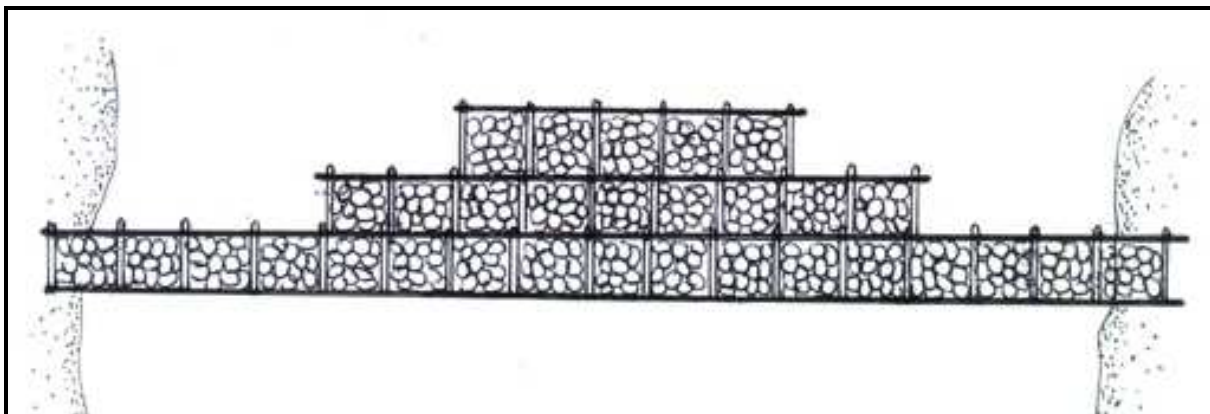


Figura 16 - Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de consolidação.

FONTE: SOBRADÉ, 2002.

b) Obras Transversais

São aquelas dispostas transversalmente ao fluxo da água.

Diques de Consolidação

Objetivos específicos: direcionar o fluxo segundo um curso predefinido, fixando o perfil longitudinal do rio. Evitar a erosão do leito e seus efeitos sobre a estabilidade das margens. Aumentar o tempo de concentração da bacia, reduzindo o risco de inundação dos rios e/ou drenagem.

c) Diques de Sedimentação

Retenção de sedimentos e laminação da vazão situando-se à garganta da torrente.

Procedimentos: para estas obras transversais, tanto de consolidação quanto de retenção, podem ser utilizados todos os tipos de estruturas e materiais, em função da disponibilidade e dos custos. Cabe ressaltar que se tratam normalmente de obras de pequena envergadura (raramente superam os 15 m de altura) e que se constroem em áreas declivosas e de difícil acesso, onde não se dispõe de grandes recursos para sua execução. Por isso são recomendáveis estruturas com poucas exigências em termos de resistência e qualidade dos materiais, de desenho simplificado e de fácil execução; do tipo de gravidade ou planta reta; em concreto ou concreto ciclópico; alvenaria hidráulica ou gabiões; com vertedor, de preferência equipado com drenos e dissipadores de energia a jusante (**Figuras 17 a 19**).

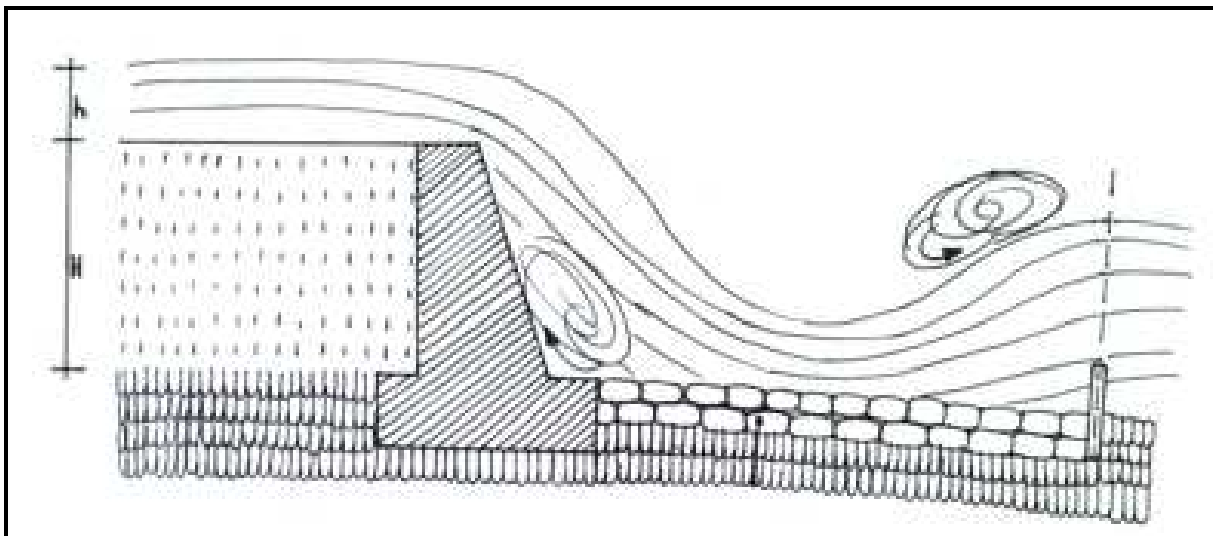


Figura 17 - Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.

FONTE: SOBRADÉ, 2002.

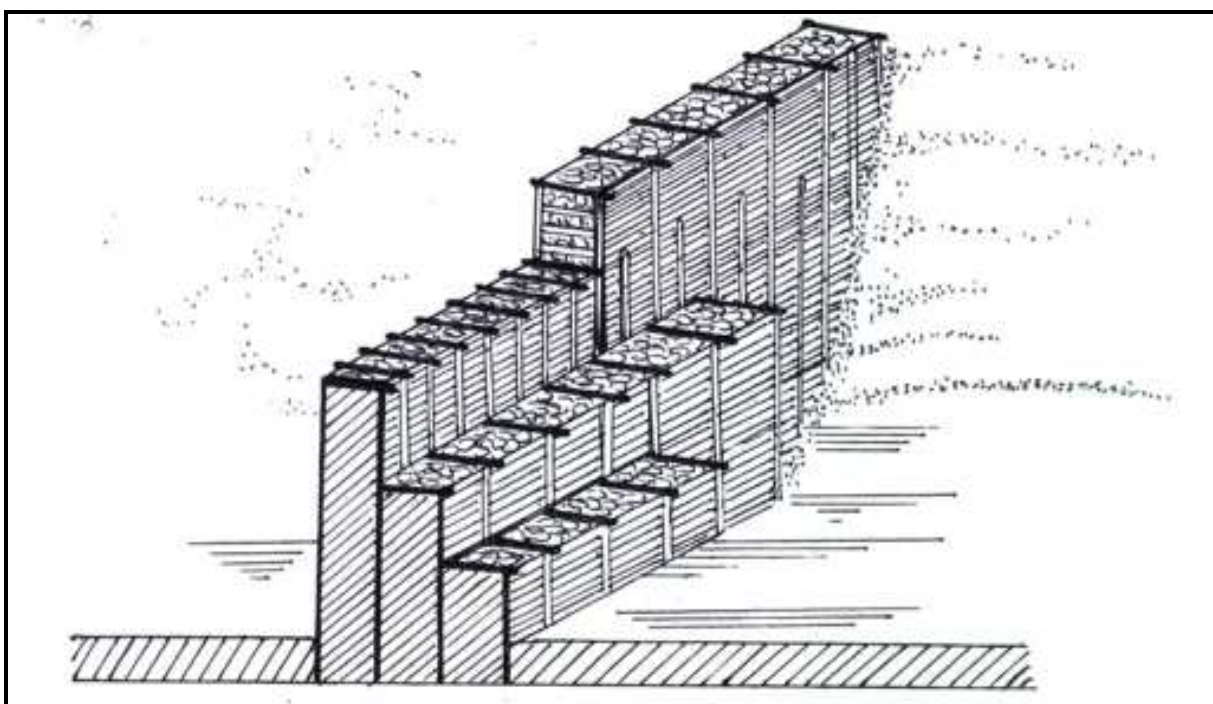


Figura 18 - Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.

FONTE: SOBRADÉ, 2002

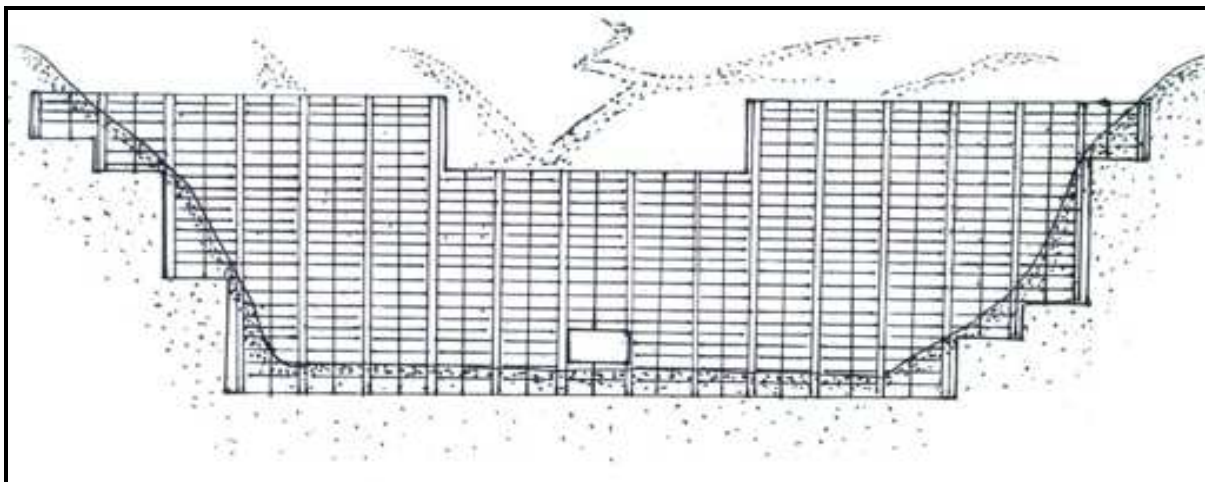


Figura 19 - Esquematização de sistemas de drenagem pluvial por diques de sedimentação.

FONTE: SOBRAGE, 2002.

Para o escoamento do excesso da água das barreiras de contenção as áreas de saídas de cada uma, intercaladas e escoada pelas laterais, será composta de gramíneas do local e piquetes para reduzir a velocidade do fluxo de água, com forma côncava e arredondada (Figura 20).

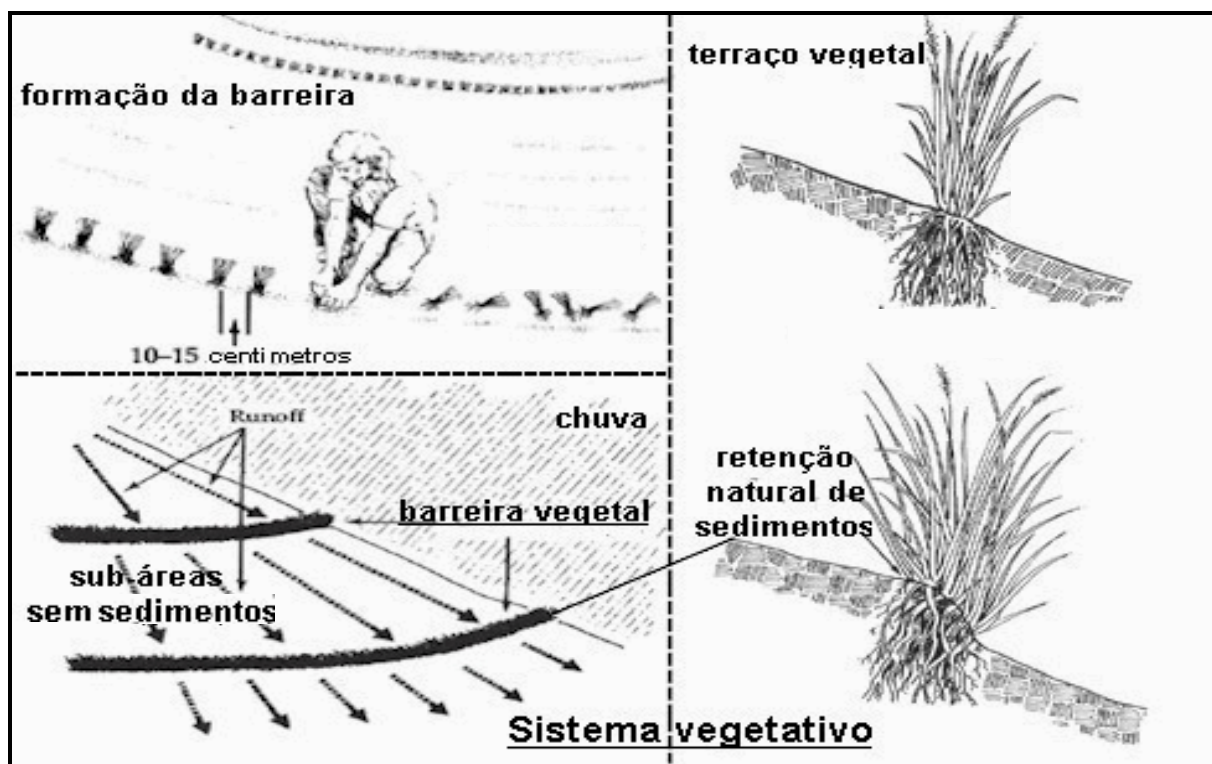


Figura 20 - Aspectos do plantio para o sistema de contenção da erosão composto de barreiras e plantio de gramíneas, leguminosas herbáceas em solo preparado.

Para a execução da barreira para contenção da erosão o solo terá seu perfil modificado conforme esquemas das **Figuras 21 e 22**. Para solos argilosos, é seguida a metodologia proposta pela EMBRAPA, 2006, para construção de terraços e barreiras de contenção para agricultura.

Para o desnível em porcentagem e textura dos solos, a barreira de base estreita deverá ter altura e base proporcional à declividade do terreno. Esta barreira terá a testa ou lado frontal com inclinações aproximadas de 60° e o outro lado 30° .

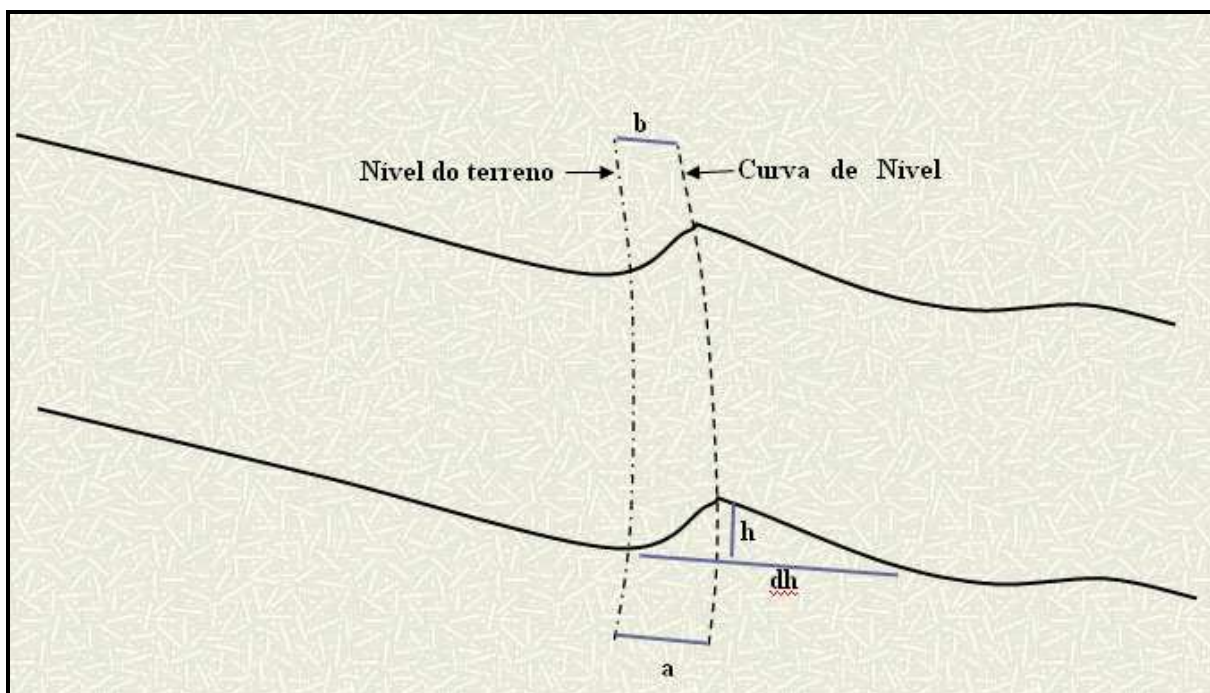


Figura 21 - Aspectos da barreira de contenção da erosão, mostrando suas proporções aproximadas conforme a declividade.



Figura 22 - Perfil da barreira de contenção da erosão.

4.5.7. Produtos

- Levantamento Topográfico – planialtimétrico;
- Projeto geométrico em plantas e seções transversais;
- Estudos de estabilidade geotécnica;
- Projetos de drenagem;
- Identificação e quantificação das espécies vegetais a serem utilizadas para a recomposição da paisagem.

4.5.8. Interface com Outros Programas

- O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, no que se refere ao restabelecimento de vegetação nativa nas áreas que serão adquiridas para a formação do corredor de biodiversidade, tem forte interface com o Programa de Estudos para Conservação da Flora. Este programa apresenta, complementarmente, as técnicas de recuperação florestal que poderão ser adotadas naquelas áreas.

4.5.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa deverá ser desenvolvido pelo empreendedor, em parceria com o Instituto Ambiental do Paraná e Prefeituras Municipais.

4.5.10. Recursos Necessários

4.5.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes deste programa serão realizadas por dois profissionais de nível superior com experiência na área de recuperação de áreas degradadas: durante execução das obras e desmobilização.

4.5.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão realizados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda tratores de pneu e de esteira de várias potências com implementos agrícola, retroescavadeiras, caminhões, um veículo leve, equipamento de escavação manual de solo,

trado e material de coleta de solo, GPS e material de pesquisa em campo e equipamentos de aferição e medição topográfica

4.5.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

Estão previstos também o treinamento de equipes e a adoção de medidas de controle.

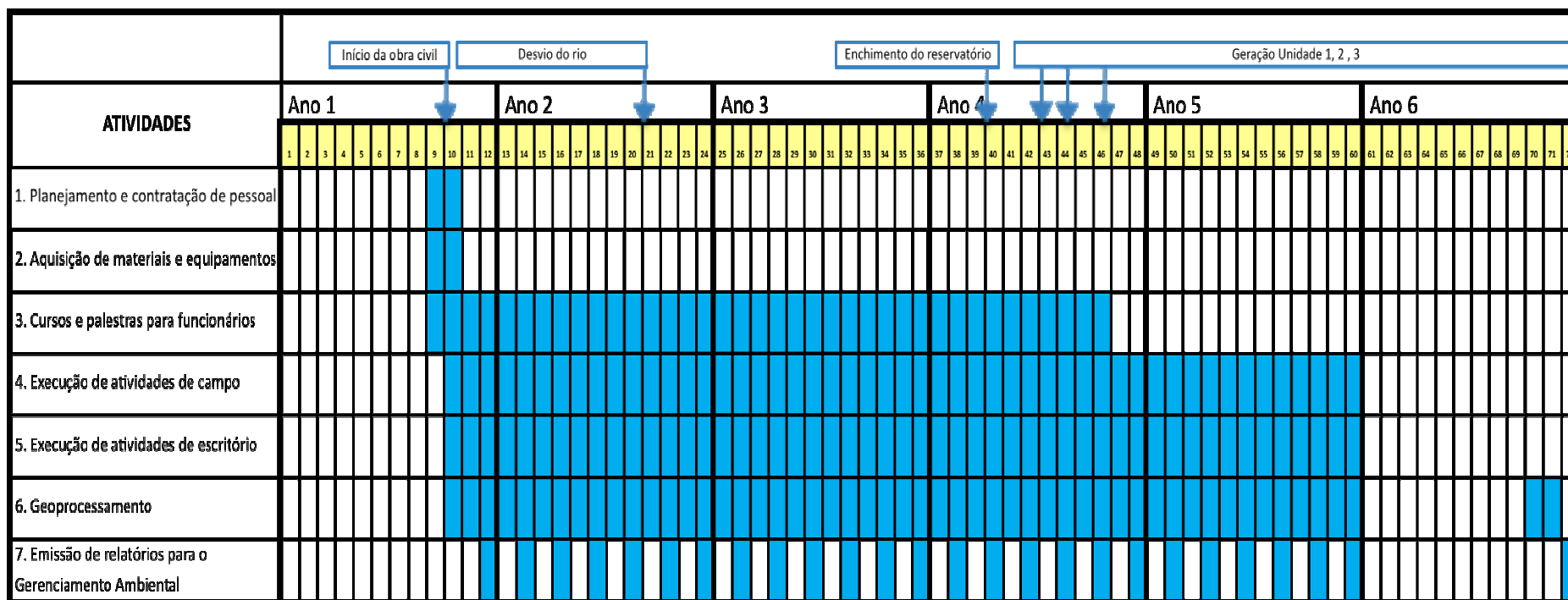
4.5.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a elaboração deste programa é da ordem de R\$ 100.000,00 (cem mil reais). O custo com a implantação está orçado no custo das obras, isto é, no custo da empreiteira.

4.5.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 9 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.



4.6. PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DO CORREDOR DA BIODIVERSIDADE BAIXO IGUAÇU

4.6.1. Apresentação

Este programa visa estabelecer a conectividade das áreas de florestas do Parque Nacional do Iguaçu – PNI com as áreas a serem desapropriadas e reflorestadas na AID da UHE Baixo Iguaçu. As áreas consideradas abrangem o entorno do reservatório (APP de 100 metros), áreas de preservação permanente na margem direita do Rio Iguaçu à montante do futuro eixo da barragem (zona tampão ao PNI), áreas para criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, e as áreas remanescentes de pequenas propriedades a serem desapropriadas no entorno do reservatório, as quais serão utilizadas prioritariamente para o estabelecimento de Reservas Legais dos imóveis rurais.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.6.2. Introdução

Não existe unanimidade entre os conceitos de Corredor Ecológico – CE e de Corredor de Conservação da Biodiversidade – CCB, sendo que alguns autores consideram que estes sejam sinônimos. Contudo, na literatura técnica predomina o seguinte entendimento (MACHADO *et al.*, s/d):

i. Corredor Ecológico (CE)

Corresponde a uma ação de manejo que objetiva reverter ou atenuar os efeitos deletérios da fragmentação de ecossistemas. Serve, então, para promover a conexão entre duas áreas núcleo em um corredor de biodiversidade e assegurar que o fluxo de indivíduos entre grupos, subpopulações ou populações de espécies seja mantido. O princípio do corredor ecológico como ação de manejo chegou a ser incorporado na Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – Lei 9.985 de 18 de julho de 2000), que em seu artigo 2º, item XIX, define o termo como:

corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

b) Corredor de Conservação da Biodiversidade (CCB)

O termo pode ser definido como sendo uma área geográfica específica estabelecida com a função básica de promover a manutenção dos processos ecológicos naturais e, ao mesmo tempo, compatibilizar a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento socioeconômico regional. Desta forma, um CCB passa a ser visto como uma unidade de planejamento regional que possui dois vieses: a consolidação de uma rede de áreas protegidas e o manejo regional de um mosaico de usos múltiplos da terra.

Ainda, segundo os autores supracitados (MACHADO *et.al.*), um corredor de biodiversidade deverá ser implantado e manejado de forma a cumprir os seguintes objetivos:

- Evitar a extinção local de espécies;
- Manter e assegurar as dinâmicas naturais de movimentação e dispersão das espécies;
- Fomentar o estado de proteção e grau de implantação das áreas protegidas;
- Manejar a matriz de paisagem de forma a estimular a implantação de modelos de desenvolvimento e uso da terra que sejam menos impactantes para os ecossistemas naturais;
- Promover o envolvimento das comunidades locais no processo de conservação da biodiversidade;
- Promover a integração das políticas públicas de conservação e desenvolvimento socioeconômico.

Em suma, a implantação de Corredor de Biodiversidade é uma estratégia para a conservação em escala regional, necessitando do envolvimento da sociedade para a compatibilização da conservação com o desenvolvimento regional, no sentido da adoção de modelos que promovam a diversificação do uso tradicional (ou corriqueiro) da terra.

Ele compreende uma rede de áreas protegidas, entremeada por áreas com variáveis graus de ocupação humana. O manejo é integrado para ampliar a possibilidade de sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional baseada no uso sustentável dos recursos naturais. Em áreas de alta fragmentação florestal, como a Mata Atlântica, os Corredores de Biodiversidade também têm por objetivo a recuperação e conexão dos fragmentos de florestas, de forma a vencer o isolamento das áreas protegidas e ampliar a conectividade dos ambientes nativos, permitindo o trânsito das espécies de flora e fauna entre os remanescentes.

Considerando o acima exposto, ao estabelecer a recomposição da vegetação ciliar (APP 100 m) do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, unindo fragmentos florestais entre si, em propriedades a serem adquiridas pelo empreendedor, e destas com as áreas florestas do PNI, o empreendedor estará contribuindo para a formação de um corredor ecológico que integrará os esforços do poder público, da sociedade civil e das comunidades, de forma a viabilizar a implantação do **Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu**.

Com esta ação o empreendedor demonstra que irá realizar mais do que meramente cumprir a legislação pátria, especialmente o artigo 4º, § 6º do Código Florestal Brasileiro (com as modificações introduzidas pela Medida Provisória nº 2.166-67 de 24.08.2001) que determina que “na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA”.

4.6.3. Justificativa

A Assembléia Geral das Nações Unidas declarou 2010 como o “Ano Internacional da Biodiversidade”, visando chamar maior atenção internacional sobre a perda contínua da biodiversidade global e para aumentar a conscientização da importância da conservação da biodiversidade por meio de ações promocionais a nível local.

Apenas dezessete países do mundo concentram cerca de 70% da biodiversidade do planeta, sendo que o Brasil ocupa posição de líder nessa relação, em função da diversidade de biomas e ecossistemas e suas zonas de contato (ecótonos) existentes no país, o que propicia condições ecológicas para a sobrevivência de distintas formas de vida em sua flora e fauna.

Na região de implantação da UHE Baixo Iguaçu, o Brasil também conta com outro destaque de nível internacional. Trata-se do Parque Nacional do Iguaçu - PNI, uma unidade de conservação – UC de proteção integral que, devido a sua importância ecológica e cultural, em 1986 foi declarada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Ciência e a Cultura) como Patrimônio Natural da Humanidade.

No entanto, não somente a região onde se insere esta UC, mas também todo o Estado do Paraná é parte integrante de um contexto de ocupação dos espaços naturais que se iniciou há mais de dois séculos e que vem provocando intensa transformação na paisagem.

Reconhecendo a importância da conservação da biodiversidade brasileira, o poder público vem instituindo, nas últimas décadas, uma série de instrumentos técnicos e jurídicos com a finalidade de manter protegidos os remanescentes de espaços naturais representativos de cada bioma brasileiro. Neste rol, destacam-se duas ações diretamente relacionadas com o presente programa: o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e a adoção do conceito de Corredores da Biodiversidade como sendo uma das principais estratégias de conservação da biodiversidade brasileira.

Com o presente Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu, o empreendedor da UHE Baixo Iguaçu contribuirá com a conservação dos remanescentes da biodiversidade (Floresta Atlântica do Interior, correspondendo à zona de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista) existente no Parque Nacional do Iguaçu e seu entorno imediato.

4.6.4. Público Alvo

Define-se como o público-alvo deste programa todos os envolvidos nas operações de terraplenagem ou que envolvam a movimentação, ou a alteração do uso do solo ao longo da execução do empreendimento, em um primeiro momento.

Posteriormente estarão envolvidos todos os habitantes da população da Área Diretamente Afetada e da Área de Influência do Empreendimento, já que as condições ambientais decorrentes da implantação deste deverão ser restituídas o mais semelhante o quanto possível das condições originais anteriores à sua implantação.

4.6.5. Objetivos

4.6.5.1. Objetivo geral

Com o presente programa o empreendedor objetiva duas metas, sendo a primeira a de efetuar um processo de coordenação integrada entre diversos outros programas desse Plano Básico Ambiental (PBA), cuja inter-relação e coordenação integrada propiciarão a implantação do Corredor Ecológico *per se*, ou seja, o reflorestamento/recuperação da faixa ciliar situada ao longo do reservatório e sua interligação ao PNI.

A segunda meta pretende engajar a comunidade, os poderes públicos em nível local, estadual e federal, a sociedade civil, as universidades/centros de pesquisas e outras

instituições que atuam na região, de forma a incentivá-los a se integrarem em um esforço de planejamento regional multi-institucional e interdisciplinar, com vistas a viabilizar a formação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu em um amplo contexto macro-regional.

A primeira linha de ação do Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu decorre da obrigação do empreendedor em cumprir a legislação pátria, principalmente o Código Florestal, e atos normativos dos órgãos de licenciamento ambiental. Sua execução envolverá a interação entre diversos programas ambientais constantes do EIA da UHE Baixo Iguaçu, a ser realizada sob a égide da coordenação integrada propiciada pelo Programa de Gerenciamento Ambiental.

Por sua vez, a segunda linha de ação transcende o âmbito das obrigações legais do empreendedor, e consiste em uma iniciativa voluntária que objetiva contribuir para a recuperação do meio ambiente e a manutenção da biodiversidade regional. Neste sentido, convém ressaltar a necessidade do envolvimento de outras instâncias públicas e privadas para otimizar os resultados da proposta, especialmente o PNI e o ICMBio.

4.6.5.2. Objetivos específicos

Os seguintes objetivos específicos compõem o escopo deste programa, cada qual com um conjunto particular de atividades:

- Estabelecer ações para a efetiva implementação da APP - Área de Preservação Permanente (100 m) no entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, envolvendo os necessários mapeamentos, aquisição de áreas, revegetação, execução de estudos da flora e da fauna, conectividade entre remanescentes florestais, dentre outros;
- Incrementar os trabalhos relacionados à recuperação da cobertura florestal nativa da região para consolidar conexões entre a APP da UHE Baixo Iguaçu e os ambientes de entorno do PNI (APP da margem esquerda do Rio Iguaçu a jusante do barramento) e áreas localizadas na margem direita do referido rio, entre o barramento e o Rio Gonçalves Dias – vide o **Mapa UHEBI-AID-PBA-01, Apêndice 1**;
- Integrar o programa em uma estratégia de planejamento regional de médio e longo prazo, e com a participação de diversos segmentos da sociedade e do PNI, com vistas ao estabelecimento da inserção da região do empreendimento nos esforços de implantação de corredores de conservação da biodiversidade existentes na macro-região da bacia do Baixo Iguaçu e Rio Paraná.

4.6.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Estima-se que o empreendimento deverá suprimir uma área total de 617 hectares na AID da UHE Baixo Iguaçu, em função da construção do canteiro de obras e a implantação do reservatório. A vegetação ripária e a aquática serão as mais afetadas, inclusive com perda local de populações de várias espécies.

Os fragmentos florestais a serem afetados (parcial ou inteiramente inundados) pelo reservatório sofrem visível efeito de borda, em função de suas dimensões (área pequena) e formato (perímetros recortados e forma alongada, não circular). Portanto, pode-se afirmar que como se encontram os atuais fragmentos florestais - pequenos, dispersos e isolados – eles não cumprem efetivamente sua função de conectividade entre estes e o PNI. Espécies mais exigentes em requisitos de habitats são raras ou já desapareceram desses fragmentos, em função da crescente diminuição de abundância ou cada vez menores taxas de sobrevivência, enquanto que espécies oportunistas se tornaram dominantes.

A recuperação da vegetação das margens do reservatório e dos tributários poderá compensar a perda desses 617 hectares e contribuir com a manutenção de conexões de vegetação nesta região da bacia, com a criação de habitats para a fauna e melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos na região.

Essa faixa de 100 m será contínua, e espera-se que possa promover conexão entre os remanescentes de forma mais eficiente do que aquela que existe hoje.

Essa substituição ocorrerá em curto, médio ou longo prazo, em um processo de restauração florestal a ser promovido por este Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu através dos demais programas propostos no PBA, com: aquisição de áreas, cercamento e acompanhamento dos processos de regeneração natural da vegetação nativa; plantio inicial de mudas de espécies nativas, realizando-se cuidados intensivos nos anos iniciais (combate a formigas, reposição de mudas mortas, etc.) e; finalmente recolonização natural da área por plantas e animais. A aproximação de uma condição vegetacional clímax levará algumas décadas, porém no curto e médio prazo, propiciará uma condição semelhante à atual, e no longo prazo, melhor que a atual.

Devido à proximidade com a área protegida do PNI, a dispersão de sementes de espécies nativas se dará por diversos fatores, incluindo vento, morcegos e aves. Além das ações já previstas neste programa, a sucessão ecológica com a reposição progressiva de espécies,

ao longo do tempo, levará às condições estáveis, com áreas contínuas, com o efetivo papel de corredor ecológico.

Embora venha a ocorrer perda de 617 ha de vegetação florestal (com tendência atual de redução e degradação dos remanescentes), há perspectiva de restauração ou conservação de florestas em área superior a 2.600 ha, e caso haja adesão dos proprietários rurais ao programa estes números poderão ser significativamente aumentados. Essa conclusão é válida mesmo considerando-se que parte dessa área é atualmente florestada, pois haveria reversão da tendência de degradação por uma tendência de conservação.

Em uma perspectiva otimista, no curto prazo haverá conservação dos remanescentes e plantio nas áreas desmatadas, no médio prazo, sucessão vegetal estimulada e monitorada pelos programas ambientais do PBA, e, no longo prazo (algumas décadas), clímax vegetacional em área quatro vezes superior à perda pelo enchimento do reservatório.

Com a supressão dos atuais fragmentos florestais pela formação do reservatório, do ponto de vista da fauna, ocorrerão de imediato, perda de habitats e redução da capacidade de suporte para as populações das diversas espécies. No curto prazo, ocorrerá uso por espécies generalistas das áreas com replantio. No médio prazo, recolonização da vegetação secundária pelas mesmas espécies que utilizam os fragmentos atuais. Por fim, no longo prazo, utilização de todo o entorno dos cursos d'água e das RPPNs por espécies que não sejam extremamente sensíveis ao efeito de borda (pois mesmo os maiores maciços externos ao PNI não excederão algumas dezenas de hectares de extensão).

Considerando a obrigatoriedade de implantação de faixa marginal de preservação permanente no entorno do reservatório e a visível ausência de remanescentes florestais na região à exceção do PNI, são propostas uma série de ações expressas nas macro-tarefas descritas a seguir, que visam potencializar o evento da inserção desta faixa de APP na região. Entre elas estão recuperar/revegetar a APP do reservatório (100 m), reflorestar trechos das margens do Rio Iguaçu a jusante, recuperar as matas ciliares das bacias dos tributários, e incentivar a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs.

4.6.6.1. Formação da APP do reservatório de 100m

No que se refere à formação da APP de 100 m, este programa deverá ser logo após o início das obras, de maneira que, quando do enchimento do reservatório, já existam áreas marginais em estado inicial de regeneração.

4.6.6.1.1. Desapropriação de terras

Desapropriação da faixa de 100 metros no entorno do reservatório e demais áreas remanescentes de lotes julgados impróprios para uso produtivo, realizado sob orientação do Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Afetada.

4.6.6.1.2. Estudo das espécies para recomposição florestal

Estudo das espécies que serão utilizadas nesta recomposição, feito através do Programa de Estudos para Conservação da Flora, o qual subsidiará a escolha das espécies mais indicadas.

4.6.6.1.3. Fornecimento de mudas e sementes

Em consonância com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, construção de um viveiro de mudas e sementes ou promoção de entendimentos com a Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA) para a utilização de viveiros preexistentes mantidos pelo Programa Mata Ciliar.

4.6.6.2. Recuperação florestal das margens do Rio Iguaçu e Rio Gonçalves Dias, a jusante da barragem

4.6.6.2.1. Desapropriação de terras

Execução da desapropriação e recuperação florestal de uma gleba de terras na margem direita, a jusante da barragem até o Rio Gonçalves Dias

4.6.6.2.2. Restauração da vegetação da área a ser desapropriada

Restauração da vegetação da área a ser desapropriada entre a área da futura barragem e a margem esquerda do Rio Gonçalves Dias, realizada conforme procedimentos e técnicas descritos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

Reflorestamento de trechos de APP da margem esquerda do Rio Iguaçu, a jusante do barramento (extensão de dez quilômetros, consideradas neste estudo como AID do empreendimento) a partir da formulação de parcerias entre proprietários de terras, prefeituras municipais, empreendedor, Associação Paranaense de Proprietários de RPPNs e os programas estaduais e regionais de recuperação de matas ciliares, a exemplo do Programa Mata Ciliar.

4.6.6.3. Definição de procedimentos de uso e ocupação para a APP do reservatório e entorno imediato

4.6.6.3.1. Atendimento ao programa de gestão para conservação e uso das águas e do entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu

Atendimento às normas e procedimentos de uso e ocupação para a futura APP do reservatório e entorno imediato (faixa de amortecimento) estabelecidas pelo Programa de Gestão para Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.6.6.4. Recuperação das matas ciliares dos afluentes diretos ao reservatório

4.6.6.4.1. Adoção de metodologias de programas já implantados na região

Incentivo à recuperação das matas ciliares dos afluentes diretos ao reservatório a partir de programas estaduais e regionais específicos a exemplo do Programa Mata Ciliar, Paraná Biodiversidade e Cultivando Água Boa desenvolvido pela Itaipu Binacional.

4.6.6.5. Incentivo à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs

4.6.6.5.1. Concretização da localização das RPPNs e de parcerias para sua implantação

Concretização da localização de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, nos remanescentes florestais, principalmente nas bacias dos rios Andrada e Gonçalves Dias e áreas de remanescentes florestais lindeiros à APP do reservatório, através da parceria com o Instituto Ambiental do Paraná - IAP e a Associação Paranaense de Proprietários de RPPNs para a divulgação dos benefícios decorrentes da utilização desta figura de UC (ICMS Ecológico e serviços ambientais), com o apoio do Programa de Consolidação de Unidades de Conservação.

4.6.7. Produtos

O Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu terá como produtos:

- Faixa de 100 metros no entorno do reservatório e demais áreas remanescentes de lotes julgados impróprios para uso produtivo desapropriadas, sob orientação do Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Afetada, totalizando aproximadamente 2.500 ha desapropriados para restauração florestal;
- Relação das espécies mais indicadas para a recomposição florestal, com o apoio do Programa de Estudos para Conservação da Flora;
- Mudas e sementes disponibilizadas para a recomposição florestal;
- Zoneamento de uso e ocupação da faixa de APP do reservatório e da faixa de amortecimento, definido em conjunto com o Programa de Gestão para Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu;
- Área de mata ciliar a ser recuperada quantificada;
- RPPNs consolidadas.

4.6.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu possui interface com os seguintes programas do PBA:

- Programa de Apoio à elaboração de Agendas 21 locais;
- Programa de Comunicação Social: pela inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os programas ambientais do PBA;
- Programa de Gestão para Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório: pela definição em conjunto do zoneamento de uso e ocupação da faixa de APP do reservatório e da faixa de amortecimento;
- Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Afetada: através da orientação para a desapropriação da faixa de 100 metros no entorno do reservatório e demais áreas remanescentes de lotes julgados impróprios para uso produtivo;

- Programa de Consolidação de Unidades de Conservação: pelo apoio na localização de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD: através de procedimentos e técnicas para restauração da vegetação da área a ser desapropriada;
- Programa de Estudos para Conservação da Flora: pelo apoio na elaboração da relação das espécies mais indicadas para a recomposição florestal.

Este programa deverá ter interface também com programas indicados pelo Plano de Manejo do PNI e contar com o envolvimento de proprietários e da comunidade local. Cabe ressaltar que esta estratégia visa promover a integração do programa a diversas outras iniciativas em desenvolvimento nesta macrorregião, a exemplo:

a) Corredor de Biodiversidade Santa Maria (CBSM)

Estabelecido pela Itaipu Binacional com o objetivo de promover a conexão entre o Parque Nacional do Iguaçu e a Faixa de Proteção do Reservatório de Itaipu. Por sua vez, esta conexão facilitará a interligação das duas áreas com o Parque Nacional de Ilha Grande, que se encontra ao Norte do Reservatório de Itaipu, próximo à cidade de Guaíra/PR.

b) Corredor de Biodiversidade do Rio Paraná

As discussões para a formação deste corredor contam com a participação de dezenas de instituições da sociedade civil, governo, universidades, Prefeituras de municípios ribeirinhos, Ministério Público, companhias energéticas e institutos de reforma agrária. Em janeiro de 2007, a Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF do Ministério do Meio Ambiente – MMA expediu parecer técnico favorável à criação do Corredor do Rio Paraná.

No final de 2008, o MMA, por intermédio do PDA Mata Atlântica lançou um edital de projetos para o estabelecimento de quatro corredores ecológicos, entre eles o Corredor do Rio Paraná. O consórcio vencedor (e seus parceiros) deste edital é composto por instituições como: Instituto Maytenus (instituição da sociedade civil, proponente e coordenadora do consórcio), Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais, IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, ICMBio/IBAMA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Paraná – SEMA, entre outras. O projeto terá duração de dois anos e se iniciará no segundo semestre de 2009.

c) Corredor Transfronteiriço de Biodiversidade

A partir de 1995, técnicos, universidades, ONGs, setores produtivos e segmentos governamentais começam a discutir ações para a implantação de um corredor de proteção aos remanescentes florestais localizados nas fronteiras do Brasil, Argentina e Paraguai. Trata-se de uma iniciativa trinacional que visa propor ações integradas de gestão, pesquisa para proteção e interconexão dos remanescentes da floresta atlântica ainda existente nestes três países. No Brasil, esta proposta envolve o Corredor de Biodiversidade do Rio Paraná.

Projeto Paraná Biodiversidade

É um projeto do Estado do Paraná, com o apoio financeiro do GEF - Fundo Mundial para o Meio Ambiente, através do Banco Mundial, cujo objetivo principal é a formação de três Corredores de Biodiversidade (Araucária, Iguaçu-Paraná e Caiuá-Ilha Grande), ligando as unidades de conservação entre si, promovendo a conservação da biodiversidade e o gerenciamento sustentável dos recursos naturais.

4.6.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Empreendedor, em parceria com a SEMA/IAP (Programas Mata Ciliar e Paraná Biodiversidade), secretarias municipais de meio ambiente, educação e de agricultura, proprietários de imóveis situados na área de abrangência do programa, Ministério Público Estadual, escolas da área de influência, Parque Nacional do Iguaçu (IBAMA/ICMBio) e a Associação de Paranaense de Proprietários de RPPNs.

4.6.10. Recursos Necessários

Como o seu nome já indica, o presente programa apenas apresenta o conceitual para a consolidação do corredor de biodiversidade (APP ao redor do reservatório e a zona tampão a montante da barragem). Neste sentido, a responsabilidade para sua execução é do Programa de Estudos para Conservação da Flora, que apresenta a metodologia e a descrição das ações necessária à recuperação florestal das áreas destinadas à formação do corredor (aproximadamente 2.500 hectares).

A coordenação do presente programa ficará a cargo do coordenador do Programa de Gerenciamento Ambiental, que irá requerer a ação coordenada aos demais coordenadores dos programas do PBA, bem como se responsabilizará de providenciar junto ao empreendedor os recursos humanos e materiais necessários para a implementação do programa

4.6.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais).

4.6.12. Cronograma Físico

Desde o início da obra até o tempo que for necessário para que a vegetação atinja os estágios iniciais e médios de sucessão. Este programa é de gestão e deverá ser executado em período de 10 anos.

Toda a ações para viabilização do corredor de biodiversidade depende da implementação dos demais programas do PBA voltados para conservação ambiental, portanto, o desenvolvimento está vinculado a estes.

4.7. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINERÁRIOS

4.7.1. Apresentação

O Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários tem por premissa básica a atualização das informações junto ao banco de dados do DNPM-CPRM e de campo, que possibilitem a avaliação da interferência do empreendimento UHE Baixo Iguaçu com os recursos minerais de interesse econômico cadastrados na sua Área de Influência Direta (AID). A avaliação orientará os processos de negociação e indenização dos afetados pelo empreendimento.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.7.2. Introdução

O art. 20, inciso IX, da Constituição Federal (C.F.) estabelece que são bens da União os recursos minerais, inclusive os do subsolo. Em seu art. 176, a C.F. dispõe que os recursos minerais se constituem propriedade distinta da do solo e confere, expressamente à União, os efeitos de exploração e aproveitamento.

Portanto, o Poder Público pode conceder a exploração de recursos minerais a particulares.

A Constituição brasileira não impede que a União dê permissão a particulares para que utilizem de seus recursos minerais, inclusive os do subsolo, desde que preenchidos os requisitos legais para o desenvolvimento desta atividade.

Se porventura ocorram limites na exploração das jazidas concedidas pela União, em função da implantação da usina, haverá necessidade de se indenizar o minerador, que detém o direito de comercializar o produto resultante da extração mineral desde que a jazida encontre-se devidamente liberada à exploração mineral pelo MME/DNPM.

A concessão da lavra, que viabiliza a exploração empresarial das potencialidades das jazidas minerais, coloca o concessionário em posição favorável, pois, além de conferir-lhe titularidade de determinadas prerrogativas legais, tem de valor econômico quanto ao título que a legitima.

Porém os detentores de alvará de pesquisa ou autorização de pesquisa, não têm direito a indenização. Isto está relacionado ao fato de que durante a pesquisa, existe somente a possibilidade da existência de um recurso mineral com valor econômico.

Nesta fase, há apenas indícios de minerais que podem ser explorados economicamente e ambientalmente, e o resultado dos trabalhos, levados a cabo pelo titular do pedido de pesquisa deverá comprovar à União Federal a viabilidade econômica e ambiental da exploração mineral.

A autorização ou alvará dizem respeito à fase de pesquisa do recurso mineral buscado, ao passo que a concessão da lavra propriamente dita, refere-se à exploração econômica do recurso mineral pretendido.

Deve-se também observar os detentores da Guia de Utilização, ou seja, aquelas pessoas que detêm uma autorização excepcional emitida pelo DNPM, para extração de substâncias minerais antes da outorga da concessão da lavra. Nestes casos específicos, fundamentados pelo art. 22, § 2º da Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, e a Portaria DNPM 367, de 27 de agosto de 2003 que, em função da real ocorrência de bens minerais (na maioria dos casos, minérios destinados à construção civil, como o são a maioria das petições na área de influência do empreendimento), a União, pode, através de análise específica, por efetiva comprovação, da exeqüibilidade técnico-econômica e ambiental da futura lavra, conceder direito a autorização ambiental, o que pode eventualmente dar direito à indenização.

Desta forma, o presente programa servirá de orientação para o empreendedor com relação ao pagamento de futuras indenizações, analisando-se cada caso em concreto, de modo a se estabelecer, não só a situação legal das jazidas junto ao DNPM e a necessidade de indenização, como também os valores devidos.

4.7.3. Justificativa

A Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu irá afetar algumas áreas onde há ocorrência de jazidas minerais, que são extraídas e beneficiadas na área diretamente afetada ou em áreas próximas. Até o momento, 14 processos de pesquisa mineral aguardando autorização de pesquisa junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM foram localizados na AID.

Parte deste potencial mineral deverá ser submerso com a formação do reservatório, causando não só a perda do recurso mineral propriamente dito, mas também os direitos minerários obtidos legalmente sobre estes recursos.

Dos 14 processos existentes na AID, a exceção de um, todos foram protocolados a partir de 2008, o que demonstra o interesse dos postulantes em viabilizar jazidas para fornecimento à UHE Baixo Iguaçu, ou simplesmente tentar viabilizar autorização de lavra para, posteriormente reivindicar indenização pelas perdas. As jazidas identificadas referem-se, principalmente, a exploração de areia.

4.7.4. Público Alvo

O público alvo do presente programa está relacionado aos titulares dos processos do DNPM referentes ao regime de licenciamento, pesquisa mineral, lavra e aos permissionários (garimpeiros), considerando-se ainda as instituições por meio das quais estes se fizerem representar.

4.7.5. Objetivos

4.7.5.1. Objetivo geral

O objetivo deste programa é o de propiciar informações e orientações para que haja correto entendimento com vistas à justa indenização aos proprietários de direitos minerários afetados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu em função dos diplomas legais adquiridos junto a União, responsável pela administração destes recursos naturais não renováveis.

4.7.5.2. Objetivos específicos

- Obter informações com relação à situação real das atividades minerárias em contraposição com a situação formal junto ao DNPM;
- Obtenção das alternativas legais indenizatórias para cada atividade de exploração mineral existente na área do empreendimento, compatibilizando os direitos de exploração adquiridos, os aspectos de interesse para o empreendimento e as normativas dos órgãos licenciadores e ambientais.

4.7.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos e ações previstas para o cumprimento dos objetivos do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários.

4.7.6.1. Levantamento dos processos minerários na AID da UHE Baixo Iguaçu

4.7.6.1.1. Levantamento da realidade de campo

Conforme foi verificado em investigações de campo e junto ao DNPM, as atividades de exploração mineral ao longo do Rio Iguaçu, no trecho compreendido pelo empreendimento, ocorrem por meio da exploração de areia de aluvião (duas barcas, com capacidade de aproximadamente 15.000 m³) na calha do Rio Iguaçu. Esta exploração é praticamente artesanal.

No que se refere aos aspectos de solicitações futuras na área de inundação e formação do corredor de biodiversidade, um dos pretendentes registrados junto ao DNPM tem intenções de realizar exploração de argila e pedras semipreciosas além da de areia que possui atualmente.

No levantamento de campo dos direitos minerários constatou-se que os empresários que atuam na indústria da mineração na área do empreendimento estão entre os proprietários de imóveis rurais da região e os pequenos empresários voltados ao ramo da construção civil e comércio desses minerais.

Com o início da implantação deste programa, será efetuada outra avaliação e atualização dos processos minerários existentes na AID do empreendimento e, com base neste trabalho, o empreendedor solicitará junto ao DNPM que promova o “congelamento” da poligonal do reservatório, informando ao citado órgão, sobre a obtenção da Licença de Instalação da UHE. Assim, somente aqueles processos já protocolados no DNPM deverão ser objetos de análises e futuras negociações.

4.7.6.1.2. Levantamento da situação formal perante o DNPM na área diretamente afetada pelo empreendimento

O **Quadro 10** a seguir ilustra o estágio legal atual das propriedades de exploração minerárias na AID. A informação nela contida constitui insumo inicial para a determinação dos procedimentos técnicos e legais para as futuras negociações.

QUADRO 10 - SITUAÇÃO FORMAL DAS PROPRIEDADES MINERÁRIAS NA AID.

Número Processo	Titular / Requerente	Mineral Requerido	Data do Protocolo	Condição da propriedade do solo	Situação Atual
826262/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Areia	02/06/2008	Terreno da União	Licenc. /Indeferimento com oneração port. 266/2008 em 04/12/2008.
826263/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Areia	02/06/2008	Terreno da União	Req. Licenc. /Disponibilidade – Art. 26 em 27/03/2009
826264/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Areia	02/06/2008		Req. Licenc. /Indeferimento com oneração port. 266/2008 em 04/12/2008
826266/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Areia	02/06/2008	Terreno da União	Req. Licenc. /Indeferimento com oneração port. 266/2008 em 04/12/2008.
826267/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Areia	02/06/2008	Terreno da União	Req. Licenc. /Indeferimento com oneração port. 266/2008 em 04/12/2008.
826269/2008	Cerâmica Alto Caçula Ltda.	Basalto	12/06/2008	Proprietário da área	Req. Licenc./Disponibilidade – Art. 26.
828078/2008	Extração de Areia Zucchi Ltda.	Areia	10/03/2008	Terreno da União	Req. Licenc./Exigência Publicada em 23/10/2008.
828079/2008	Extração de Areia Zucchi Ltda.	Areia	02/06/2008	Terreno da União	Req. Pesquisa/Prorrogação de Prazo de Exigência Concedido em 23/10/2008.
826618/2008	José Antônio Pressoto	Ametista, quartzo, água mineral	13/11/2008	Terreno da União	Req. Pesquisa/Exigência publicada em 13/02/2009.
826619/2008	Amauri Antônio Pressoto	Ametista, Basalto e Quartzo	13/11/2008	Propriedade de Terceiros	Req. Pesquisa/Exigência publicada em 13/02/2009.
826099/2009	José Antônio Pressoto	Ametista, Basalto e Quartzo	05/03/2009	Propriedade de terceiros	Req. Pesquisa/requerimento de pesquisa protocolizado em 05/03/2009.
826556/2008	Materiais para Construção Civil Costamoro Ltda.	Argila e basalto	30/09/2003	Proprietário da área	Autorização de Pesquisa/Assentimento CDN/Cessão de direitos Autorizada.

Percebe-se, no **Quadro 10**, que a maioria dos requerimentos refere-se à exploração da areia, seguido do basalto. Também se constata que a grande maioria foi protocolada no ano de 2008. Somente uma das áreas tem Autorização de Pesquisa Autorizada, bem como Cessão de Direitos. Porém há de ser confirmada a localização da área em relação às áreas a serem desapropriadas pelo empreendimento. Quanto às demais áreas, caberá acompanhamento e recurso junto ao DNPM, para extinção dos processos e ou regularização, segundo interesses do empreendedor para utilização do potencial mineral nas obras da usina hidrelétrica. Este procedimento, de forma análoga, já foi adotado para aproveitamento de jazidas de areia, em área inundada para formação de reservatório de abastecimento de água, em um afluente do Rio Iguaçu situado na Região Metropolitana de Curitiba.

4.7.6.2. Aspectos legais relacionados à indenização

4.7.6.2.1. Definição dos casos em que se considera direito à indenização

Para determinar se o requerente tem o direito de receber indenização e a estimativa de seu valor, o empreendedor abrirá processos distintos para cada requerimento protocolizado junto ao DNPM e que esteja situado na AID da UHE Baixo Iguaçu. A equipe efetuará contato com os proprietários e requerentes para a verificação da documentação e vistoria “in loco” da área, para efeitos de elaboração de laudo técnico.

Nesta fase será verificado se, além do direito de pesquisar a ocorrência mineral, o titular do processo já tem uma análise aprovada pelo DNPM da viabilidade econômica de seu projeto, assim como a “concessão de lavra” ou “guia de utilização”, o que ensejará o direito a indenizações.

4.7.6.2.2. Estabelecimento de parâmetros para as indenizações – concessão de lavra ou guia de utilização:

O principal desafio a desenvolver no âmbito deste programa é o de determinar o exato e justo valor de indenização que o empreendedor deverá pagar ao detentor dos direitos de exploração mineral. Neste sentido, serão observados os itens abaixo, como parâmetros para se determinar o valor da jazida e efetuar possíveis indenizações:

- Volume da produção e características qualitativas dos produtos;
- Condições técnicas e econômicas e ambientais da execução dos serviços ou da exploração das atividades desenvolvidas;

- Avaliação do mercado e preços de venda;
- Mensuração das instalações e equipamentos previstos no plano de aproveitamento econômico da jazida.

Também serão analisados os itens contidos no Relatório Anual das atividades realizadas no ano anterior, o qual deve ser obrigatoriamente apresentado ao DNPM (art. 47, inc. XVI, art. 47, do Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967).

O conteúdo deste relatório encontra-se disposto nos incisos do art. 50 do Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, listados a seguir:

- I. Método de lavra, transporte e distribuição no mercado consumidor, das substâncias minerais extraídas;
- II. Modificações verificadas nas reservas, características das substâncias minerais produzidas, inclusive o teor mínimo economicamente compensador e a relação observada entre a substância útil e o estéril;
- III. Quadro mensal, em que figurem, pelo menos, os elementos de produção, estoque, preço médio de venda, destino do produto bruto e do beneficiado, além do recolhimento do Imposto Único e o pagamento do Dízimo do proprietário da terra;
- IV. Número de trabalhadores da mina e do beneficiamento;
- V. Investimentos feitos na mina e nos trabalhos de pesquisa;
- VI. Balanço anual da Empresa.

Além disso, farão parte das possíveis indenizações as determinações contidas no atual Código Civil, no que concerne a perdas e danos.

Para se determinar o valor, para fins de possíveis indenizações, (apenas o ressarcimento de numerário gasto com as pesquisas) serão observados os seguintes itens:

- Comprovantes de despesas com contratação de profissionais;
- Comprovantes de despesas com alimentação, transporte e estadia durante as pesquisas de campo dos profissionais previamente contratados;
- Comprovantes de aquisição/locação de maquinários para o desenvolvimento da pesquisa “in situ”;
- Comprovantes de despesas com análises laboratoriais.

4.7.7. Produtos

O Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários terá como produto um Relatório Final contendo:

- O levantamento de campo das atividades minerárias existentes e respectivo mapeamento;
- O resultado das pesquisas sobre a situação legal das jazidas junto ao DNPM;
- O histórico dos processos indenizatórios até a determinação dos valores devidos a cada um dos empresários envolvidos.

4.7.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Gerenciamento Ambiental e, por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA;
- Programa de Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu: por sua abrangência e característica de atuação apresentar estreita similaridade.

4.7.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade do programa é do empreendedor, sendo interveniente o Ministério de Minas e Energia através do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

4.7.10. Recursos Necessários

4.7.10.1. Recursos humanos

Para viabilização das negociações junto aos titulares dos requerimentos de pesquisa/licenciamento, bem como tratativas junto ao DNPM, está prevista a contratação de um geólogo, para tratar da parte técnica (especialmente vistorias e laudos de campo), e de um advogado para a parte administrativa / jurídica / institucional. Estes profissionais deverão ser contratados pelo seguinte tempo de serviço (consultoria).

- Geólogo Sênior – 240hs
- Advogado Sênior – 240hs

4.7.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório; material de consumo; diárias; passagens; combustível; e despesas diversas.

4.7.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.7.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 83.000,00 (oitenta e três mil reais).

4.7.12. Cronograma Físico

O programa será executado segundo o cronograma a seguir.

QUADRO 11 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINEIRÁRIOS

[illegible]

4.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.8.1. Apresentação

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas compreende o monitoramento a alteração do nível do lençol freático e seus efeitos, devido a formação do reservatório, assim como o monitoramento periódico da qualidade das águas subterrâneas em locais passíveis de ocorrência de contaminações oriundas deste processo.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.8.2. Introdução

O programa de monitoramento das variações do nível freático está focado em estudar a influência do enchimento do reservatório do Baixo Iguaçu na dinâmica de fluxo dos aquíferos sub-superficiais da região marginal. Os dados coletados permitirão identificar os locais afetados no entorno do reservatório, bem como a dimensão de tal fenômeno.

O presente programa ainda prevê o monitoramento periódico da qualidade das águas subterrâneas na Comunidade de Marmelândia, Município de Realeza, uma vez que a elevação do nível d'água poderá desencadear a contaminação do lençol freático, além de permitir que se verifique a eficácia da limpeza e desinfecção de fossas sépticas e negras, além das possíveis contaminações por efluentes agrícolas.

As informações produzidas neste estudo serão utilizadas objetivando a preservação dos patrimônios existentes, a conservação do meio ambiente, e a prevenção de transtornos para a comunidade local, em particular, das populações ribeirinhas, além de garantir a viabilidade da APP – Área de Preservação Permanente.

4.8.3. Justificativa

Com a finalização das obras da barragem da UHE Baixo Iguaçu, e posterior enchimento do reservatório, haverá uma mudança definitiva nos níveis das águas do lençol freático nas áreas marginais deste novo reservatório.

Em consequência desta alteração, poderão ser percebidos alguns efeitos do encharcamento do subsolo, como desmoronamento de margens e encostas, além de criar áreas alagadiças permanentes, onde o declive do solo for muito pequeno.

Especificamente no caso deste empreendimento, existem processos erosivos nas margens do Rio Iguaçu, a montante e a jusante do eixo da Usina Baixo Iguaçu, e que necessitam ser mais bem investigados. Estes processos provavelmente estão relacionados com as oscilações das vazões resultantes da operação das usinas de montante.

Como a operação do reservatório será feita a fio d'água, não se esperam grandes efeitos de variação da pressão hidrostática nas margens, apenas na faixa operativa de oscilação de 1,0 metros, para operação de ponta, se ela vier a ocorrer, e de segurança da barragem na passagem das cheias.

De modo geral, porém, o resultado predominante é a elevação generalizada do nível freático correspondente o estabelecimento do nível d'água máximo normal operativo da usina.

Além dos possíveis problemas já mencionados, poderá haver alguma alteração nos padrões da qualidade das águas subterrâneas.

Assim sendo, os efeitos negativos estão associados a:

- Possibilidade de alteração da qualidade da água, pois o reservatório poderá contribuir para o lençol, e se a água apresentar sinais de deterioração, o mesmo ocorrerá para o subsolo na área marginal
- Restrições ao aproveitamento das terras, em especial nas faixas próximas ao reservatório, onde o nível da água subterrânea tende a aflorar ou quase aflorar, devido às alterações induzidas pela formação do novo lago. Esse efeito tende a produzir consequências negativas, principalmente nos terrenos já ocupados, com prejuízos de ordem geotécnica, sanitária, agrônômica, além da dificuldade de drenagem superficial de áreas urbanizadas (povoados) e de sub-superfície em áreas agrícolas.
- No caso em particular da comunidade ou povoado de Marmelândia, além da inundação de parte desta área urbano-rural, haverá dificuldades na drenagem de saída do escoamento superficial, em função do afogamento das saídas nas maiores cheias do Rio Iguaçu. Nos arredores da comunidade já existem diversos baixios, pequenas lagoas e poços rasos, utilizados para abastecimento doméstico da população, que poderão ser afetados.

Por outro lado, alguns impactos positivos poderão ser percebidos nas atividades de extração de água e beneficiar algumas culturas. Esses efeitos, no entanto, são limitados as proximidades do reservatório onde, pela legislação, deverá ser implantada a APP – Área de Proteção Permanente, o que dificultaria a utilização destas áreas para esses usos.

O Rio Iguaçu, no trecho do reservatório, encontra-se bem encaixado e com pequenas planícies de inundação. Por esta morfologia de calha e por operar a fio d'água, com oscilação de apenas 1,0 metros, uma grande parte do reservatório terá seu nível praticamente coincidente com a atual calha do rio, principalmente a partir do trecho médio e de montante do reservatório. Assim, apenas o trecho mais a jusante, ainda no interior do reservatório terá uma elevação de nível da água com mudanças no lençol freático adjacente.

Desta forma, este trecho será prioritário para o monitoramento do nível do lençol freático, bem como a região da comunidade de Marmelândia, no município de Realeza, embora nesta comunidade, o reservatório sairá muito pouco da calha atual do rio. No entanto, em função da utilização de água subterrânea pela população, e da presença de fossas, o monitoramento é essencial nesta região, até para dar subsídios aos projetos de drenagem. Assim, a exceção de Marmelândia, as regiões de maior interesse para monitoramento são aquelas que futuramente ficarão permanentemente inundadas, mais próximas ao eixo da barragem.

4.8.4. Público Alvo

Municípios e/ou comunidades, e sua população, localizados principalmente no trecho mais a jusante do reservatório, onde a elevação do nível do lençol freático possa afetar o uso e ocupação do solo, assim como a inundação de áreas com presença de material contaminante possa trazer conseqüências prejudiciais ao uso da água subterrânea.

Também os operadores de sistemas de abastecimento de água, que utilizem o sistema de poços, em áreas adjacentes ao reservatório.

4.8.5. Objetivos

4.8.5.1. Objetivo geral

Este programa tem como principal objetivo o monitoramento do lençol freático e da qualidade da água de poços na área de influência direta, em função do enchimento e operação do reservatório da UHE Baixo Iguaçu. O monitoramento do nível piezométrico ao longo das margens do reservatório permitirá a análise e a elaboração de medidas mitigadoras necessárias para fazer frente aos efeitos adversos das variações do nível do freático.

Esse objetivo será alcançado por meio de medições periódicas, da profundidade do nível d'água, com o uso de piezômetros, e do comportamento de parâmetros de qualidade da água do sistema aquífero livre, em áreas definidas do entorno do reservatório.

As informações coletadas subsidiarão as análises de efeitos secundários induzidos, tais como a perda de produtividade de solos agricultáveis e danos à vegetação nativa, devido ao afogamento do sistema radicular da vegetação adjacente e a eventual contaminação da água subterrânea. As informações também serão importantes para subsidiar os procedimentos de plantio de mudas nativas para a formação da mata ciliar no entorno do reservatório, já que a definição do nível do freático poderá subsidiar a escolha das espécies mais adequadas para as novas condições hidrológicas nas margens do reservatório.

4.8.5.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos do programa são os seguintes:

- Efetuar o monitoramento da profundidade do nível do lençol freático durante um ano antes do enchimento. Numa segunda fase, após o enchimento, monitorar por um período de 3 (três) anos, abrangendo as áreas mais sensíveis à elevação do nível do lençol freático;
- Efetuar o monitoramento da qualidade da água subterrânea, com enfoque no lençol freático de locais com possíveis influências do uso do solo e no povoado de Marmelândia;
- Propor ações corretivas para as situações anômalas detectadas no monitoramento efetuado, quando pertinente.

4.8.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

O monitoramento do nível e da qualidade das águas do lençol freático será executado em torno da área de formação do reservatório da UHE Baixo Iguaçu. Os locais escolhidos serão aqueles onde a ascensão do nível freático seja mais significativa, tanto na dimensão física, como em termos de impacto potencial ao uso do solo e à capacidade de sustentação da flora e da vida silvestre, bem como à alteração da qualidade das águas subterrâneas.

Na **Figura do Apêndice 2** apresentam-se os oito locais a serem monitorados. Estes locais serão detalhados mais adiante, assim como duração, frequência das campanhas e parâmetros.

Comprovando-se a estabilização do nível freático, o monitoramento da posição do nível d'água e da qualidade da água subterrânea será concluído.

Os resultados de ambos os monitoramentos serão armazenados em banco de dados informatizado, visando à alimentação do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Para a consecução deste programa, deverão ser executados os seguintes serviços:

- a) Execução de sondagens e instalação de Medidores de Nível de Água (MNA – piezômetros) e Poços de Monitoramento (PM);
- b) Locação e nivelamento topográfico de MNAs e PMs;
- c) Execução das campanhas de medições da posição do nível d'água e coleta de amostras de água subterrânea;
- d) Execução das análises laboratoriais da qualidade da água subterrânea;
- e) Elaboração de análise de resultados e relatórios.

4.8.6.1. Instalação dos MNAs e PMs

O monitoramento da posição do nível d'água no lençol será realizado por meio da implantação de uma rede de MNA, a serem instalados em furos executados por meio de sondagens. Para viabilizar a coleta de amostras de água subterrânea do aquífero livre, para análise de sua qualidade nos pontos de interesse, deverão ser instalados PMs, de diâmetro superior ao do MNAs.

As especificações tanto dos MNAs como dos PMs são apresentadas na **Figura 23** a seguir.

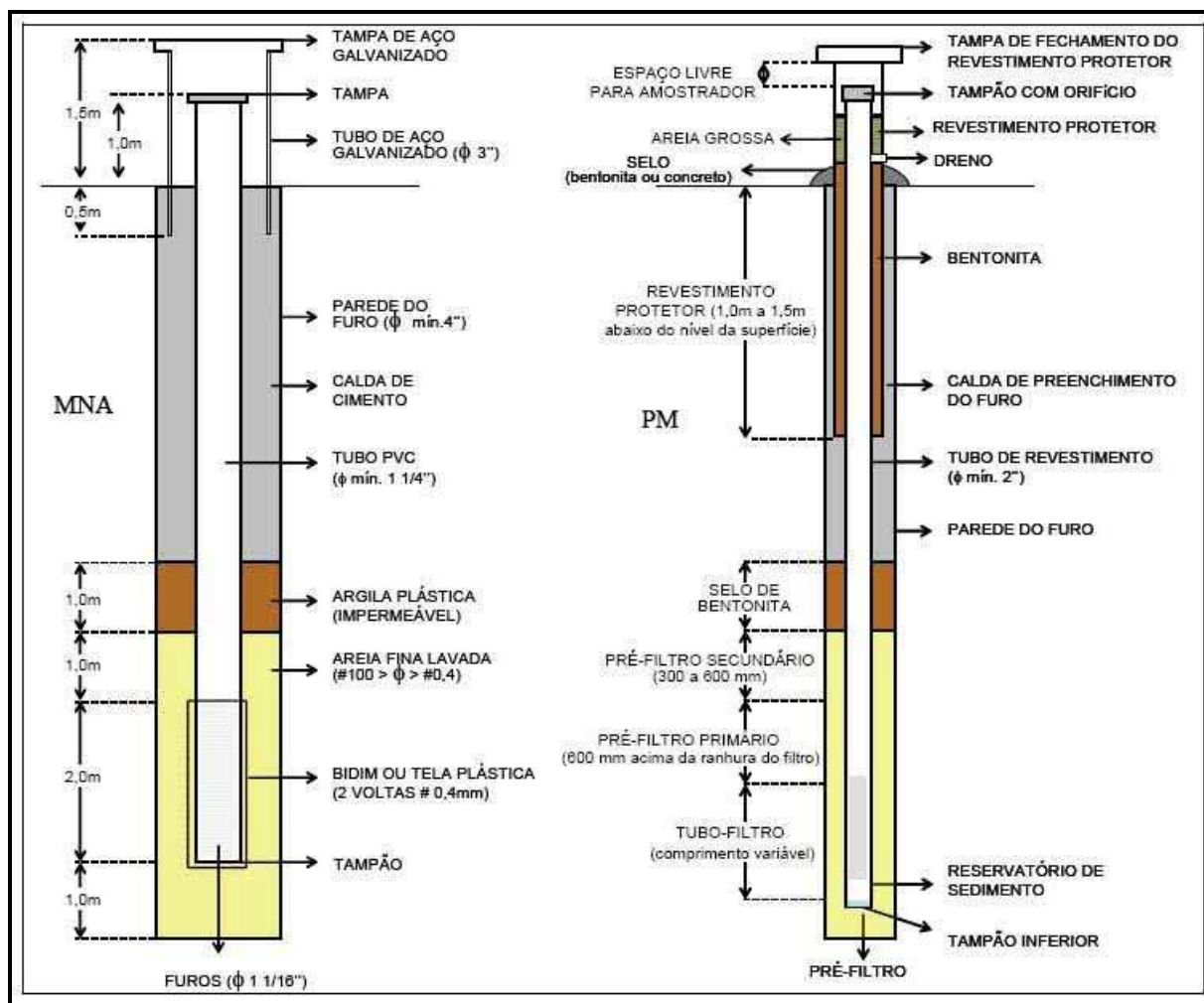


Figura 23 - Modelos de Medidor de Nível de Água (MNA) e Poço de Monitoramento (PM).

Os locais de instalação dos MNAs foram selecionados conforme diretrizes listadas a seguir:

- a) Locais com maior potencial de elevação do nível d'água subterrânea, devido à formação do reservatório;

Locais com maior potencial para impactos ambientais negativos em áreas sensíveis, seja devido à flora, seja por tratar-se de áreas com uso de pecuária, cultivos agrícolas e áreas mais antropizadas;

- b) Povoado de Marmelândia.

Na aplicação dos critérios acima, as condições de acesso e condições geotécnicas determinarão a localização exata e, quando justificável, a mudança de sua localização.

Os poços de monitoramento (PMs) abrangerão exclusivamente as atuais regiões com influência de processos mais acentuados de ocupação humana, embora em nenhum local nas proximidades do lago ocorram processos de urbanização de grande densidade.

Nestas regiões, deseja-se assim, avaliar a qualidade das águas em função do uso do solo. Também nestas regiões serão avaliados os níveis do freático, já que as modificações de carga hidráulica podem gerar problemas como inundação de fossas, contaminação de poços rasos (cacimbas), saturação de áreas contaminadas, criação de águas empoçadas que favoreçam a proliferação de vetores.

Cada equipamento instalado, MNA ou PM, será objeto de locação e nivelamento topográfico, para a confecção de mapa potenciométrico. É importante lembrar que a cota do nível d'água (ou carga hidráulica) será referenciada ao nível do mar; portanto, no perfil construtivo do MNA ou PM e nos boletins de medição da profundidade do nível d'água, serão identificados todos os dados necessários aos cálculos (cota do terreno, altura da boca do poço, profundidade do nível d'água e referência utilizada para a medição da profundidade).

Os MNAs e PMs serão do tipo simples, com profundidades variáveis, dependendo da profundidade do nível freático. Sua construção seguirá as recomendações da NBR 15495-1 e 15495-2 (ABNT, 2007 e 2008) que tratam do projeto, construção e desenvolvimento de poços de monitoramento da água subterrânea em aquíferos granulares. Além disso, serão protegidos por tampas com cadeado e construção de cercas.

Recomenda-se que a instalação dos MNAs e PMs não seja feita próxima de poços de produção (poços profundos e cacimbas), de forma a não sofrer a influência do bombeamento.

Em cada um dos oito locais indicados para instalação do monitoramento serão instalados três pontos (a, b, c) de medição, numa seção conforme ilustrado na **Figura 24** a seguir. Assim sendo, entre MNAs e PMs, está prevista a instalação de 24 instrumentos conforme indicado nas **Figuras 25, 26 e 27**. O local de número 8, a jusante da barragem e na margem esquerda, numa seção onde o rio já tenha recuperado a sua configuração natural (aproximadamente 1(um) quilômetro a jusante da barragem), tem por objetivo avaliar a flutuação do lençol resultante da variação das vazões do Rio Iguaçu. Os PMs também poderão ser utilizados para as medições da profundidade do nível d'água.

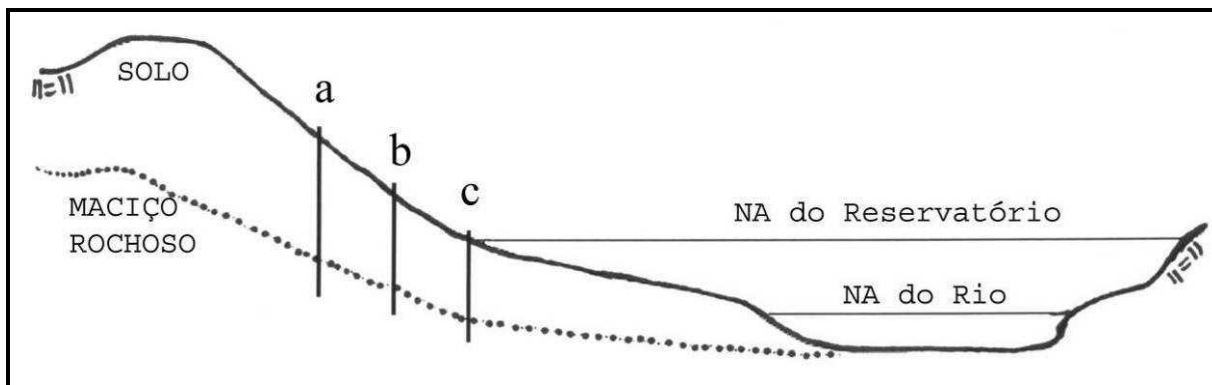


Figura 24 - Posição Esquemática para os MNAs e PMs, nos 8 Locais Já Apresentados.

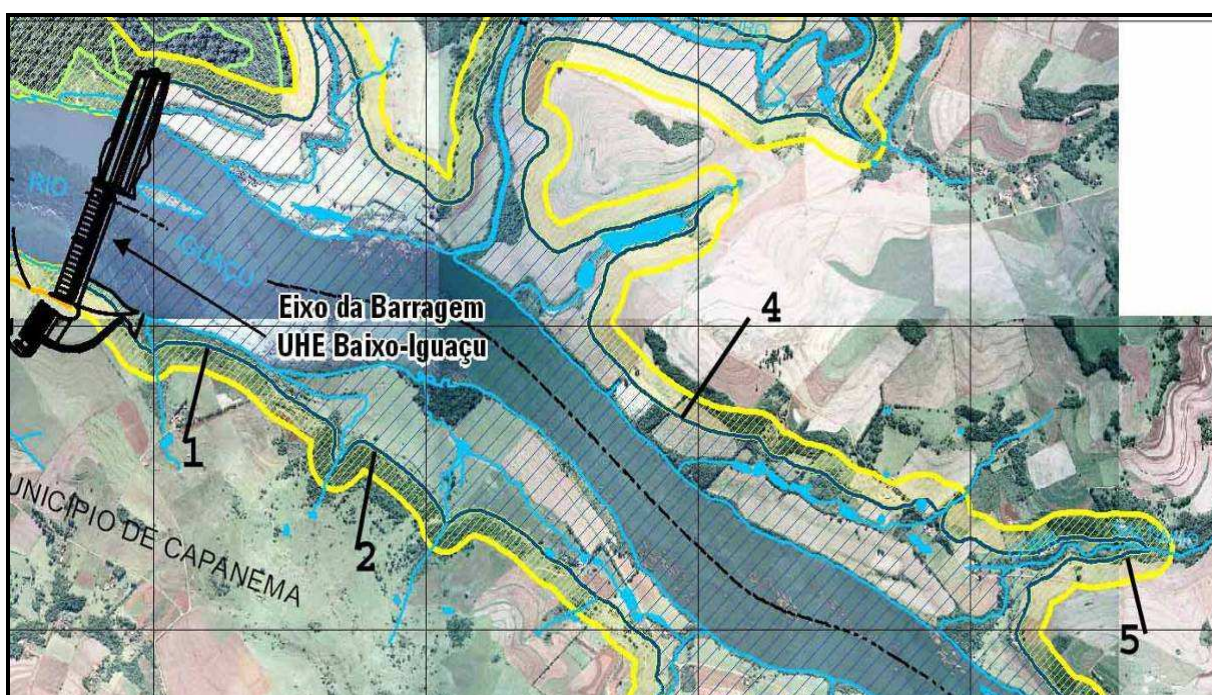


Figura 25 - Seções Representativas dos Locais 1, 2, 4 e 5 a Serem Monitorados.

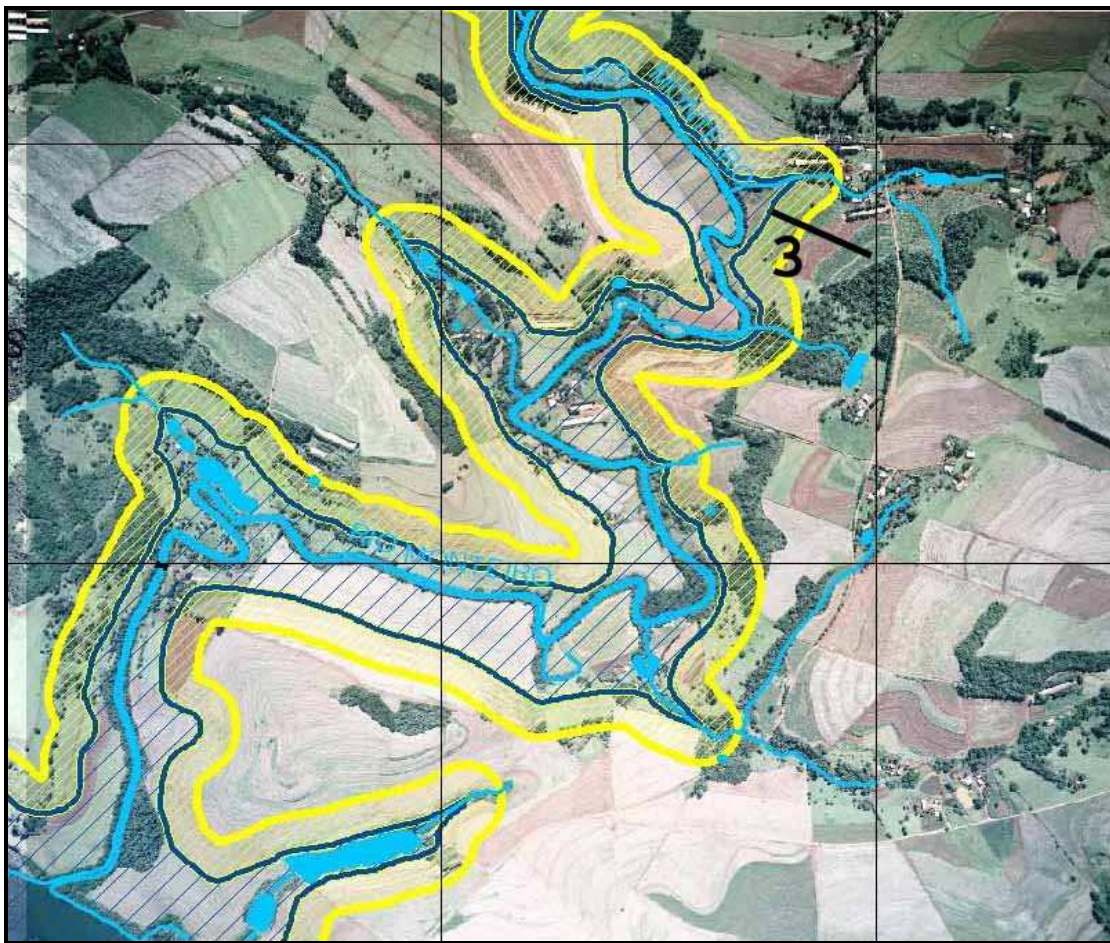


Figura 26 - Seção Representativa do Local 3 a Ser Monitorado.

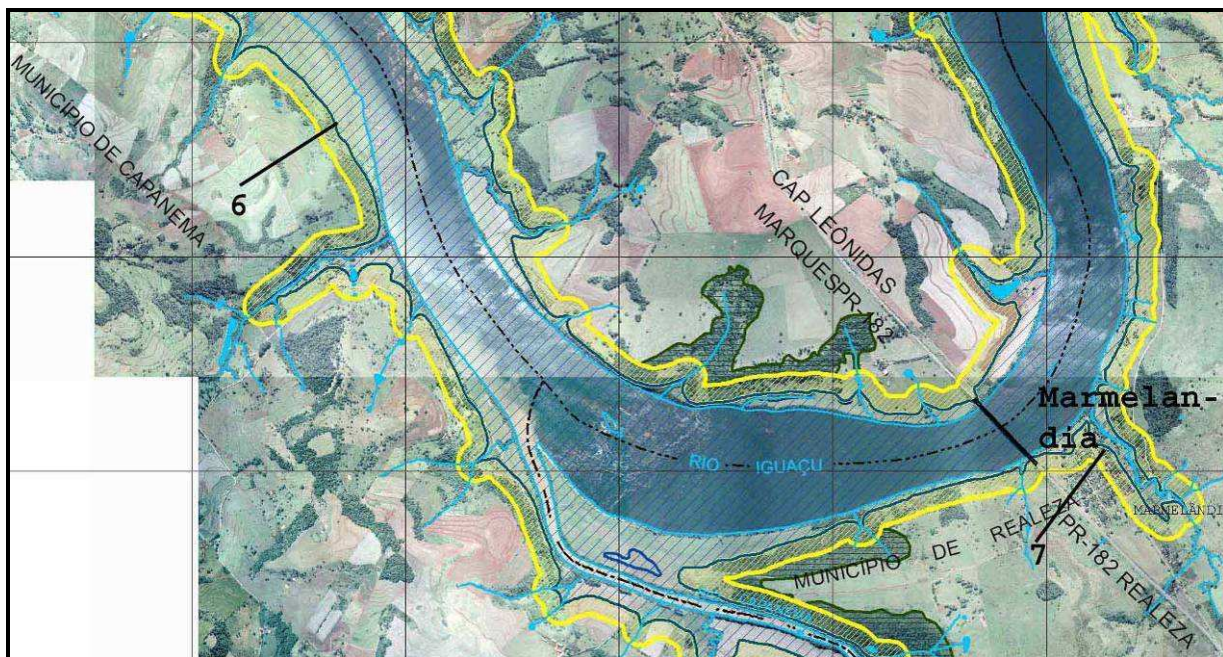


Figura 27 - Seções Representativas dos Locais 6 e 7 a Serem Monitorados.

Nos locais 1, 2, 4, 6 e 8, serão instalados MNAs nas três posições “a”, “b” e “c”, já que nestes pontos o interesse é de se conhecer a variação do freático, considerando que são seções que representam regiões onde ocorre agricultura, pecuária e futuramente será formada a mata ciliar do reservatório.

Já nos locais 3, 5 e 7 serão instalados MNAs em duas posições “a” e “b” e PMs na posição “c”, considerando o monitoramento da qualidade da água nestes pontos.

No local 3 pretende-se avaliar a qualidade da água em função de ser uma seção do Rio Monteiro, que drena uma parcela da área urbana de Capitão Leônidas Marques. Também por ser uma região rural, com intenso uso agrícola e pecuário. No local 5, existe também um pequeno córrego, o Córrego Saltinho, que drena uma parcela da área urbana de Capitão Leônidas Marques, uma região rural com intenso uso agrícola e pecuário. No caso do local 7, destaca-se a presença de Marmelândia, localidade que pertence ao município de Realeza, e onde se encontra o maior aglomerado de população na margem do Rio Iguaçu e do futuro reservatório.

Considerando que na área de influência da barragem será implantado um programa específico de segurança hidrogeotécnica, que abará a instalação e monitoramento de piezômetros na própria barragem e no seu entorno, torna-se desnecessária a implantação de instrumentos de monitoramento dentro do atual programa.

O **Quadro 12** apresenta uma síntese das características dos pontos a serem monitorados neste programa.

QUADRO 12 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS A SEREM MONITORADOS.

Ponto	Modelo do Ponto	Uso do Solo
1a, 1b, 1c	MNA	Pastagem, cultivo, floresta
2a, 2b, 2c	MNA	Pastagem, floresta
3a, 3b	MNA	Pastagem, cultivo
3c	PM	Pastagem, cultivo
4a, 4b, 4c	MNA	Cultivo
5a, 5b	MNA	Cultivo, floresta
5c	PM	Cultivo, floresta
6a, 6b, 6c	MNA	Pastagem, cultivo
7a, 7b	MNA	Pastagem
7c	PM	Pastagem
8a, 8b, 8c	MNA	Pastagem

Ressalta-se que a proposição da localização dos poços neste programa é indicativa e sua efetiva implantação dar-se-á após inspeção de campo que comprove a viabilidade de sua execução, considerando-se fatores como acesso, topografia detalhada, entre outros. As modificações na posição devem contar sempre com a aprovação do empreendedor e do órgão ambiental licenciador/fiscalizador.

O acompanhamento dos resultados desse programa permitirá identificar eventuais alterações e impactos decorrentes de modificações na dinâmica dos aquíferos nessa região. Dependendo dos resultados dos monitoramentos, poços adicionais poderão ser instalados ou realocados.

4.8.6.2. Monitoramento de nível

O monitoramento do nível d'água subterrânea nos MNAs e PMs está previsto para ocorrer em quatro campanhas trimestrais na fase pré-enchimento, para avaliação em maior detalhe da superfície potenciométrica nestas áreas de interesse. A última campanha de medida do nível d'água, antes do fechamento da barragem, deverá coincidir com o início do enchimento do reservatório.

Como o enchimento do reservatório será muito rápido, imediatamente após o evento será realizada mais uma campanha de monitoramento do nível d'água nos MNAs e PMs. Após o enchimento, a periodicidade será mensal, durante o primeiro ano, e trimestral durante os dois anos subsequentes.

No monitoramento do lençol freático, serão adicionalmente observados os seguintes aspectos:

- a) Qualidade e acompanhamento técnico durante a perfuração dos poços de observação, atendendo às normas aplicáveis;

Acompanhamento e avaliação da alteração da superfície potenciométrica, de modo a se determinar a necessidade de eventuais estudos complementares locais.

4.8.6.3. Monitoramento da qualidade da água

As campanhas de coleta de água, para o monitoramento da qualidade da água subterrânea, serão realizadas duas vezes ao ano e deverão compreender o período de um ano antes do enchimento do reservatório e três anos no pós-enchimento.

Serão instalados 3 Poços de Monitoramento (PM), conforme detalhado anteriormente, e o material coletado será analisado segundo os parâmetros abaixo relacionados.

- Alumínio, bário, chumbo, cloretos, cobre, condutividade (a 25°C), cromo, cádmio, cálcio, ferro, fósforo total, magnésio, manganês, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, nitrogênio total, níquel, potássio, prata, sódio, temperatura, turbidez, zinco e pH;

- Coliformes totais e termotolerantes;
- Organoclorados e organofosforados.

Durante as campanhas, todas as amostras deverão ser coletadas e preservadas de acordo as melhores práticas aceitas (ABES, CETESB). As amostras iniciais de água subterrânea serão coletadas no mínimo 10 dias após a instalação e desenvolvimento dos poços de monitoramento.

Todos os laudos analíticos das amostras de água subterrânea serão realizados de acordo com as normas da ABNT, sendo necessariamente identificado o local (endereço completo e referência geográfica) onde foi coletada a amostra, acompanhado da ficha de recebimento de amostras, emitida pelo laboratório no ato de recebimento das mesmas.

De acordo com os resultados obtidos no monitoramento regional ou em eventuais estudos de detalhe, serão efetuados monitoramentos locais (negociados com o empreendedor), caso necessário, tanto de nível do freático quanto a qualidade das águas subterrâneas.

4.8.7. Produtos

Durante a execução desses estudos serão apresentados relatórios técnicos de todas as visitas a campo, com a apresentação das atividades desenvolvidas e dos resultados parciais obtidos, com as respectivas análises e, quando necessário, a indicação das ações corretivas ou mitigatórias dos impactos identificados.

Serão apresentados também relatórios anuais de consolidação e um Relatório Final consolidando os resultados finais do programa.

4.8.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas se correlaciona com os seguintes programas integrantes deste PBA:

- Estudos para Conservação da Flora, em função da interferência do lençol com o sistema radicular da vegetação marginal.
- Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu, devido a interferência do lençol com o sistema radicular da vegetação marginal.

- Comunicação Social, pela a necessidade de informar e orientar a população sobre a qualidade das águas subterrâneas.
- Plano Ambiental de Conservação de Uso e Entorno do Reservatório, considerando que o uso do reservatório deve ser orientado em função, dentre outros fatores, também da qualidade das águas subterrâneas.

4.8.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor, em parceria com empresa consultora contratada, ou Instituição de Ensino ou Pesquisa do Estado.

4.8.10. Recursos Necessários

4.8.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Monitoramento do Lençol Freático serão realizadas sob a coordenação de um geólogo ou hidrogeólogo sênior, ou com qualificação equivalente. Prevê-se, ainda, a necessidade de um técnico de nível superior, bem como de um motorista e de um técnico de nível básico para apoio às atividades de campo.

4.8.10.2. Recursos logísticos:

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado.

Será necessária infra-estrutura de campo para a refrigeração das amostras de água subterrânea a serem coletadas, bem como para o seu envio aos laboratórios analíticos em tempo hábil.

Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.8.10.3. Serviços diversos

Será necessária a instalação de Medidor de Nível de Água (MNA), 21 unidades instaladas, e Poço de Monitoramento (PM), 3 unidades instaladas.

A empresa responsável pela implantação deste programa apresentará alternativas para a seleção do laboratório para a execução dos ensaios de qualidade da água. Alguns pré-requisitos são necessários para a seleção do laboratório:

- Proximidade com a região em estudo;
- Capacidade técnica;
- Capacidade material (equipamentos, instalações, etc.);
- Experiência em questões ambientais.

Considerando os 3 poços de monitoramento, o período de 4 anos de amostragem e a frequência semestral, será necessária a realização do seguinte conjunto de análises laboratoriais.

TABELA 5 - ANÁLISES LABORATORIAIS NECESSÁRIAS PARA PERÍODO DE 4 ANOS DE AMOSTRAGEM.

Parâmetros da água	Número de análises (aproxim.)
Alumínio	24
Bário	24
Chumbo	24
Cloretos	24
Cobre	24
Condutividade	24
Cromo	24
Cádmio	24
Cálcio	24
Ferro	24
Fósforo total	24
Magnésio	24
Manganês	24
Nitrato	24
Nitrogênio amoniacal	24
Nitrogênio orgânico	24
Nitrogênio total	24
Níquel	24
Potássio	24
Prata	24
Sódio	24
Temperatura	24
Turbidez	24
Zinco	24
pH	24
Coliformes totais	24
Coliformes termotolerantes	24
Pesticidas organoclorados	24
Pesticidas organofosforados	24

FONTE: ECOBR

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.8.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a execução deste programa é da ordem de R\$ 83.000,00 (oitenta e três mil reais).

4.8.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 13 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

[illegible]

4.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS

4.9.1. Apresentação

O Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas visa monitorar a atividade sísmica natural, antes do enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, para determinação do padrão existente, assim como o monitoramento durante e após o enchimento, no que se refere à possibilidade de sismicidade induzida por modificações decorrentes da criação do referido reservatório.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.9.2. Introdução

Os estudos geológicos, desenvolvidos no âmbito do EIA/RIMA da UHE Baixo Iguaçu, demonstram que a área de influência indireta, bem como a região do empreendimento, estão situadas em terrenos mesozóicos da bacia do Paraná. Igualmente, menciona que o Rio Iguaçu nasce e se desenvolve por 70 km sobre terrenos pré-cambrianos, penetrando a partir daí em terrenos mesozóicos da bacia do Paraná pelos 480 km restantes de seu comprimento.

Na Área de Influência Direta do empreendimento afloram litologias Mesozóicas constituídas por basaltos com esporádicas intercalações de arenitos interderrames, os quais caracterizam a denominada formação Serra Geral. Sobre essas rochas encontram-se coberturas detríticas Cenozóicas.

As inúmeras fases tectônicas ocorridas na bacia sedimentar do Paraná incluem movimentos epirogênicos, subsidências, transgressões e regressões marinhas, fases erosivas e deposicionais, vulcanismo intenso e falhamentos.

No diagnóstico efetuado no EIA/RIMA afirma-se que “o risco sísmico, considerado em estudos dessa natureza, refere-se à sismicidade natural, portanto, sujeito à alteração pela construção de reservatórios que possam produzir sismos”.

Ainda, segundo o EIA/RIMA, a sismicidade natural na região estudada para implantação da UHE Baixo Iguaçu foi pesquisada pelo observatório sismológico da Universidade de Brasília, cobrindo o período entre 1960 e 2002. Os quinze eventos sísmicos registrados

apresentaram baixa magnitude ($< 5,0 m_B$), com hipocentros na crosta superior (profundidade < 25 km) e ocorreram a distâncias maiores que 100 km do sítio do barramento, mostrando que a área possui atividade sísmica natural baixa. O sismo de maior magnitude registrada ($4,5 m_B$) ocorreu em 1967, no Paraguai, cuja distância calculada é da ordem de 241 km do sítio do barramento, enquanto os demais não passaram de $2,8 m_B$.

No Brasil existem vários casos de sismicidade induzida (SIR) ocasionadas pelo enchimento de reservatórios de usinas hidrelétricas. Neste caso, a carga imposta no terreno correspondente ao peso da coluna d'água, seria o fator determinante. Portanto os reservatórios de maior profundidade seriam aqueles mais suscetíveis a eventos de sismicidade induzida. Aparentemente o maior número de casos de SIR ocorre na região Sudeste, porém existem também casos de SIR em algumas outras regiões do Brasil. Esse fato se deve, provavelmente, ao maior número de reservatórios que existe na região Sudeste, comparada a outras regiões. A sismicidade induzida nos casos históricos é composta por sismos de pequena magnitude ($m_b < 2,0$) os quais, por esse motivo, não foram sentidos ou em alguns casos não foram registrados devido ao uso de sismógrafos de baixa sensibilidade (< 100 V/m/s).

O enchimento de um reservatório provoca a ocupação de áreas originalmente secas, as quais podem permitir a percolação da água para o interior do subsolo. Esta percolação será efetivada também através de fraturas, falhas ou da própria porosidade das rochas. Quando essa água percolada atinge uma porção do subsolo que foi deformada por processos tectônicos antigos, e que por esse motivo acumula energia elástica, provoca uma diminuição da resistência das rochas deformadas, até atingir o rompimento da mesma e liberar a energia elástica acumulada durante a deformação na forma de abalos sísmicos. Neste caso o ciclo de atividade sísmica induzida é restrito e termina em um intervalo de tempo relativamente curto, sendo uma característica típica, desse tipo de atividade sísmica induzida, um aumento rápido da atividade até atingir um pico máximo, e logo depois um decaimento paulatino e constante até esgotar completamente a energia acumulada na rocha deformada, que pode demorar alguns anos.

4.9.3. Justificativa

Os sismos induzidos na região da UHE Baixo Iguaçu vêm sendo estudados, desde 1979 na UHE de Foz do Areia até 1991 quando foi continuado pelo monitoramento da UHE Segredo. Também foi desenvolvido na região um monitoramento geodésico com vistas a determinar a subsidência da crosta com o acúmulo de água do reservatório (Gemael *et alli*, 2004). Estudos de subsidência da crosta também tiveram continuidade nas UHE Segredo e Caxias (Nadal, *et. Alli*. 2008).

Com referência a sismos induzidos por reservatórios, a região estudada apresenta-se pouco suscetível, visto que os instrumentos instalados para monitoramento nas Usinas Hidrelétricas Foz do Areia, Segredo e Itaipu não registraram qualquer evento indicativo desses fenômenos.

Como existe uma pequena probabilidade de um evento deste tipo, tem sido prática comum ao longo do Rio Iguaçu monitorar a atividade sísmica natural, mesmo antes do enchimento do reservatório de usinas hidrelétricas, ao menos a partir do início das obras. Durante e após o enchimento, tem-se uma razão a mais para o monitoramento, que se refere à possibilidade de sismicidade induzida por modificações impostas pela água acumulada no reservatório e pelo acúmulo de água subterrânea oriunda do preenchimento de vazios dos solos, de falhas com consequente soerguimento do lençol freático na região de influência direta do reservatório. A UHE Baixo Iguaçu, devido às suas características, apresenta uma barragem de baixa altura com queda de 16,45 m e pequeno reservatório. O reservatório possui uma superfície total de 31,63 km², dos quais mais de 18 km² correspondem à calha do rio e cerca de 13 km² correspondem as áreas inundadas. O reservatório será operado a fio d'água, ou seja, toda vazão afluente ao reservatório passará pelas turbinas ou pelo vertedouro.

Para se atingir a cota 259,00 m, equivalente ao nível de água máximo normal, o volume total a ser preenchido corresponde a $211,9 \times 10^6$ m³, o que poderá ser alcançado em menos de quatro dias, tempo médio estimado para o enchimento do reservatório.

O fato é que a possibilidade existe e por isto o monitoramento da atividade sísmica merece atenção. Sismos naturais, ainda que pequenos, podem contribuir para disparar um processo de sismicidade induzida.

Além disto, estão previstas as possibilidades de monitoramento anterior ao enchimento do reservatório por estações sismológicas já instaladas e operantes no estado de São Paulo e Paraná. Concluiu-se, contudo, que não existe uma estação suficientemente próxima para o monitoramento necessário.

4.9.4. Público Alvo

Os resultados do monitoramento sismológico serão de interesse do empreendedor, dos municípios e propriedades localizadas nas áreas de influência do empreendimento, assim como de empresas de geração de energia elétrica com interesses localizados na região em estudo e outras instituições e pesquisadores afins.

4.9.5. Objetivos

4.9.5.1. Objetivo geral

Este programa tem como objetivo monitorar a sismicidade natural da região, e acompanhar o enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, verificando a possibilidade de efeitos induzidos durante e após sua formação. Terá como objetivo ainda, divulgar as informações monitoradas, esclarecendo para a população do entorno, as condições efetivas de sismicidade na região.

4.9.5.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos do monitoramento da atividade sísmica no empreendimento UHE Baixo Iguaçu são:

- Determinar o padrão de atividade sísmica antes do enchimento do reservatório, com registro ao longo de um tempo considerável para garantir robustez estatística e permitir base consistente de comparação com o registro a ser obtido durante e após o enchimento;
- Monitorar a sismicidade durante e após o enchimento do reservatório, para detectar quaisquer atividades sísmicas que possam ser induzidas pelo reservatório;
- Monitorar sismos naturais, que deverão ser diferenciados de sismos induzidos;
- Contribuir com os dados observados para os estudos sismológicos do Estado do Paraná e da região Sul do Brasil. Estes dados devem ser disponibilizados à comunidade científica;
- Emitir relatórios que podem fornecer subsídios de comunicação social a população lindeira da área de influência, e população de jusante principalmente, quanto às atividades sísmicas monitoradas. Assim, se a sismicidade for muito baixa ou ausente, servirá para tranquilizar a população;
- Contribuir para o sistema nacional de defesa civil no sentido de emitir alerta no caso de eventos sísmicos de maior intensidade.

4.9.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos e ações previstas para o cumprimento dos objetivos do Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas.

4.9.6.1. Monitoramento dos eventos sísmicos oriundos de detonações para desmontes do terreno

As detonações efetuadas na AID do empreendimento (canteiro de obras, área do reservatório e suas proximidades) serão monitoradas pelo construtor da UHE Baixo Iguaçu, por meio da instalação de um ou vários sismógrafos de frequência apropriada para este tipo de auscultação. O conhecimento geológico e geotécnico disponível irá ditar o número de sismógrafos e locais em que devem ser instalados quando da detonação. Os dados coletados serão repassados aos técnicos responsáveis pelo Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas.

4.9.6.2. Monitoramento dos eventos sísmicos oriundos do enchimento do reservatório

O monitoramento sismológico objeto do presente programa será dividido em duas fases, sendo a primeira iniciada um ano antes do enchimento do reservatório, e a segunda com início a partir do enchimento do reservatório, perdurando até dois anos após o início da operação da usina. Após este período, a análise de toda a informação obtida poderá conduzir a ajustes no programa, sendo que a continuidade do monitoramento vai depender das características da sismicidade induzida que tenham sido observadas.

4.9.6.2.1. Monitoramento do pré-enchimento do reservatório

Esta fase será iniciada no período que antecede o enchimento do reservatório e terá a duração de um ano, sendo necessária à instalação de uma estação triaxial, a aproximadamente 10 km do empreendimento.

- A seleção do local, para a instalação da estação triaxial, será baseada nos dados geológicos e geotécnicos e análise de ruído (primeiro mês do programa, que ocorre 1 (um) ano antes do início do enchimento do reservatório);

- A instalação da estação sismológica, avaliação de seu funcionamento e treinamento do técnico para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos, ocorrerá nos primeiros 3 meses.

Caso seja detectado sismo local neste período, será avaliada a necessidade de instalação de uma rede de estações antes mesmo do enchimento do reservatório.

Serão emitidos boletins trimestrais e relatório técnico detalhado ao final de um ano. Caso ocorra algum evento que mereça atenção especial, o mesmo será avaliado e descrito em relatório específico.

4.9.6.2.2. Monitoramento durante e após o enchimento do reservatório

Uma rede composta de três estações triaxiais deverá ser instalada no entorno do lago, pelo menos 15 dias antes do início do enchimento do reservatório, mantendo-se o monitoramento com pelo menos uma estação triaxial depois de decorrido um ano da operação da usina.

- Com base nas informações geradas a partir da análise contínua dos dados feita ao longo da Fase 1, será selecionado o local para a instalação da rede de estações sismológicas de monitoramento (3 estações triaxiais), pelo menos dois meses antes do enchimento do reservatório, coincidindo com o final da Fase 1;
- Após a instalação da rede e avaliação de seu funcionamento um técnico receberá treinamento para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos;
- A rede tem seu início de operação previsto ao menos 15 dias antes do enchimento;
- O registro da atividade sísmica pela rede e respectiva análise perdurará durante os 4 dias do enchimento do reservatório e por mais um ano após o enchimento;

Caso se verifique um registro de sismo com determinação do seu epicentro, poderá ser modificada ou redimensionada esta rede, por exemplo, com a realocação de uma ou mais estações.

Será emitido um boletim quinzenal no período de pré-enchimento (um mês antes) e durante o enchimento do reservatório e boletins trimestrais após este período. Relatórios técnicos detalhados serão emitidos semestralmente. Caso ocorra algum evento que mereça atenção especial, o mesmo será avaliado e descrito em relatório específico.

O relatório final deverá apresentar uma avaliação da metodologia e rede utilizadas, características da sismicidade observada e sugestões/recomendações quanto à necessidade ou não de continuar o monitoramento e com que especificações.

- Serão emitidos relatórios técnicos detalhados semestrais (durante um ano e 6 meses a partir do início da fase 2, ou a partir de 2 meses antes do enchimento) e um relatório técnico final (ao término de um ano e seis meses da fase 2).

4.9.7. Produtos

- Para a fase 1 do monitoramento:

a) Boletins trimestrais;

- Relatórios específicos que se fizerem necessários;
- Relatório técnico detalhado.

- Para a fase 2 do monitoramento:

- a) Boletim quinzenal no período de pré-enchimento (um mês antes) e durante o enchimento do reservatório;
- b) Boletins trimestrais após o período de enchimento do reservatório;
- c) Relatórios técnicos detalhados semestrais;
- d) Relatórios específicos que se fizerem necessários;
- e) Relatório técnico final.

4.9.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.

4.9.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade sobre a implantação e funcionamento do Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas na UHE Baixo Iguaçu é do empreendedor.

Dada a dificuldade e alto custo de se alugar equipamentos que sejam de tecnologia atual e contratar serviços especializados na área de sismologia, sugere-se que o empreendedor estabeleça parcerias com laboratórios de pesquisa nacionais, ou empresas para se estruturar para o presente monitoramento.

As universidades IAG-USP, UNESP - Rio Claro, UnB, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT e o Departamento de Geomática da UFPR possuem pesquisadores que podem fornecer a consultoria necessária. Também existem empresas especializadas no Brasil na prestação deste tipo de serviço.

4.9.10. Recursos Necessários

4.9.10.1. Recursos Humanos

Serão utilizados nos trabalhos os seguintes profissionais, que irão compor a equipe responsável pelo levantamento de dados e análise dos resultados dos monitoramentos geofísicos:

- 1 geofísico, engenheiro ou geólogo com especialização em geofísica de preferência com mestrado ou doutorado na área;
- 1 engenheiro para coordenação dos trabalhos de campo, implantação e manutenção dos equipamentos e sensores;
- 1 técnico para operação ininterrupta do sensor residente na obra
- 2 estagiários, que receberão os dados brutos e efetuarão o preparo dos mesmos para análise.

4.9.10.2. Recursos logísticos:

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório e laboratório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.9.10.3. Serviços diversos.

Aluguel de equipamentos e contrato de serviços especializados na área de sismologia

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.9.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 550.000,00 (quinhentos e cinquenta mil reais).

4.9.12. Cronograma Físico

As atividades envolvidas no Programa de Monitoramento Sismológico da UHE Baixo Iguaçu são assim descritas:

4.9.12.1. Fase 1

- F1.a: seleção do local em que será instalada a estação triaxial, com base nos dados geológicos e geotécnicos e análise de ruído (primeiro mês do programa, que ocorre 1 ano e 3 meses antes do início do enchimento do reservatório);
- F1.b: instalação da estação sismológica, avaliação de seu funcionamento e treinamento do técnico para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos (primeiros 3 meses).
- F1.c: registro da atividade sísmica e análise (durante um ano antes do enchimento);
- F1.d: emissão de boletins trimestrais (durante um ano antes do enchimento);
- F1.e: emissão do relatório técnico detalhado (ao final de um ano e 3 meses de monitoramento).

4.9.12.2. Fase 2

- F2.a: conclusão baseada na análise contínua dos dados feita ao longo da Fase 1, definindo a rede de monitoramento que inicialmente é prevista ser constituída por 3 estações triaxiais (equipamento de última geração) – seleção dos locais em que deve ser instalada a rede de estações sismológicas (2 meses antes do enchimento do reservatório, coincidindo com o final da Fase 1);
- F2.b: instalação da rede e avaliação de seu funcionamento e treinamento do técnico para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos (ao menos 15 dias antes do enchimento a rede deve estar operando);
- F2.c: registro da atividade sísmica pela rede e análise (durante os 125 dias do enchimento do reservatório e por mais um ano após o enchimento);
- F2.d: emissão de boletins mensais durante o período de enchimento do reservatório (durante os 125 dias do enchimento);
- F2.e: emissão de relatórios técnicos detalhados semestrais (durante um ano e 6 meses a partir do início da fase 2, ou a partir de 2 meses antes do enchimento);
- F2.f: emissão do relatório técnico final (ao término de um ano e seis meses da fase 2).

Segue o cronograma para implantação do programa.

QUADRO 14 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS

	Início da obra civil		Obras do no		Enchimento do reservatório		Ocupação Unidade 1, 2, 3	
ATIVIDADES	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
1 - Escolha do local para instalação triaxial								
2 - Registro de atividades sísmicas e análises								
3 - Emissão de boletins trimestrais								
4 - Relatório técnico pormenorizado								
5 - Definição de locais para instalação da rede de								
6 - Registro de atividades sísmicas - enchimento e por 2								
7 - Relatórios técnicos pormenorizados								
8 - Relatório técnico final								

4.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

4.10.1. Apresentação

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico visa o conhecimento da entrada e saída de material sedimentável no reservatório da UHE Baixo Iguaçu, para avaliação dos eventuais problemas de mudanças da morfologia do reservatório e da calha fluvial de jusante da barragem.

Em função de prazos estabelecidos foi encaminhado a ANEEL o Projeto de Instalação de Estações Hidrométricas em atendimento à Resolução Conjunta ANEEL/ANA N° 03/2012, apresentado em Anexo 1, que atende a parte do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.10.2. Introdução

O processo de transporte de sedimentos, pelo fluxo hídrico em um rio, faz parte da dinâmica da geomorfologia fluvial, estando diretamente associada ao ciclo hidrológico. As ações de erosão e deposição são, integralmente, dependentes dessas condições de fluxo. A construção de um reservatório traz uma importante alteração nas condições de fluxo e, portanto, nas condições de transporte dos sedimentos. A redução das velocidades pela ampliação da seção de escoamento faz com que os efeitos gravitacionais ganhem importância em relação aos efeitos hidrodinâmicos, favorecendo a precipitação do material.

O material sólido transportado pelos rios que fluem para o reservatório fica, total ou parcialmente, retido no corpo do lago formado pelo barramento do rio principal. Com o passar do tempo, o volume de água armazenada vai diminuindo na medida em que sedimentos carregados pelos rios vão ocupando o lugar da água, diminuindo o volume útil do reservatório. Além disto, cabe ressaltar que o assoreamento pode diminuir o volume útil do reservatório e, com o estrangulamento das seções, os efeitos do remanso podem ser aumentados, tornando as cheias mais freqüentes.

4.10.3. Justificativa

A deposição de sedimentos é uma das principais causas de perda de eficiência e paralisação dos aproveitamentos hidrelétricos, seja por redução do volume de regularização, ou por obstrução da tomada d'água. Assim, é importante que haja o acompanhamento dos processos de deposição pelas observações do material transportado passível de sedimentação, bem como a evolução dessa deposição no fundo do reservatório.

Também é importante destacar, que o material sólido que causa impactos por sua deposição no reservatório é oriundo de outros processos impactantes na bacia hidrográfica, geradores de material sedimentável. Dentre estes referidos processos, que podem ser naturais ou influenciados pelo homem, a erosão do solo é um dos fenômenos mais importantes. Assim, altas taxas de assoreamento indicam perda de solo, que por sua vez significam mais prejuízo para a agricultura, com consequências diretas na sócio-economia regional.

Em função dos aspectos já mencionados, torna-se necessário realizar um monitoramento hidrossedimentológico permanente que permita acompanhar e avaliar os impactos ambientais potenciais e orientar a futura operação do reservatório de forma a minimizar os efeitos no próprio lago e a jusante.

Os estudos encontrados na literatura técnica demonstram que os processos de sedimentação em cada reservatório dependem de suas características morfológicas, das vazões em trânsito e das descargas sólidas afluentes ao mesmo, bem como da granulometria do material carreado.

Atualmente o Rio Iguaçu, ao longo de seu curso principal, possui cinco grandes Usina Hidrelétricas, sendo a projetada UHE Baixo Iguaçu, a sexta e última da cascata. Assim, o reservatório de Baixo Iguaçu já receberá uma água com carga de sedimentos influenciada por esta cascata. Como mostrado nos estudos de Viabilidade, o futuro lago terá uma grande vida útil, em função das características do transportes de sedimentos naquele trecho do rio. Apenas os rios afluentes ao lago (Cotegipe, Andrada, Monteiro e Capanema) terão uma carga natural de sedimentos para seu interior. Mesmo que em princípio, o transporte de sedimentos não vá representar um grande problema para o caso do Rio Iguaçu no trecho do Baixo Iguaçu; em face da sua importância em termos gerais, o processo de transporte de material sólido pelos rios afetados pela construção e operação da futura UHE deve ser monitorado permanentemente. Isto é necessário na medida em que a erosão do solo e, também, das margens dos rios e afluentes, são processos dinâmicos e suscetíveis de mudanças ao longo do tempo. Tais mudanças podem ser desencadeadas, principalmente

por modificações no uso do solo. Adicionalmente há o interesse em se monitorar a influência do transporte de sedimentos no trecho a jusante da futura UHE Baixo Iguaçu.

Deve-se ressaltar, entretanto, que trata-se de uma usina a fio d'água e de baixa queda e com os vertedouros descarregando ao nível do fundo com baixa retenção de sedimentos. O Rio Iguaçu possui tipicamente um leito de basalto estável, encachoeirado, tipicamente com baixa carga de transporte de sedimentos por arrasto. O monitoramento do transporte de sedimentos regularmente feito ao longo dos anos, desde tempos anteriores à presença das barragens no Rio Iguaçu, até o presente, tem mostrado que o comportamento da concentração de sedimentos no posto de medição Estreito do Iguaçu Novo, a jusante do eixo de Baixo Iguaçu, pouco se alterou em seu comportamento médio. Este fato indica a possível não influência da retenção de sedimentos nos reservatórios com aspectos hidrossedimentológicos do Rio Iguaçu no trecho do Parque Nacional.

Assim, este programa irá avaliar os eventuais problemas de mudanças da morfologia do reservatório e do canal de jusante da barragem.

A área de abrangência do monitoramento será aquela que vai de imediatamente a jusante da atual UHE Salto Caxias, até a estação Estreito do Iguaçu Novo, que se localiza no trecho do Rio Iguaçu a jusante da futura barragem do Baixo Iguaçu.

4.10.4. Público Alvo

O empreendedor, os municípios, comunidades e propriedades a jusante do reservatório, usuários dos recursos hídricos.

4.10.5. Objetivos

4.10.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo deste programa é subsidiar a avaliação das condições hidrossedimentológicas do futuro reservatório, bem como, da sua influência no transporte e balanço de sedimentos a jusante.

Além do monitoramento utilizado para avaliação do transporte de sedimentos, com a instalação e operação de estações hidrossedimentométricas e levantamento de seções topo-batimétricas na área do reservatório, serão utilizadas mais duas ferramentas para esta avaliação:

- Modelagem matemática do transporte ao longo do reservatório (ECONSED, Anexo 2);
- As informações dos resultados dos estudos em modelo reduzido que poderão atestar a eficiência da passagem dos sedimentos pelos órgãos extravasores, inclusive aquelas relativas à velocidade de escoamento a jusante e suas influências nas margens a jusante para atestar a baixa influência no PNI.

As informações geradas poderão subsidiar ações para evitar, mitigar ou compensar eventuais impactos negativos, bem como contribuir para o gerenciamento ambiental da bacia e planejamento de usos múltiplos do reservatório.

4.10.5.2. Objetivos específicos

- Monitorar os níveis d'água a montante e a jusante da barragem;
- Realizar campanhas de medição de descarga líquida e sólida a montante e a jusante da barragem; e estabelecer uma curva-chave de sedimentos nestes postos;
- Realizar campanhas periódicas de levantamento topobatimétrico do reservatório, antes e após o seu enchimento;
- Acompanhar os processos erosivos e transporte de sedimentos nas obras temporárias, isto é, na calha do rio no trecho de desvio e a montante e a jusante das ensecadeiras.
- Subsidiar estimativas de erosão e/ou deposição a jusante do aproveitamento;
- Elaborar modelagem matemática do reservatório
- Avaliar o regime hidrossedimentológico neste trecho do Rio Iguaçu.

4.10.6. Procedimentos Metodológicos e Atividades a Serem Desenvolvidas

A avaliação hidrossedimentológica será feita a partir de estudos baseados na experiência já adquirida e em modelos computacionais, sendo necessária a existência de dados e informações diversas, como:

- Conformação do reservatório e do curso d'água;
- Medidas de descarga líquida e descarga sólida;

- Granulometria de sedimentos em suspensão e do leito;
- Levantamentos topobatimétricos de seções transversais;
- Aprofundamento, detalhamento e confirmação das previsões feitas por ocasião do EIA, permitindo a elaboração de prognósticos evolutivos mais confiáveis (por meio de modelagem matemática e com apoio dos ensaios a serem realizados em modelo reduzido).

O detalhamento e execução do presente programa atenderão os seguintes dispositivos legais:

- Resolução Nº 396 da ANEEL de 04 de dezembro de 1998, a qual estabelece as condições para implantação, manutenção e execução de estações fluviométricas e pluviométricas, associadas a empreendimentos hidrelétricos.
- Normas e Recomendações Hidrológicas: V2 (fluviométrica) e V3 (sedimentométrica) do DNAEE.
- Resolução CONAMA n.º 006, de 16 de setembro de 1987, que estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.
- Resolução CONAMA n.º 237/1997, que dispõe sobre o licenciamento ambiental e a repartição de competência entre os diversos níveis do SISNAMA.
- Resolução n.º 15 do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, de 22 de novembro de 2002, que criou um Grupo de Trabalho para propor procedimentos e mecanismos visando assegurar que todos os empreendimentos destinados à expansão da oferta de energia elétrica disponham da Licença Prévia Ambiental, como condição para serem autorizados ou licitados, a partir de 2004.
- Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, que criou a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), e que estendeu também essa competência a esta empresa pública.
- Lei n.º 10.487/2004 que autoriza a criação da EPE, que define entre suas competências a obtenção da licença prévia ambiental e a declaração de disponibilidade hídrica necessária às licitações de empreendimentos de geração hidrelétrica, selecionados pela EPE.

- Lei n.º 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, com funções de regulação e fiscalização, e disciplinou o regime de concessões de serviços públicos de energia elétrica.
- Lei n.º 9.074/1995 que, no caso de concessão para exploração de usinas com potência superior a 30 MW, estabelece que o relatório final do estudo de viabilidade pode constituir a base técnica para a licitação da concessão de projetos de geração de energia hidrelétrica.
- Lei n.º 9.984/2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA) e que indica a ANEEL como responsável para solicitar a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica junto a ANA, para licitar a concessão ou autorizar o uso de potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio da União.
- Resolução ANA n.º 131, de 11 de março de 2003, que dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica superior a 1 MW em corpo de água de domínio da União.
- Na análise do pedido de declaração de reserva de disponibilidade hídrica é verificada a compatibilidade do projeto face aos usos múltiplos na bacia. A base destes estudos é a alocação de água e prioridades para outorgas de uso estabelecidas no plano de recursos hídricos da bacia, quando este existir. Além disso, essa declaração objetiva dar condições para que o processo de concessão do empreendimento hidrelétrico se inicie com a certeza de que a empresa vencedora tenha a garantia da obtenção da outorga de direito de recursos hídricos.

Em geral, são estabelecidos condicionantes a serem atendidos durante o período de instalação e operação do empreendimento hidrelétrico.

Será observada a situação e condicionantes da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) expedida pelo órgão de recursos hídricos (SUDERHSA).

Desta forma, a DRDH e a conseqüente outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como a concessão da LI e da LO vão depender do cumprimento daquilo que foi examinado e deferido nas fases anteriores. Portanto, nesse sentido, se insere a presente programação de monitoramento hidrossedimentológico.

Além das questões legais, é importante ressaltar que, em função do conjunto de usinas hidrelétricas já existentes na calha principal do Rio Iguaçu, este já possui uma boa rede de

monitoramento. Com o objetivo de subsidiar os procedimentos metodológicos e as atividades previstas, inicialmente apresenta-se a situação atual do monitoramento hidrossedimentológico no trecho principal de interesse, que vai de imediatamente a jusante da atual UHE Salto Caxias, até a estação Estreito do Iguaçu Novo.

Na região em estudo existem as seguintes estações atualmente em operação: Ponte do Capanema, São Sebastião, Barra do Sarandi e Estreito do Iguaçu Novo, sendo que todas possuem curva chave associadas. Também os três principais rios, que descarregam suas águas no futuro reservatório, Cotegipe, Andrada e Capanema, possuem estação com curva chave. Assim, não há a necessidade de instalação de nenhuma nova seção de medição, a não ser que as curvas-chave não se mostrem consistentes, isto é, não possuam uma relação bi-unívoca entre cotas e vazões. Portanto este programa será executado operando estas estações já existentes.

A seguir, o **Quadro 15** apresenta as características principais de cada estação.

QUADRO 15 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES NA REGIÃO DO BAIXO IGUAÇU

Estação	Código	Rio	Município	Latitude	Longitude
Ponte do Capanema	65981500	Capanema	Planalto	25°46'12.000	53°36'41.00
São Sebastião	65979000	Andrada	Capitão Leônidas Marques	25°25'59.00	53°31'01.2
Barra do Sarandi	65974590	Cotegipe	Realeza	25°35'04.99	53°30'02.00
Estreito do Iguaçu Novo	65986000	Iguaçu	Capanema	25°33'34.99	53°50'39.99

Na **Figura 28** temos uma visão geral da posição destas estações, e nas **Figuras 29 a 32**, a posição detalhada de cada uma delas.

Segundo informações, obtidas em consulta junto a SUDERHSA, realizada em junho de 2009, todas as estações encontram-se em operação, e as curvas chaves estão em boa situação. Entretanto, recomenda-se uma avaliação, principalmente das curvas dos três afluentes, Capanema, Andrada e Cotegipe.

Outro aspecto relevante, a ser destacado, diz respeito à localização destas estações. Três delas, Ponte do Capanema, São Sebastião e Estreito do Iguaçu Novo estão em local que não será afetado pelo futuro lago. Já a estação Barra do Sarandi, no Rio Cotegipe, encontra-se muito próxima do futuro remanso do lago, devendo ser avaliado o uso desta estação após o enchimento do reservatório, e nesse caso a possibilidade de instalar uma nova estação em ponto fora da influência do remanso.

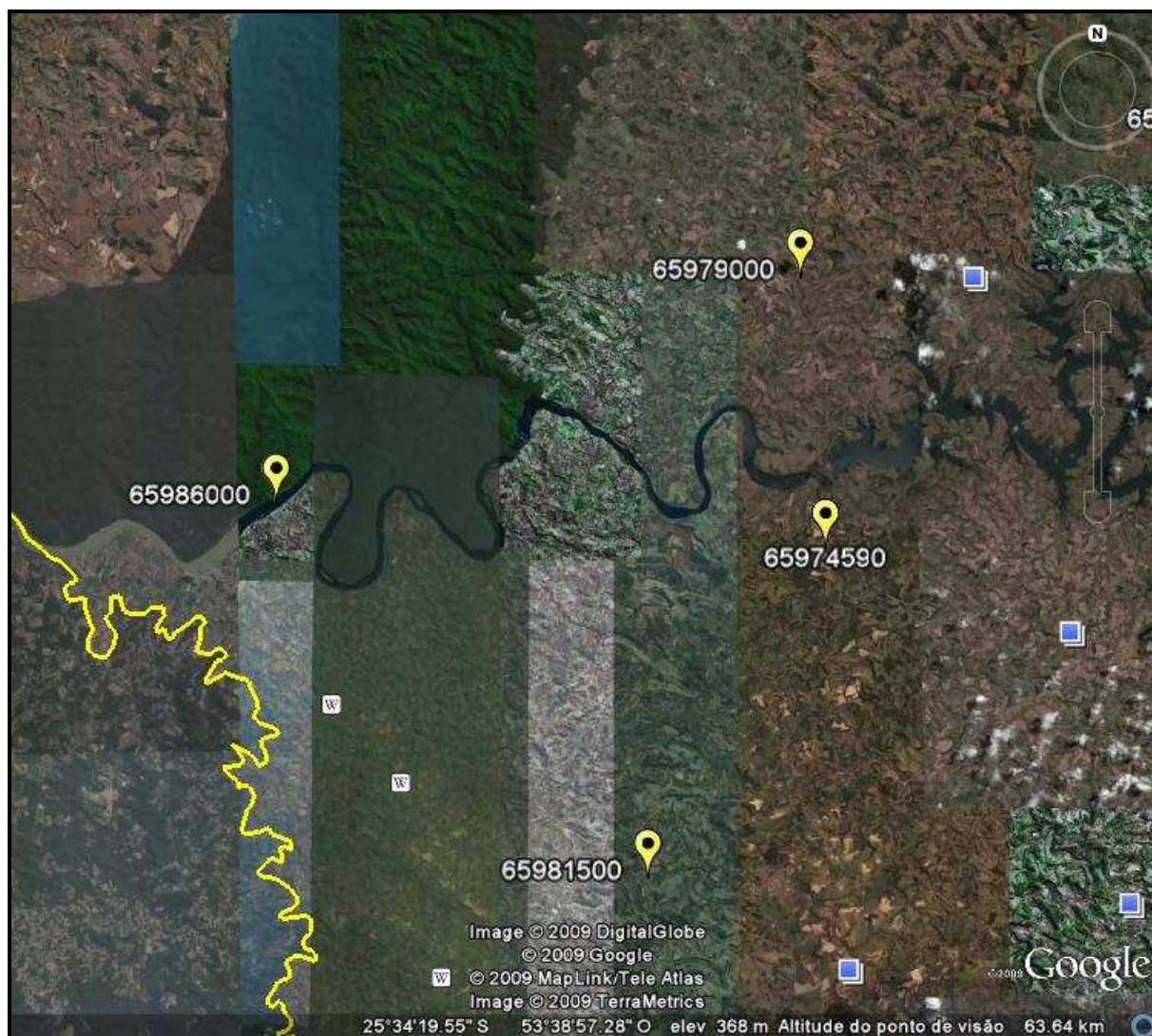


Figura 28 - Distribuição Espacial das Estações



Figura 29 - Localização da Estação Ponte do Capanema

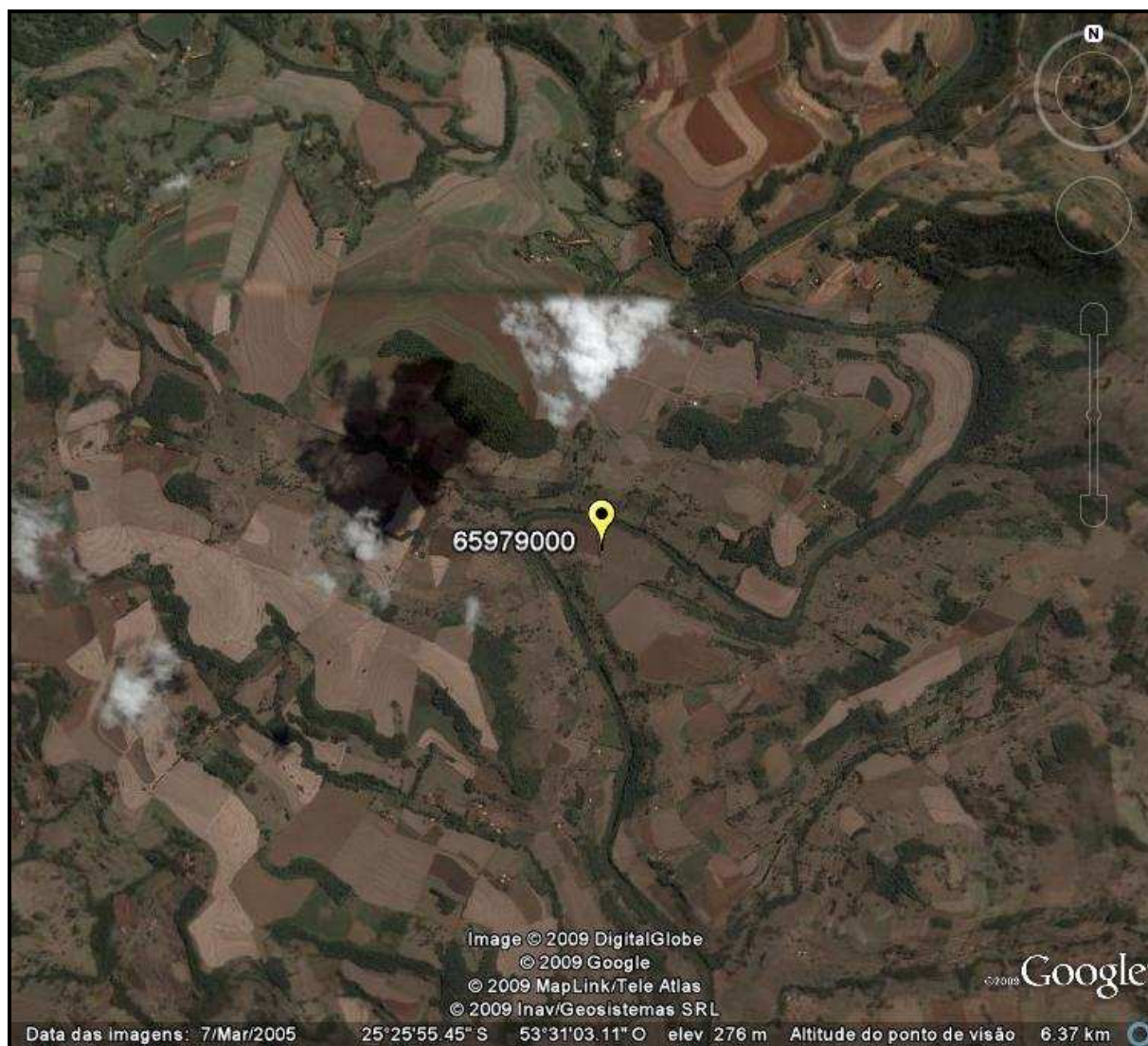


Figura 30 - Localização da Estação São Sebastião

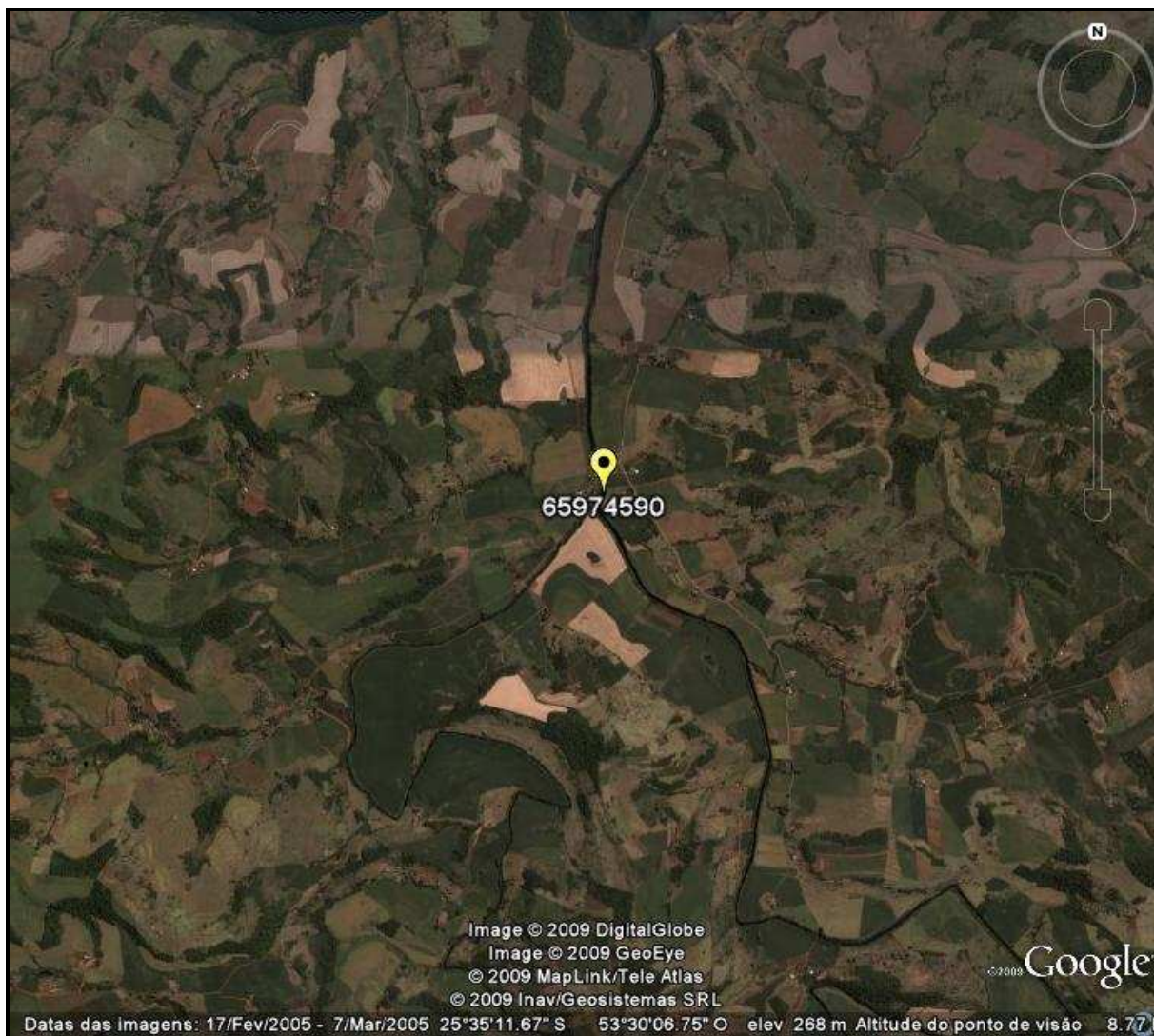


Figura 31 - Localização da Estação Barra do Sarandi



Figura 32 - Localização da Estação Estreito do Iguaçu Novo

Considerando o exposto, os procedimentos a serem adotados para a execução desse programa são a seguir apresentados.

4.10.6.1. Verificação das estações existentes

As estações existentes serão avaliadas em relação à atual curva chave, réguas atuais e estado geral da estação e da sistemática de operação.

A escolha dos locais de novos postos fluviométricos, se for necessário, obedecerá a boa norma de serviços de hidrometria, onde:

- A seção de réguas deve ser instalada em trecho fluvial retilíneo na medida do possível a montante de um controle hidráulico em regime subcrítico;

- A seção de medição de descarga líquida deve estar localizada a montante de um controle hidráulico, também em trecho retilíneo do rio e fora da influência de remanso.

4.10.6.2. Campanhas de medição da vazão sólida

Serão realizadas campanhas de medição da vazão sólida, com frequência bimestral na estiagem e semanal nas cheias, com início a partir do início das obras. Após o enchimento do reservatório, a avaliação será de pelo menos quatro anos. A continuidade dependerá da articulação entre a ANEEL, ANA e órgão ambiental.

As campanhas de medições cobrirão as atividades de medição de vazões, de sólidos em suspensão, de material de arraste, além da coleta do material do leito e obtenção da temperatura da água. As amostras coletadas serão submetidas a análises laboratoriais para determinar:

- Concentração de sólidos em suspensão;
- Concentração de sólidos totais dissolvidos;
- Distribuição granulométrica dos sólidos em suspensão;
- Distribuição granulométrica do material de leito;
- Peso seco do material de arraste;
- Turbidez da água (mesma amostra utilizada na determinação da concentração de sólidos suspensos);
- Condutividade iônica.

Os dados levantados nas campanhas de medição, sobretudo a concentração de sólidos em suspensão, serão comparados com valores de turbidez obtidos na mesma ocasião.

A descarga sólida será determinada em função de um campo de fluxo de sedimentos (velocidade do escoamento x concentração), por integração, preferencialmente pelo método de igual incremento de largura, com número de verticais superior a cinco.

Para a coleta da mistura água-sedimento, o deslocamento do amostrador será uniforme na subida e na descida, com velocidades iguais para todas as verticais. Serão utilizados amostradores de integração na vertical, utilizando a garrafa ou saca, conforme a profundidade. Os amostradores com garrafas (US-DH-48, US-DH-59, US-DH-49) alcançam profundidades máximas de 4,5 a 5,0 m. Essa limitação é em função da velocidade de trânsito e do bico utilizado no amostrador. Profundidades maiores requerem a utilização de

amostradores de saca, que têm um volume de armazenamento maior, atingindo profundidades de até 100 m. As relações entre volumes de amostragem, velocidade de trânsito, velocidade da corrente e diâmetro do bico serão rigorosamente compatibilizadas, visando a uma coleta de material de maneira contínua e uniforme em toda profundidade de amostragem.

O tratamento (mistura) das amostras será feito no laboratório. A concentração dos sólidos em suspensão será determinada pelo método da evaporação e pesagem.

Em cada medição de descarga sólida serão colhidas amostras do material de fundo, sendo uma em cada vertical de amostragem de velocidades e de coleta de água. A amostragem do material de fundo poderá ser realizada usando os amostradores tradicionalmente utilizados na coleta (USBM-54 e US-BMH-60).

As caracterizações granulométricas das amostras servirão de informações para a realização dos cálculos de descarga sólida. Essas caracterizações serão obtidas por análises de laboratório. Será determinada por análise mecânica (peneira), para partículas retidas na peneira 200 (maiores que 0,074 mm), ou por densímetro, para partículas mais finas. Serão também elaboradas curvas granulométricas, com classificação segundo a *American Geophysical Union*. (Conforme estabelecido no **Anexo 3**)

4.10.6.3. Avaliação do transporte de sedimentos e das vazões líquidas

As vazões líquidas serão obtidas das curvas-chave já existentes. O cálculo das vazões sólidas será feito com os resultados de análise de laboratório das concentrações de sedimentos e da curva de Oden.

Estes resultados de laboratório permitirão o cálculo de vazão sólida. Os cálculos das descargas sólidas totais serão feitos, preferencialmente, pelo método de Einstein Modificado, mas serão implementados outros modelos de uso reconhecido na literatura internacional como são os de Toffaletti e Van Rijn, e Colby Simplificado, podendo, entretanto, utilizar outros métodos que aumentem a confiabilidade dos resultados.

A análise dos resultados possibilitará avaliar a curva chave de sedimentos para cada posto e o transporte de sedimentos antes e após a operação dos reservatórios.

A partir das medições e dos cálculos efetuados, será elaborado e implantado um banco de dados hidrossedimentométricos, considerando todas as medições sedimentométricas

realizadas. Será realizada a análise de consistência das medições hidrossedimentométricas, incluindo: concentração de sedimentos, descarga líquida, descarga sólida em suspensão, fundo e total, granulometria em suspensão e fundo, das curvas-chave de descarga líquida e sólida e de toda a base de dados.

4.10.6.4. Levantamento topobatimétrico do reservatório

Para que se possa acompanhar o processo de assoreamento e os resultados das formulações utilizadas para avaliação da vida útil do reservatório, serão realizados levantamentos topobatimétricos periódicos no reservatório. O número de seções a serem levantadas será de pelo menos 10.

O primeiro levantamento será feito antes da operação da usina, numa época de águas altas, para que se possa ter um quadro atual do fundo do reservatório. As avaliações posteriores serão feitas a cada cinco anos, durante a vida útil do empreendimento, também durante o período de cheias para facilitar o levantamento.

Os levantamentos serão feitos com DGPS e os resultados dos cálculos de volume assoreado comparados com os encontrados a partir das medições de descarga sólida, e através das formulações, para avaliação do assoreamento.

A definição de seções topobatimétricas, que serão objeto de observação e controle, permitirão ainda a avaliação das condições de deposição do material sólido transportado, nas aflúências que contribuem para o reservatório. Essas seções, devidamente referenciadas a uma RN, serão posteriormente levantadas periodicamente e verificadas as alterações devido à deposição do material sólido.

4.10.7. Produtos

Basicamente, o que se pretende obter é o conhecimento da entrada e saída de material sedimentável no reservatório da UHE Baixo Iguaçu, bem como, o volume de assoreamento dentro do reservatório.

Para se atingir este objetivo, será necessário o levantamento dos dados primários em cada estação e dados das seções topo-batimétricas levantadas na área do reservatório.

De posse destes dados primários, serão elaborados, para cada estação, os seguintes produtos:

- Relação sólidos em suspensão x turbidez;
- Relação turbidez x vazão líquida;
- Descarga sólida em suspensão – média diária, mensal e anual;
- Descarga sólida total, avaliada através de fórmulas semi-empíricas mais elaboradas, que levam em consideração, além da vazão líquida e concentração de sólidos em suspensão, a distribuição do tamanho das partículas em suspensão e movimentadas pelo fundo;
- Curva-chave de sedimentos (vazão líquida x vazão sólida total).

Os dados de transporte de sólidos, analisados e consistidos, serão avaliados com dados pluviométricos da região e informações levantadas sobre o uso do solo, por ocasião do período das medições, e apoiados por conhecimento dos tipos de solo, geologia e geomorfologia. Desta forma, serão geradas as seguintes informações:

- Carga de sólidos que aporta ao reservatório da UHE Baixo Iguaçu no decorrer do período estudado;
- Quantificação da produção de material sedimentável em diferentes partes da bacia hidrográfica afluente diretamente ao reservatório;
- Avaliação dos fatores que mais influenciaram a movimentação de sólidos no período de medições, em cada parte da bacia hidrográfica.

Também serão gerados os seguintes relatórios:

- Relatórios bimestrais das campanhas de medições, contendo um relato sucinto das atividades desenvolvidas durante o período, bem como os dados brutos obtidos e informações relevantes sobre o transporte de sólidos;
- Relatórios anuais contendo, de forma consolidada, os dados levantados no monitoramento sistemático e nas campanhas de medição, bem como, os produtos gerados através dos dados básicos observados e amostrados.

4.10.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Monitoramento do Meio Aquático – Sub Programa Limnologia e da Qualidade da Água: considerando que o estudo hidrosedimentológico poderá subsidiar os levantamentos de informações necessárias para o referido programa,

uma vez que a quantificação das vazões, líquidas e sólidas afluentes e efluentes do aproveitamento, compõe o meio aquático onde ambos os programas terão suas atividades desenvolvidas.

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: haja vista que as ações de monitoramento dos processos erosivos estarão em sintonia entre os dois programas, através dos registros nos eventos de medição das intervenções realizadas por aquele programa, de maneira a fornecer subsídios à tomada de decisão quanto à manutenção ou modificação das intervenções realizadas.

4.10.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor, em parceria com empresa de consultoria contratada, ou Instituição de Ensino ou Pesquisa do Estado, particularmente com aquelas que trabalham com o assunto, como a SUDERHSA (Superintendência para o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) e Instituto Tecnológico SIMEPAR.

4.10.10. Recursos Necessários

4.10.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico serão realizadas sob a coordenação de um Engenheiro Sênior com experiência em hidrologia e transportes de sedimentos.

Prevê-se, ainda, a necessidade de um técnico de nível superior com experiência em hidrologia e transportes de sedimentos, 1 técnico de nível superior com experiência em levantamentos topobatimétricos, bem como de um motorista, um barqueiro e de um auxiliar de campo.

4.10.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado e barco.

Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório e laboratório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.10.10.3. Serviços diversos

Serão realizadas, aproximadamente, as análises discriminadas na **Tabela 6**.

TABELA 6 - ANÁLISES LABORATORIAIS NECESSÁRIAS PARA PERÍODO DE AMOSTRAGEM.

Parâmetros dos Sedimentos	Número de análises (aproxim.)
Sólidos em suspensão	168
Sólidos totais dissolvidos	168
Granulometria dos sólidos em suspensão	168
Granulometria do material de leito	168
Peso seco do material de arraste	168
Turbidez	168
Condutividade iônica	168

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

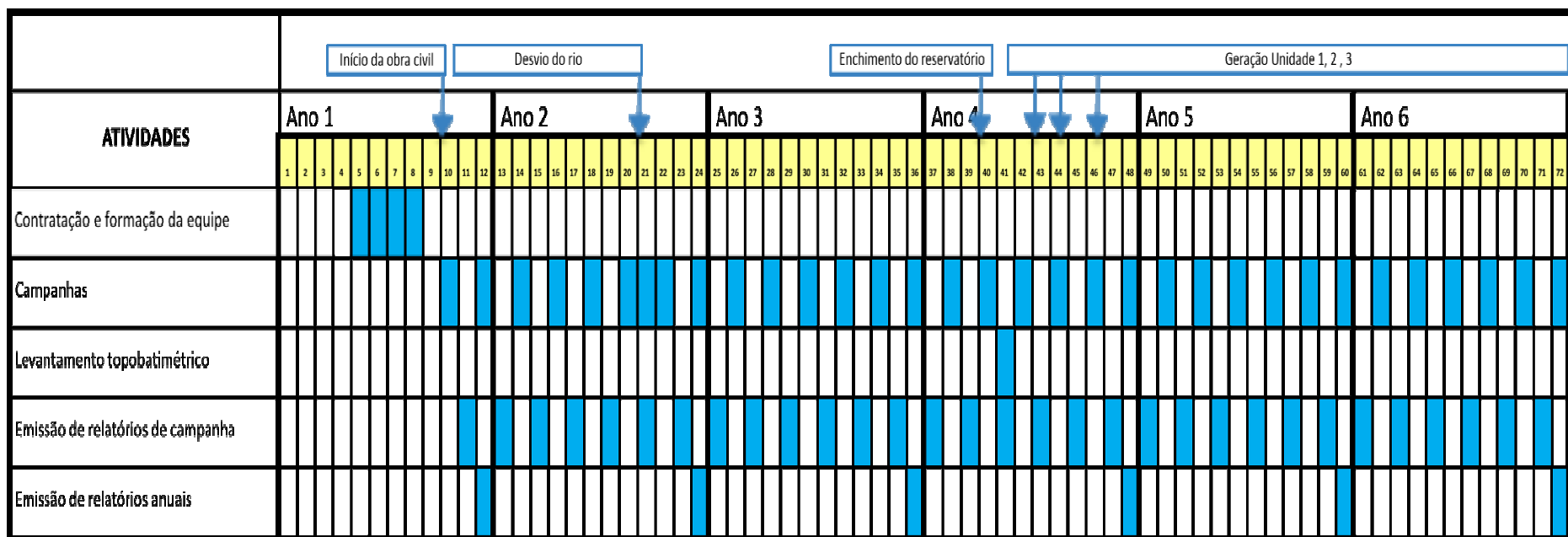
4.10.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 400.00,00 (quatrocentos mil reais).

4.10.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 16 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO.



4.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

4.11.1. Apresentação

Entre os impactos detectados com implantação da UHE Baixo Iguaçu estão os relacionados com as possíveis alterações dos parâmetros meteorológicos, em função da formação do reservatório.

O Programa de Monitoramento Climatológico foi estabelecido com o objetivo de avaliar estas alterações, em suas fases antes e após o enchimento do reservatório.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.11.2. Introdução

A região onde se insere a UHE Baixo Iguaçu possui uma série de peculiaridades que faz com que questões relacionadas aos aspectos climáticos sejam muito relevantes.

A região Sul do Brasil, onde está inserida a área de estudo, tem o seu clima afetado principalmente por efeitos de circulação atmosférica de macro-escala, estando sujeita às ações ou influências do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, do Anticiclone Polar, do Centro de Baixa Pressão do Chaco, e do Centro das Altas Tropicais da Amazônia.

A variação de posição e intensidade desses centros dá origem às chamadas massas de ar que definem o tempo reinante sobre o local, em cada estação do ano.

A bacia do Rio Iguaçu está sujeita, principalmente, à influência de pelo menos três massas de ar. Durante os meses de verão (outubro a março) há uma predominância da massa de ar Tropical do Atlântico Sul, com a presença de frentes quentes que se deslocam em direção ao sul do Brasil trazendo tempo bom com pouca nebulosidade.

A infiltração polar é mais intensa nos meses de inverno (abril a setembro), sendo que essa movimentação ocorre em direção ao norte, provocando tempo bom com pouca nebulosidade.

Quando há a predominância da massa de ar Tropical Atlântica ou das Tropicais Continentais, ocorre o choque das frentes polares, com formação de chuvas convectivas de curta duração, grande instabilidade, mas com efeito local (chuvas de verão).

Quando ocorre o inverso, isto é, a predominância das massas polares, há a formação de frentes frias, que provocam instabilidade em grandes extensões, com duração prolongada, as chamadas chuvas frontais. A movimentação dessas massas de ar e de suas frentes define o regime de chuvas na região.

Tem sido comum em empreendimentos hidrelétricos os questionamentos relativos a mudanças no micro-clima local devido à criação do lago.

Têm-se estudado recentemente a relação entre a implantação de UHEs e a mudança na produtividade da agricultura dos locais devido a alterações do micro clima.

Assim, mesmo dispondo de um lago de pequena dimensão, a UHE Baixo Iguaçu, que se encontra inserido em região onde há produtividade agrícola, requer que seja implantado um programa para o monitoramento de dados climatológicos.

4.11.3. Justificativa

De acordo com os estudos preliminares realizados na fase do EIA-RIMA do empreendimento, as variações dos parâmetros meteorológicos encontram-se dentro dos padrões normais da região.

A magnitude e a extensão das alterações dos parâmetros meteorológicos são pontos muito difíceis de serem previstos, devido à complexidade do sistema atmosférico, onde as forçantes locais, como efeito topográfico e cobertura vegetal, são extremamente importantes e difíceis de serem representadas em modelos de previsão atmosférica. Isso demonstra a necessidade de se efetuar o monitoramento sistemático das variáveis meteorológicas em dois períodos distintos: antes e depois da formação do reservatório.

Nas proximidades desse novo empreendimento hidrelétrico, estão inseridos outros reservatórios. O monitoramento atmosférico que já é feito nesses aproveitamentos, servirá de base para uma análise futura de possíveis variações microclimáticas (ver **Figura 33**).

Como atividade do programa, prevê-se a realização de observações na área de abrangência do futuro reservatório, e a coleta de informações nas estações vizinhas, que já se encontram em operação. Serão realizadas a análise dos dados coletados e a elaboração de relatórios semestrais, focando a identificação de possíveis alterações nos

parâmetros físicos da atmosfera, que possam demonstrar perturbações relacionadas ao novo reservatório.

As principais alterações microclimáticas potenciais consistem na modificação dos regimes dos ventos e de níveis de temperatura do ar, umidade, evaporação e radiação, o que provoca elevação de temperatura e aquecimento do solo. Nessas áreas poderá haver redução nas amplitudes térmicas, com aumento das temperaturas mínimas e queda das máximas absolutas, além da tendência à estabilização maior dos valores de umidade relativa do ar. Será possível ainda o aparecimento de nevoeiros ou névoas úmidas, podendo causar garoas ou chuviscos.

Embora não estejam previstas mudanças significativas no clima em decorrência da implantação da UHE Baixo Iguaçu, o monitoramento é necessário para a criação de um banco de dados climatológicos que permita acompanhar a evolução do clima local. Também poderá servir, em conjunto com informações de outras estações já existentes, para subsidiar a operação do empreendimento e avaliar alterações espaço-temporais, eventualmente promovidas por este ou decorrentes de mudanças climáticas regionais e globais. Também fornecerá importantes informações para a criação do corredor de biodiversidade do Rio Iguaçu.

Para tanto, será implantada uma estação meteorológica que ampliará as redes existentes na região, complementando os dados existentes. Os dados serão úteis tanto para a UHE Baixo Iguaçu como para outros projetos e estudos, contribuindo ainda para o melhor embasamento dos prognósticos meteorológicos regulares e específicos e para as aplicações que deles se fazem.

4.11.4. Público Alvo

Os resultados do monitoramento climatológico serão de interesse do empreendedor, dos municípios e propriedades localizadas nas áreas de influência do empreendimento, assim como do próprio SIMEPAR e outras instituições e pesquisadores afins.

4.11.5. Objetivos

4.11.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo desse programa é o de acompanhar e detectar a evolução e possíveis alterações nas variáveis físicas atmosféricas, tais como eventuais alterações da umidade relativa do ar, da temperatura e da evaporação, após a formação do reservatório desse empreendimento.

4.11.5.2. Objetivos específicos

- Complementar e atualizar o diagnóstico climatológico da área do empreendimento;
- Embasar a quantificação dos impactos climáticos causados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu;
- Estabelecer um banco de dados meteorológicos;
- Fornecer informações climatológicas para outros programas ambientais e para a operação da UHE Baixo Iguaçu.

4.11.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A estratégia definida para o monitoramento climatológico será a inclusão de mais uma estação no contexto de uma rede já existente no Paraná, conforme descrito na sequência.

Para que haja uma integração da estação proposta por este programa e a rede existente, são apresentadas algumas informações do atual modelo paranaense, que talvez seja um dos mais modernos do País.

O Instituto Tecnológico SIMEPAR, é a instituição responsável pelos estudos relacionados à hidrometeorologia no Estado do Paraná. Neste Instituto foi instalada toda uma infraestrutura de equipamentos para monitoramento e previsão hidrometeorológica.

Existe um sofisticado sistema de monitoramento hidrometeorológicos composto de:

- a) Rede Telemétrica de Superfície;
- b) Radar Meteorológico;
- c) Detecção de Descargas Atmosféricas;

- d) Recepção e Processamento de Imagens de Satélites;
- e) Computação Científica;
- f) Armazenamento Integrado de Dados.

Existe ainda suporte computacional apropriado para o desenvolvimento de ambientes de armazenamento, visualização e acesso as informações hidrometeorológicas. Os principais componentes de interesse para este programa são descritos a seguir.

g) Rede Telemétrica Hidrometeorológica de Superfície

As estações meteorológicas coletam dados sobre temperatura, direção e velocidade dos ventos, umidade relativa, precipitação, pressão atmosférica e radiação solar, que são transmitidos via satélite para a sede do SIMEPAR, em Curitiba. São compostas de uma antena e de sensores e sofrem manutenção preventiva a cada seis meses, e corretiva quando necessário, para que se garanta a qualidade dos dados transmitidos por elas. A escolha da localização das estações meteorológicas é realizada de acordo com as características geográficas e climáticas de cada região, e visa representar múltiplos microclimas.

Para garantir o bom funcionamento destas estações e dos outros sistemas de equipamentos, o SIMEPAR dispõe do Laboratório de Padrões Hidrometeorológicos, equipado para completa aferição e calibração dos sensores.

Na região de interesse para a UHE Baixo Iguaçu, o SIMEPAR possui as seguintes estações Meteorológicas em operação, que são mostradas na **Figura 33**:

- Estação Meteorológica de Foz do Iguaçu;
- Estação Meteorológica de Cascavel;
- Estação Meteorológica de São Miguel do Iguaçu;
- Estação Meteorológica de Salto Caxias;
- Estação Meteorológica de Nova Prata do Iguaçu;
- Estação Meteorológica de Salto Osório;

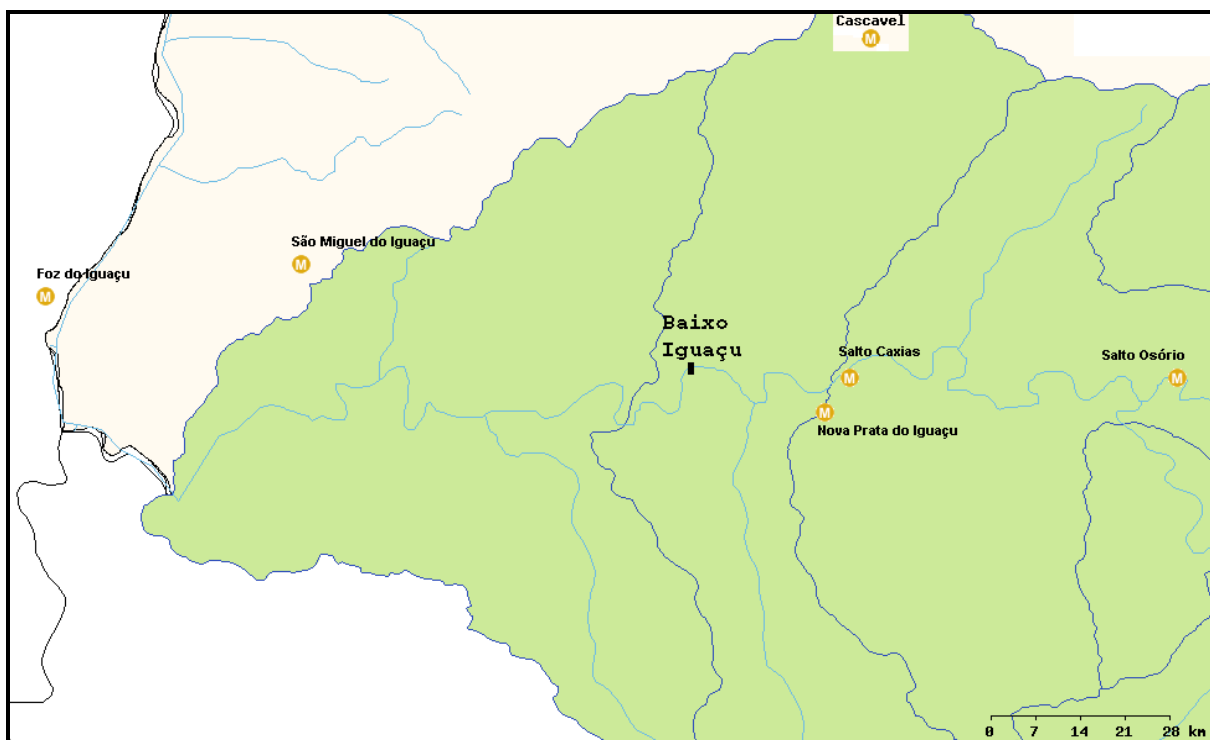


Figura 33 - Estações Meteorológicas Existentes do SIMEPAR na Região do Baixo Iguaçu

FONTE: SIMEPAR

h) Radar Meteorológico DOPPLER do SIMEPAR

O Radar Meteorológico Doppler banda S, do SIMEPAR, está em operação de monitoramento e vigilância ambiental desde outubro de 1998, sendo o primeiro do Estado do Paraná. As medições do Radar são realizadas numa área de até 480 km de raio, cobrindo a área do Estado do Paraná, Santa Catarina, parte do centro-sul de São Paulo e norte do Rio Grande do Sul. Os dados do Radar do SIMEPAR são obtidos em tempo real (a cada 10 minutos) para monitoramento e previsão de tempo e armazenados para serem utilizados em pesquisa e desenvolvimento de produtos meteorológicos. Os dados de refletividade, vento radial e largura espectral do Radar Meteorológico Doppler do SIMEPAR são utilizados com os seguintes objetivos:

- Monitoramento da precipitação, vento e granizo em eventos de tempo severo (tempestades, chuvas intensas, ventos fortes, ocorrência de granizo, descargas atmosféricas);
- Estimativa da intensidade da chuva com grande resolução espacial e temporal;

- Previsão a curtíssimo prazo (0 a 3 horas) usando observações dos radares, integradas com informações da rede telemétrica de superfície, imagens de satélite, sistemas de detecção de descargas atmosféricas e modelos numéricos de previsão do tempo.

i) Recepção e Processamento de Imagens de Satélites

O Sistema de Recepção e Processamento de Imagens de Satélites é responsável pela recepção em tempo real de dados de alta resolução dos satélites meteorológicos das séries GOES e NOAA, bem como pelo processamento e visualização de dados e produtos de satélite.

As informações geradas pelo sistema são utilizadas pelos meteorologistas do SIMEPAR, no monitoramento e previsão do tempo, como também para atividades de pesquisa em modelagem numérica da atmosfera e outras atividades de pesquisa e meteorologia e outras ciências afins, a serem desenvolvidas pelo SIMEPAR ou em parcerias. Diversos produtos são obtidos através do processamento das imagens de satélite:

Produtos GOES – imagens de infravermelho, vapor d'água e visível a cada três horas (mínimo), algoritmos de detecção de nevoeiros e queimadas, estimativa de precipitação por satélite;

Produtos NOAA – índices vegetativos, temperatura da superfície do mar, temperatura do solo e perfil vertical de temperatura e umidade, entre outros.

As informações dos satélites são armazenadas no ambiente de banco de dados do SIMEPAR e estão disponíveis para todos os usuários através da Home Page do SIMEPAR.

j) Armazenamento Integrado de Dados

Os diversos sistemas de coleta de dados operados pelo SIMEPAR são fontes de grande volume de informações, utilizados tanto em tempo real, para o monitoramento hidrometeorológico e previsão de curto prazo quanto pós-facto, para atividades como previsão de prazos mais longos, análise de fenômenos ocorridos, projetos de pesquisa e desenvolvimento, entre outros. O sistema de armazenamento integrado de dados foi concebido para ser o único depósito de dados meteorológicos, hidrológicos e ambientais do SIMEPAR, robusto e suficiente para garantir a integridade dos mesmos, e capaz de proporcionar ao usuário (inclusive outros sistemas), facilidade e eficiência na recuperação

dos dados. Além de suportar o banco de dados, o sistema é capaz de executar cópias de arquivos (*backups*) dos computadores da rede do SIMEPAR e de fazer a gestão hierárquica (migração de arquivos entre mídias fixas e flexíveis) de dados usando uma biblioteca automatizada de fitas magnéticas.

Para a consecução dos objetivos deste programa se faz necessário o cumprimento das atividades a seguir relatadas.

4.11.6.1. Instalação da estação meteorológica

Será instalada uma nova estação meteorológica na região de interesse, e em local apropriado que permita identificar possíveis perturbações nos parâmetros atmosféricos devido à presença do reservatório. Deve ainda, efetuar o diagnóstico das características atmosféricas atuais com base nas estações vizinhas ao reservatório.

O funcionamento da estação meteorológica iniciará um ano antes do enchimento do reservatório, e terá duração enquanto o empreendimento estiver operando.

4.11.6.1.1. Escolha do local da estação meteorológica

A estação de monitoramento será instalada em local livre de obstáculos e de fácil acesso, de forma a permitir a verificação de seus equipamentos a qualquer momento. Se possível, o local será nas proximidades do setor de operação da usina, mas sempre obedecendo às normas da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Na **Figura 34** apresenta-se sugestão de dois possíveis locais para a instalação da Estação (ponto 1 e ponto 2).

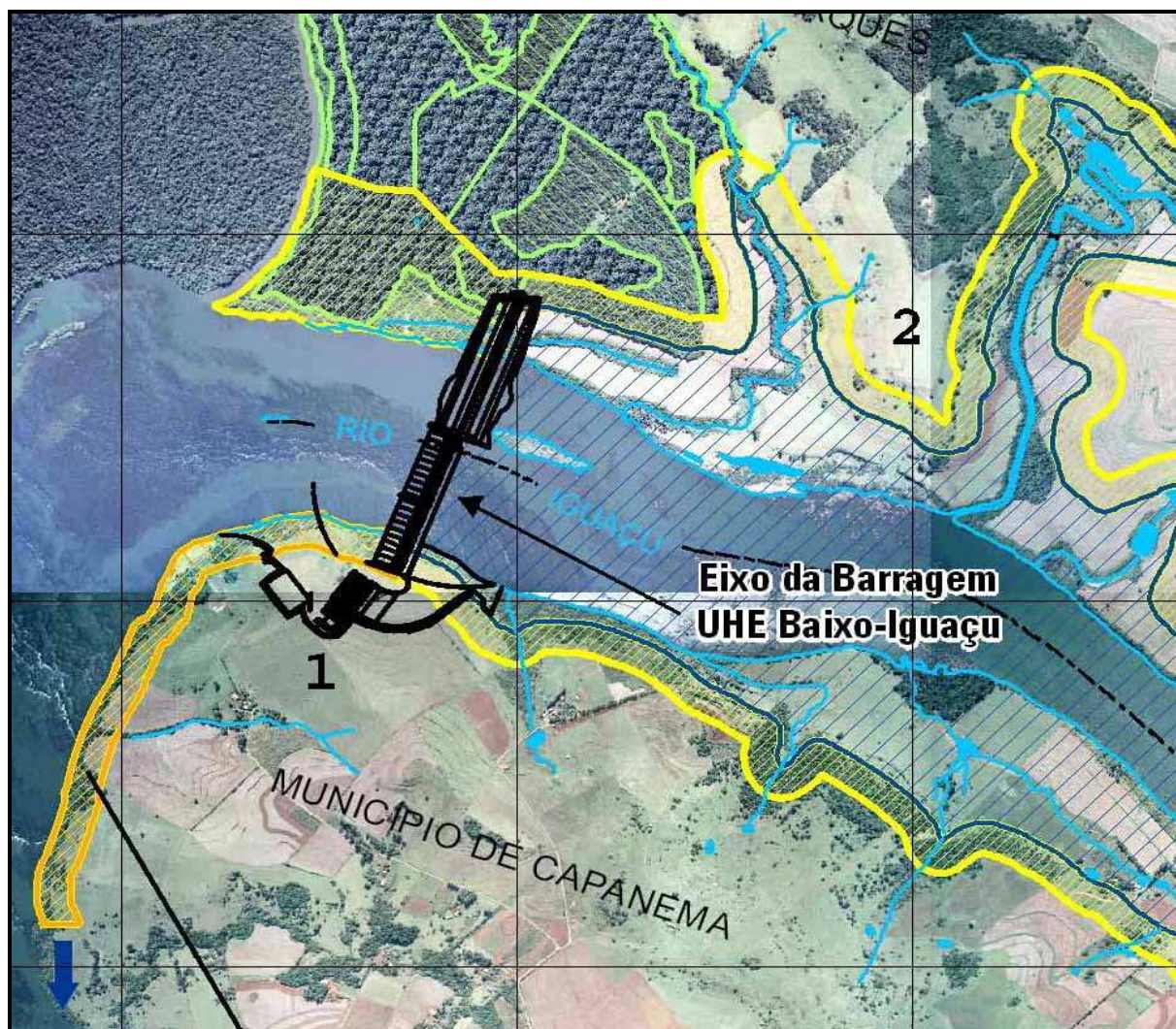


Figura 34 - Locais indicados para a instalação da Estação Meteorológica (ponto 1 e ponto 2)

FONTE: EIA/RIMA BAIXO IGUAÇU

4.11.6.1.2. Estabelecimento de parcerias

Serão estabelecidas parcerias com os órgãos responsáveis pelo monitoramento atmosférico realizado nos aproveitamentos vizinhos. Essa parceria se faz necessária para que se possa ter acesso aos dados monitorados e aos relatórios da análise desses dados.

4.11.6.1.3. Aquisição de equipamentos

Em função da Rede hoje existente ser totalmente automática, está prevista a aquisição de uma Estação Meteorológica Automática, equipada com “Data Logger” que permita a recuperação de dados em caso de falha na transmissão automática. A transmissão automática poderá ser realizada via satélite, ou via sistema GPRS.

A estação será equipada com sensores que permitam o monitoramento contínuo dos seguintes parâmetros:

- Precipitação;
- Temperatura do ar;
- Direção e Intensidade do vento;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;
- Radiação solar;
- Evaporação (evaporímetro flutuante).

A estação meteorológica será completa, o que inclui tubulações, conexões, etc., com as seguintes características:

- Um (01) Sensor de direção do vento com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Sensor de velocidade do vento, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Sensor de Pressão Atmosférica, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Sensor de temperatura, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Sensor de umidade relativa, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Pluviômetro, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um (01) Sensor de Radiação Solar, com cabo e suporte de fixação em alumínio anodizado;
- Um registrador flutuante automático de evaporação.

4.11.6.1.4. Instalação e testes dos equipamentos

Após a instalação, os parâmetros atmosféricos monitorados serão avaliados para averiguar a qualidade dos dados que estão sendo gerados pela estação, através da observação se os valores se encontram dentro dos limites físicos esperados para cada uma das variáveis.

4.11.6.2. Operação da estação meteorológica

Estações automáticas de monitoramento meteorológico permitem efetuar o armazenamento e transferência dos dados em várias escalas de tempo. Para atendimento às necessidades do canteiro de obras, da operação da usina e para cumprimento dos objetivos propostos nesse programa, está prevista a geração de informações com frequência de quinze minutos.

Será realizada a seleção e treinamento de técnicos (do quadro da empresa ou contratados) para acompanhamento da operação da estação telemétrica. Cabe aos técnicos responsáveis a verificação permanente da qualidade dos dados gerados, e efetuar a calibração dos sensores.

Em termos de armazenamento, as informações a serem geradas irão conter:

- Totais diários de precipitação;
- Temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Médias diárias da umidade relativa do ar;
- Médias diárias da pressão atmosférica;
- Totais diários de horas de insolação;

A partir do carregamento do banco de dados com essas informações, será possível sistematizar elementos da seguinte forma:

- Obtenção de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, valores máximos e mínimos, etc.;
- Criação de arquivos digitais de séries temporais, para utilização em estudos de análise de tendência.

4.11.7. Produtos

Durante a operação da nova estação climatológica serão geradas séries históricas dos parâmetros medidos. Estes dados serão coletados e analisados por equipe especializada.

Além das análises de rotina, serão comparados os dados obtidos na estação meteorológica, preferencialmente antes e após a implantação do empreendimento, a fim de verificar as eventuais modificações ocorridas nas condições climáticas após o enchimento do reservatório.

Como resultados serão gerados os seguintes produtos:

- Relatórios de rotina com análises mensais de acompanhamento das variações dos elementos climáticos medidos nas estações;
- Relatórios trimestrais gerenciais contendo os resultados do monitoramento;
- Relatórios semestrais contendo os resultados consolidados;
- Relatórios anuais, após as análises de consistência dos dados telemétricos e avaliação da operação da estação, atestando a conformidade da operação da estação.

Os relatórios serão encaminhados ao órgão ambiental, junto com demais relatórios dos programas ambientais.

Todos os dados e relatórios serão arquivados em banco de dados, que ficará à disposição dos órgãos de controle ambiental de âmbito federal, estadual e municipal.

4.11.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento Climático apresenta interface com os seguintes Programas:

- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico: considerando que o conhecimento da variação das precipitações indica maior ou menor carreamento de material sólido pelos cursos de água;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade de Água: haja vista que a variação das precipitações influencia os parâmetros limnológicos e de qualidade de água;
- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.
- Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu: haja vista que este programa fornecerá importantes informações para a criação do corredor.

4.11.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

O responsável pela implementação desse programa é o empreendedor. Todavia, para o seu desenvolvimento podem ser realizadas parcerias com outras entidades, como:

- Instituto Tecnológico SIMEPAR - Centro regional de meteorologia do Estado do Paraná, responsável pela operação de estações localizadas na Bacia do Rio Iguaçu.
- Instituições de Ensino Superior, tais como a Universidade Federal do Paraná e/ou UNIOESTE.

4.11.10. Recursos Necessários

4.11.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Monitoramento Climatológico serão realizadas sob a coordenação de um Meteorologista Sênior, ou com qualificação equivalente. Prevê-se, ainda, a necessidade de um técnico de nível superior, bem como de um motorista e de um técnico de nível médio para apoio às atividades de campo.

4.11.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório e laboratório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.11.10.3. Serviços diversos

Será feita a aquisição de uma estação meteorológica automática completa.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

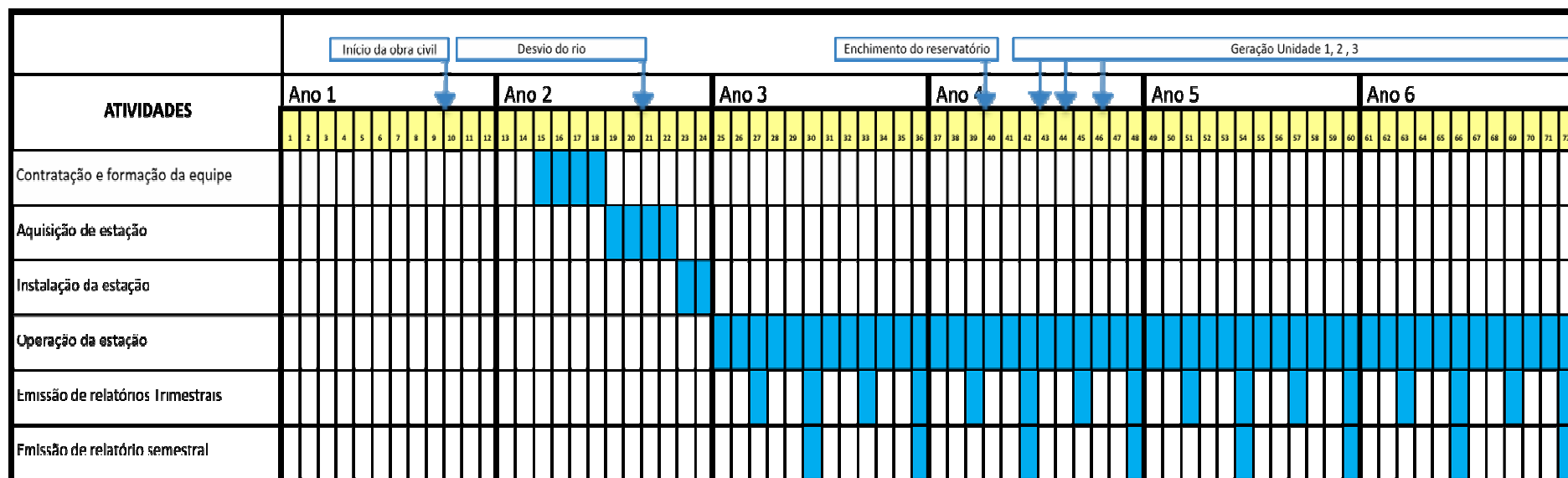
4.11.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 187.000,00 (cento e oitenta e sete mil reais).

4.11.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 17 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO.



4.12. PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO - DESMATAMENTO

4.12.1. Apresentação

Esse programa será iniciado em paralelo às atividades do Programa 12 – Limpeza da Bacia de Acumulação – Demolição, Desinfecção e Desinfestação. Nele é tratada, especificamente, a remoção da vegetação das áreas a serem inundadas pelo reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.12.2. Introdução

O presente programa será executado em concordância com as determinações técnicas e legais, definidas na legislação, entre elas:

- Lei Federal nº 3.824, de 23 de novembro de 1960, que dispõe sobre a limpeza das bacias hidráulicas de reservatórios;
- Lei Nº 10.711, de 5 de Agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências;
- Lei Nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Portaria MMA Nº 253, de 18 de Agosto de 2006, e Portaria SEMA/IAP Nº 120 de 09 de Julho de 2007 que institui no âmbito do IBAMA, o Documento de Origem Florestal - DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais – ATPF.

O desmatamento prévio da bacia de acumulação acarretará em uma série de benefícios, não se restringindo a propiciar a melhoria na qualidade das águas do reservatório. Entre estes benefícios, podem-se citar:

- A remoção prévia da vegetação arbórea e arbustiva direcionará a fauna arborícola e terrestre a utilizar a vegetação remanescente como refúgio no período de enchimento da barragem, minimizando as taxas de mortalidade por afogamento e captura ilegal;
- Instituições de pesquisas técnico-científicas podem efetuar estudos sobre as atividades de corte, os impactos no ambiente e os resultados na recuperação da paisagem;
- Haverá melhoria da navegabilidade lacustre sem zonas de risco a navegadores, pescadores e possíveis banhistas;
- Evita-se a perda de material lenhoso de interesse comercial (madeira em lenhas e toras), decorrente de eventual submersão sem nenhum manejo na área do alagamento.

4.12.3. Justificativa

Com o exemplo de grandes usinas hidrelétricas, que no passado deixaram a vegetação ser submersa pelas águas dos reservatórios, ficou comprovado que os danos, causados com a acidificação da água, proliferação de microorganismos, falta de oxigenação e acúmulo de resíduos na barragem e nas turbinas, eram mais onerosos, a longo do tempo, que a remoção da vegetação atingida, principalmente a biomassa aérea.

Em um primeiro momento, a remoção da vegetação ocasiona uma perda ambiental significativa, mas a recuperação e o enriquecimento da mata ciliar remanescente e das áreas degradadas, situadas no entorno do futuro reservatório, compensarão este impacto.

Com a formação do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, as áreas que ainda possuam vegetação arbustiva e áreas com gramíneas a serem inundadas, ainda que reduzidas devido ao pequeno período de residência das águas no reservatório a fio d'água, podem trazer efeitos ambientais adversos aos ambientes aquáticos situados a montante e a jusante da barragem, a curto e médio prazo.

Além desta vegetação, as fossas sépticas domésticas, que não sejam identificadas, podem se constituir em fontes de matéria orgânica para as águas do reservatório. Contudo, é importante ressaltar a característica de que o período de residência das águas no reservatório da UHE Baixo Iguaçu (operado a fio d'água) é de menos de dois dias, o que minimizará os riscos da ocorrência destes impactos.

4.12.4. Público Alvo

Municípios, propriedades e população do entorno do reservatório, órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento do empreendimento e pela amparo da região, e instituições de ensino e pesquisa científica.

4.12.5. Objetivos

4.12.5.1. Objetivo geral

Este programa tem por objetivo promover a orientação estratégica para a remoção da vegetação, das áreas a serem inundadas pelo reservatório da UHE Baixo Iguaçu, evitando a possível redução da qualidade da água, minimizando os impactos sobre a fauna aquática e terrestre, e contribuindo em conjunto com o Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna para a identificação das espécies, captura e remanejamento, antes, durante e após o enchimento do reservatório.

Em paralelo, irá propiciar a realização de inventário quantitativo, para identificação e marcação das espécies da flora consideradas raras, endêmicas e ameaçadas, para serem manejadas pelos programas de Estudo para Conservação e do Resgate e Aproveitamento Científico da Flora.

4.12.5.2. Objetivos específicos

- Mapear o uso do solo e direcionamento das frentes e transporte do material;
- Realizar o corte e a remoção da vegetação das áreas de inundação;
- Propiciar a coleta de material botânico;
- Aproveitar a biomassa não comercial, na recuperação e conservação da flora e da micro e mesofauna;
- Aproveitar o material lenhoso de importância econômica;
- Complementar o processo prévio de identificação de fontes de resíduos orgânicos, como fossas e depósitos de lixo, pocilgas e galinheiros, bem como construções rurais, cercas ou outras benfeitorias para demolição, remoção, limpeza e desinfecção;

- Garantir a qualidade e conservação da água, da flora e da fauna aquática do reservatório, devido à redução da eutrofização;
- Propiciar a interação com os demais programas do PBA, diretamente com os de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e da Fauna e o de Conservação da Flora, e indiretamente com os demais programas socioambientais.

4.12.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Conforme a mensuração das equipes pela empreiteira, compostas pelos quadros técnicos e por profissionais nas frentes de trabalho, serão realizadas as atividades relativas à fauna e à flora, visando à execução integrada com os programas de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora, de Estudos para a Conservação da Flora; de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna e o de Conservação e Monitoramento da Fauna Terrestre e Semi-aquático.

Para a execução do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação – Desmatamento serão necessárias as seguintes ações:

- Efetuar o mapeamento do uso do solo, para a determinação dos acessos ou rotas aos locais das obras, das áreas destinadas aos cortes da vegetação, para o direcionamento das frentes de corte e resgate e para o transporte do material;
- Efetuar a derrubada e limpeza nas áreas indicadas como prioritárias dos canteiros de obras dos seus acessos e das áreas de partida das frentes de corte;
- Realizar o corte e a remoção da vegetação das áreas de inundação conforme orientação do mapa de uso do solo produzido, com aplicação de técnicas variadas de corte da vegetação, de acordo com a tipologia da vegetação e do terreno, custo e tempo a ser empregado em cada área;
- Realizar o corte seletivo das espécies de interesse para coleta do banco de sementes;
- Efetuar a segregação das árvores porta-sementes para posterior coleta, mesmo aquelas situadas nas áreas de inundação e que irão sofrer corte posterior;
- Aproveitar o material, como galhos finos e da biomassa picados por triturador, para a recomposição do solo, visando à recuperação e conservação do solo como substrato, microambiente para o banco de sementes e atrativo à micro e mesofauna;

- Aproveitar a galharia *in natura*, enleirada ou espalhada, para a recomposição e conservação da flora por meio da micro e mesofauna;
- Propiciar o aproveitamento do material lenhoso, de importância econômica na área a ser inundada;
- Fiscalizar e controlar a empreiteira, seus caminhões que transportam materiais lenhosos, conforme normativas para o DOF – Documento de Origem Florestal;
- Efetuar a manutenção das áreas limpas, contra possíveis erosões;
- Realizar a desinfecção e eliminação das fossas, currais, pocilgas, aviários, lixo doméstico, transposição de cemitérios e remoção de agrotóxicos e material tóxico;
- Efetuar a demolição das residências e demais benfeitorias rurais, conforme ações dos Programas de Readequação e Relocação da Infraestrutura e de Remanejamento e Monitoramento das Populações Afetadas;
- Possibilitar estudos complementares, no caso de identificação de possíveis sítios arqueológicos, quando dos processos de desmatamento.

4.12.6.1. Mapeamento e demarcação das áreas a serem desmatadas

Na sequência da emissão da Licença de Instalação (LI), a primeira ação a ser efetivada pelo empreendedor é a utilização de ortofotocartas para delimitar as áreas a serem desmatadas e quantificar as fitofisionomias existentes nas áreas diretamente afetadas pela construção da UHE Baixo Iguaçu. Este planejamento será rápido, em função do material já produzido, sem a necessidade de saída de campo.

Posteriormente, em campo, conforme o mapa de uso do solo e de acordo com as cotas de desmatamento e da faixa de preservação, será demarcada a área a serem utilizadas como vias de acesso primário e secundário ao canteiro de obras e as áreas de carregamento.

O balizamento da cota, correspondente ao nível máximo do reservatório, será realizado com a colocação de piquetes e estacas pintadas com um mínimo de 1,20 metros de altura acima do solo, distantes de trinta metros umas das outras, nas áreas abertas, e de cinco a vinte metros em áreas com cobertura florestal arbórea. As balizas de vértices ou de início de trilha terão dois metros de altura acima do solo, com bandeiras de material plástico e de cores vivas.

Estas medidas necessitam ser tomadas devido ao fato de que, na metodologia para recomposição da vegetação, encontram-se previstas a utilização de remanescentes florestais como bancos de sementes para a sucessão vegetal de áreas sem cobertura vegetal.

As áreas a serem preservadas, a exemplo daquelas em que serão efetuados monitoramentos da fauna e da flora, ou em que haja risco de danos ambientais, também serão demarcadas de forma a facilitar a identificação e a fiscalização.

Utilizando-se de técnicas topográficas, todo o perímetro do reservatório será balizado em campo, com a cota referente de nível, com boa visibilidade.

Após a identificação e a demarcação das áreas remanescentes de vegetação, que serão desmatadas, a sinalização será reforçada e intensamente controlada para evitar que, devido a erros na operação, sejam desmatadas áreas que devem ser preservadas.

As áreas demarcadas, onde serão executados os monitoramentos de flora e fauna, e as áreas de coleta de sementes (ACS) serão conservadas até o final dos trabalhos de desmatamento e início do enchimento do reservatório, caso haja espécies de importância ecológica em fase de florescimento e frutificação.

4.12.6.2. Abertura de novos acessos e utilização dos existentes

A abertura de novos acessos, às áreas a serem desmatadas, pode apresentar riscos ambientais com difícil resolução pelo Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD), devendo-se buscar o aproveitamento das vias já existentes, tanto as principais, mesmo que redesenhadas conforme as necessidades identificadas, como aquelas secundárias e as internas inseridas nas propriedades rurais.

Quando necessário, o empreendedor irá elaborar um projeto específico para abertura de novos acessos, junto com outros para ampliação e reformulação da rede viária atual. Pela margem esquerda, a partir da localidade de Marechal Lott, em Capanema, contornando as áreas desta localidade, e pela margem direita, no município de Capitão Leônidas Marques.

Todos os acessos abertos deverão ser dimensionados quanto ao uso e intensidade das atividades, áreas de circulação e manobras nas áreas de desmatamento.

Também está prevista a recuperação vegetal, e posterior manutenção de eventuais taludes abertos nas margens do acesso, fora da área inundada.

4.12.6.3. Realização de inventário florestal quantitativo

Para atender ao cronograma das frentes de corte, identificação e marcação da porta-mentes e coleta de sementes, assim como as exigências legais dos órgãos ambientais para a obtenção das devidas licenças de corte da vegetação, é necessário à utilização dos dados referentes aos levantamentos qualitativos da flora realizados no âmbito do Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora. Os dados a serem obtidos irão complementar os realizados no EIA, através do inventário florestal, nas áreas de formações arbóreas, das áreas a serem atingidas.

Este inventário florestal apresentará as fitofisionomias a serem suprimidas, áreas totais de cada fitofisionomia e seu Georreferenciamento, quantificando a fitomassa e apresentando os volumes comerciais, como número médio de árvores por hectare, média de árvores comerciais por hectare, densidade de indivíduos, área basal, volume total médio, volume de estoque e volume comercial. Apresentará ainda o sortimento da madeira, com os possíveis destinos e volumes em metros cúbicos, como madeira para serraria, lenha para carvão, lenha para uso doméstico, madeira para construção, dentre outros.

O método de amostragem será por unidades amostrais retangulares, em faixas de 10m x 30m para indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm conforme SCHNEIDER et al. (1988).

Também atenderá as premissas de acuracidade e significância exigidas pelo IBAMA/IAP, que indicam um limite de erro aceitável de 20% e de 90% de probabilidade.

O inventário florestal aqui descrito já foi realizado em 2009 e incorporado no Grupo III do relatório de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.12.6.4. Obtenção de Autorização para Supressão Vegetal – ASV

Conforme a legislação vigente, previamente à execução de quaisquer cortes da vegetação é necessário obter autorização do órgão ambiental, pois grande parte das obras e da supressão da vegetação será efetuada em Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme o art. 3º, § 1º da Lei nº 4.771 que instituiu o Código Florestal, o qual tem a seguinte redação: “A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividade ou projetos de utilidade pública ou interesse social”.

A obtenção da autorização de corte será realizada em dois momentos distintos: inicialmente para a área dos canteiros e, em uma segunda fase, para a área do reservatório. Portanto, o processo de licenciamento (incluindo mapeamento, elaboração de inventário, preenchimento de documentos e pagamento de taxa específica) será diferenciado para estas etapas.

4.12.6.5. Localização dos pátios de carregamento

Os pátios de carregamento estarão localizados ao longo das estradas secundárias e principais, distribuídos de forma sistemática (recomendado para as áreas planas) ou dirigida (para áreas irregulares).

Em determinadas áreas, a serem indicadas no mapa de uso do solo, de difícil acesso por terra e onde o corte ou a retirada da vegetação causaria riscos à integridade física dos trabalhadores e/ou maiores danos ambientais como alteração do solo e do barranco do rio, não haverá supressão da vegetação. No entanto, árvores de grande valor comercial poderão ser cortadas e transportadas pelo leito do rio, a um determinado ponto de carregamento.

4.12.6.6. Planejamento e procedimentos gerais do desmatamento

Com o mapeamento do uso do solo, em escala compatível, uso de instrumentos de medição e GPS, a empresa contratada irá planejar o corte da vegetação e remoção dos resíduos, constituindo-se em um plano de trabalho com o cronograma e ordenamento da execução das atividades.

Na elaboração do plano de trabalho, a empresa contratada irá considerar o estabelecimento das bases de apoio operacional, bem como o apoio logístico e de comunicação em termos de segurança, primeiros socorros em caso de acidente, depósito de materiais e equipamentos de reserva, oficina para eventuais reparos dos equipamentos mecânicos, combustível, alimentação e transporte de pessoal, e eventual acondicionamento e transporte de animais silvestres, com capacidade para acomodar os animais de grande porte e os peçonhentos.

Uma das primeiras medidas a serem tomadas, antes do início dos desmates, será o treinamento de todos os integrantes da operação, que será realizado por instrutores devidamente capacitados.

Todas as fases do trabalho serão objeto de registro fotográfico. Esta atividade visa retratar a supressão ocorrida. Além da imagem irá conter, no mínimo, a data, o nome do proprietário e uma referência do que foi suprimido.

A seguir são apresentadas as etapas que serão seguidas para que o desmatamento autorizado pelo IAP ou pelo IBAMA seja executado de forma apropriada.

4.12.6.6.1. Planejamento da frente de corte

O corte da vegetação será executado em duas etapas, sendo que a direção de queda das árvores, dos ramais de arraste e a localização da área de carregamento são definidas no planejamento da exploração.

Inicialmente, serão executados cortes da vegetação nas áreas do canteiro de obras, alojamentos, áreas de empréstimo e de bota-fora, sendo necessária a autorização de supressão vegetal pós a obtenção da emissão da Licença de Instalação (LI). Este procedimento necessita de um processo em separado do desmatamento do reservatório, pois leva em consideração fatores como a pequena porção de vegetação a ser cortada e a prioridade de cronograma para o início das obras.

Na sequência do início das obras e a finalização do corte da vegetação nestas áreas supracitadas, o processo de obtenção da autorização de supressão da vegetação na região do reservatório será solicitado antecipadamente. Nesta fase ocorrerá a interrelação com outros programas deste PBA, como os destinados ao aproveitamento, resgate e conservação da flora e da fauna.

Estão previstas quatro frentes de corte, devido à extensão do reservatório, para assegurar e facilitar a fuga da fauna para áreas de remanescentes florestais, e conforme o mapa de uso do solo. Duas seguem sentido a jusante dos rios Cotegipe, Monteiro e Andrada, e demais tributários, e duas seguem a montante do Rio Iguaçu em ambas as margens.

4.12.6.6.2. Direção da frente de corte

Conforme a topografia do terreno e vias de acesso, as frentes de corte poderão seguir a partir do eixo da barragem, ou do limite da faixa de proteção, ou ainda de maneira alternada. As operações de corte serão feitas, sempre que possível, das cotas mais baixas para as mais altas, de forma escalonada em linhas sucessivas.

As atividades seguirão de forma contínua e paralelamente ao Rio Iguaçu, na medida em que se avança com a frente de corte. Estes procedimentos permitem a fuga da fauna, para áreas preservadas fora da cota de alagamento, diminuindo os índices de resgate, afogamento e caça ilegal.

As operações das frentes de corte estão subdivididas em:

- Corte e remoção da vegetação para fora da bacia de inundação, visando sua utilização como biomassa reciclável e madeira comercial;
- Enleiramento do material remanescente (folhas e galhos de pequenas dimensões) nas áreas destinadas a regeneração natural;
- Trituração da vegetação, para decomposição da biomassa para formação da cobertura nas áreas degradadas ou a recuperar.

Com o crescimento da vegetação herbácea invasora nas áreas desmatadas, será necessária a roçada mecanizada, para manter a altura da vegetação abaixo de 50 centímetros, para que a biomassa verde não interfira na qualidade da água.

4.12.6.6.3. Avaliação dos indivíduos arbóreos

Será efetuado exame visual para determinar condições desfavoráveis de corte, sendo ensinadas as técnicas, para estes casos, durante o treinamento para motosserristas. Serão consideradas as condições de topografia, ventos, vegetação circundante, presença de cipós ou lianas e inclinação da árvore e copada.

4.12.6.6.4. Corte de lianas e a coleta de bromélias e orquídeas

As lianas ou cipós são plantas trepadeiras que se desenvolvem sobre os troncos e copas de outras árvores. Na execução do corte e remoção da vegetação, sua presença pode ocasionar danos às outras árvores do entorno da faixa de servidão e o risco de acidentes de trabalho. Portanto, o corte das lianas será realizado antes do início da supressão arbórea. Nas áreas de limite para preservação, o corte será intensivo, com a eliminação das ligações das lianas nas copas das árvores.

As bromélias e as orquídeas são plantas de manejo mais sensível, portanto serão objeto de maior atenção. As medidas adotadas para redução de danos a estes espécimes serão a remoção manual ou corte antecipado da árvore hospedeira, quando possível.

4.12.6.6.5. Limpeza prévia do sub-bosque

Para segurança das operações, a limpeza prévia da vegetação arbustiva auxilia no corte e traz segurança aos operadores e poderá ser efetuada manualmente ou com roçadeiras.

Nesta fase, possíveis espécies vegetais, que não foram removidas no resgate e aproveitamento de flora e animais peçonhentos, serão removidas e transferidas para locais pré-determinados.

4.12.6.6.6. Operações de corte de árvores

Os métodos de corte a serem utilizados podem ser o manual, semimecanizado e mecanizado. Como os tipos de corte aplicáveis são condicionados pelo relevo, caberá aos técnicos responsáveis a melhor opção e definição de técnicas mais apropriadas para cada caso.

O sistema manual será utilizado somente onde há risco no uso semimecanizado, como áreas escarpadas e próximas aos rios, e o sistema semimecanizado será priorizado para as áreas mais declivosas, nas margens dos rios, e as com florestas com vegetação de DAP médio acima de 30 cm, selecionadas após o inventário quantitativo. Somente o arraste e a abertura de estradas se dará por meio mecanizado.

O corte manual será utilizado em situações de topografia acidentada, ou quando o diâmetro das árvores for inferior a 15 cm.

O corte semimecanizado é caracterizado pelo uso de motosserra nas operações de derrubada, desgalhamento e traçamento da madeira. No momento do corte, o operador da motosserra irá avaliar se a direção de queda, recomendada no planejamento, é possível e adequada à minimização dos impactos sobre a vegetação no seu entorno imediato.

As equipes serão treinadas no uso da motosserra e dos seguintes equipamentos de proteção individual – EPI: calças com fibras internas (travadoras de corrente), capacete de segurança com aba frontal e jugular, viseira em acetato acrílico ou policarbonato transparente acoplada ao capacete, luvas de couro, botinas com bico e calcanhar de aço e protetores de ouvidos do tipo concha.

A derrubada mecanizada é caracterizada pelo uso de tratores nas operações de derrubada, e mais específicos nas operações de desgalhamento, traçamento da madeira de maior

porte. São considerados fatores limitantes para estes métodos de colheita a topografia, a quantidade e o tamanho das árvores por hectares, e a tipologia florestal.

O material do desmatamento não pode ser lançado dentro de talvegues e de corpos d'água. Sendo assim, nos desmatamentos nas proximidades de corpos d'água serão implantados dispositivos de contenção como cercas, telas, cabos de amarração ou outros tipos de anteparos, que impeçam a queda na água e o carreamento de sedimentos.

Para que não haja subutilização da força mecanizada, haverá um ou dois grupos mecanizados compostos por:

- 01 trator de carregamento com grua de pinça e dois caminhões de baldeio para troncos de menor diâmetro; ou
- 01 trator de arraste, um de carregamento com grua de pinça e dois caminhões de baldeio para troncos de maior diâmetro; ou
- 01 trator de arraste, dois caminhões com guincho para baldeio ou transporte para troncos de maior diâmetro; ou
- 01 trator de arraste para baldeio; ou
- 01 trator autocarregável; e
- 01 trator para abertura de estradas secundárias e para enleiramento posterior.

Este conjunto servirá às duas equipes de corte (derrubada, desdobro e desganhamento), compostas de dois a quatro motosserristas e dois ajudantes cada.

O sistema mecanizado será utilizado em capoeiras e florestas primárias, onde não haja a presença de espécies porta-semente, ou onde estas estejam bem sinalizadas previamente.

Este grupo será composto por:

- 02 tratores de derrubada com lâmina KG; e
- 01 trator de arraste, com grua de pinça para baldeio; ou
- 01 trator de arraste, um de carregamento com grua de pinça e dois caminhões de baldeio; ou
- 01 trator de arraste, dois caminhões com guincho tipo *munck* para baldeio ou transporte; ou
- 01 trator autocarregável; e
- 01 trator para abertura de estradas secundárias e enleiramento; e
- 02 motosserristas auxiliares para desdobro de toras e desganhamento.

Para a utilização da biomassa aérea, a ser reutilizada no Programa de Estudos para Conservação da Flora, a composição mínima será:

- 01 trator de pequeno porte com lâmina KG;
- 01 trator pequeno com grua de pinça para baldeio, dois caminhões com transporte;
- 01 triturador de folhas e galhos com um operador e auxiliar.

Os seguintes equipamentos serão utilizados nas ações de derrubada mecanizada:

- Tratores de esteiras – acima de 140 HP, devido ao baixo impacto por compactação do solo e melhor eficiência motriz em topografia mais acentuada;
- Trator florestal para arraste de toras, equipado com pequena lâmina, guincho com cabo de aço e grua;
- Trator Autocarregável– trator com equipado tipo guincho dotado de pinça, com carreta adaptada ou conjunta;
- Lâmina KG - recomendada para vegetação mais densa. Possuem rendimento até 40% maior que o Bulldozer;
- Lâmina tipo *Bulldozer* ou Lisa - tipo de lâmina comum e de baixa manutenção para desmatamento, acoplada ao trator de esteiras ou de pneus. No entanto ela é preparada para terraplanagem, o que ocasiona o acúmulo de material orgânico e parte do solo nas leiras e na lâmina.



Figura 35 - Lamina KG

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 36 - Lamina Bulldozer ou Lisa

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 37 - Derrubada Mecanizada

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 38 - Enleiramento com KG

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 39 - Trator Skidder

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 40 - Trator Autocarregável Modelo Feller Buncher

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA.

4.12.6.6.7. Desgalhamento de toras

O desgalhamento refere-se ao corte dos galhos grossos e finos rentes ao tronco, evitando a permanência de pontas. Os galhos mais finos e folhas serão retirados na operação de coleta de resíduos e enleirados, e os maiores, médios e grossos, serão dispostos em cortes para fins comerciais.

4.12.6.6.8. Classificação do galhamento e das toras para desdobro

As árvores cortadas serão classificadas, de acordo com os critérios a seguir:

- Classe 1: galhos e troncos, com diâmetro de até 5 cm na ponta mais grossa, utilizados para trituração;
- Classe 2: galhos e troncos, com diâmetro de 5,1 a 10 cm na ponta mais grossa, utilizados para enleiramento;
- Classe 3: troncos com diâmetro de 10,1 a 30 cm na ponta mais grossa, utilizados para mourão (madeira nobre ou dura) e lenha (madeira mole);
- Classe 4: troncos com diâmetro acima de 30,1 encaminhados para desdobro e serraria de pranchas.

4.12.6.6.9. Transporte da madeira

A operação de baldeio e transporte consistem nas etapas mais complexas e onerosas da colheita florestal, principalmente em se tratando de áreas acidentadas e em florestas nativas. A extração poderá ser feita por arraste ou baldeação, podendo ser classificada como carregamento manual; carregamento semimecanizado e o carregamento mecanizado.

O carregamento manual é uma técnica de baixos rendimentos, sendo as principais variáveis a quantidade, dimensão e o peso da madeira.

O método de carregamento e descarregamento semimecanizado pode ser usado com auxílio de animais.

O carregamento mecanizado é o método com maior eficiência, limitado às condições do solo, topografia do terreno, diâmetro das toras, peso específicos da madeira.

O transporte poderá ser efetuado por tração animal, por tratores autocarregáveis ou caminhões toco e truck traçados.

O carregamento e transporte da madeira serão definidos de acordo com as condições encontradas em campo.

4.12.6.6.10. Empilhamento

O empilhamento consiste no agrupamento das peças cortadas em pilhas separadas por classe de aproveitamento. Está prevista a produção de duas pilhas paralelas, separadas por grupo, para facilitar a cubagem, o carregamento e a comercialização. Poderão ser empilhadas em campo, no pátio de estocagem para carregamento final, ou diretamente em caminhões rodoviários.

Como equipamento para carregamento e transporte, ou arraste ao pátio de estocagem, está previsto o uso de tratores com potência acima de 100 HP, pelo rápido deslocamento e melhor eficiência no baldeio (**Figuras 41 e 42**).



Figura 41 - Descarregamento em Carreta Rodoviária de Trator Autocarregável.

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA.



Figura 42 - Autocarregamento em Trator com Pinça e Carreta (Trator Autocarregável).

FONTE: ARQUIVO DE CONSULTORES DA AMBIFLORA.

4.12.6.6.11. Medição e cubagem do material suprimido

A medição e a cubagem da madeira ocorrerão logo após sua chegada nos pátios de estocagem, permitindo sua medição com a maior brevidade possível, atividades necessárias para a obtenção do Documento de Origem Florestal – DOF.

Esta etapa consiste na medição da pilha (comprimento, largura e altura), geralmente expressa em uma unidade denominada “estéreo”. Contudo, para a determinação do volume de lenha suprimida, é necessária a obtenção de um fator de cubicação ou de empilhamento. Para isso, será realizada a cubagem rigorosa das toras e o estabelecimento da razão entre os volumes, que representa o índice de conversão do volume global da pilha em volume sólido de lenha. Essa tarefa será de total responsabilidade do executor da supressão e será fiscalizada pela gestão ambiental.

4.12.6.6.12. Confecção de laudos técnicos

A elaboração do laudo técnico florestal ocorrerá imediatamente após o transporte ao local acertado com o proprietário das terras suprimidas, sendo elaborado, revisado e assinado por técnico com competência legal para tal (será incluído no laudo o número do CREA e a ART devidamente paga para o profissional que realizará a confecção dos laudos durante a atividade).

O laudo técnico florestal, em forma de planilha, conterá informações gerais como município, estado, nome do proprietário, endereço da propriedade e localidade ou linha, contato telefônico, nome do técnico, seu CREA e data. Também irão constar dados do material removido como: espécies, volume em metros cúbicos, volume em estéreo (st), fator de cubação, tipo de material (biomassa, tora ou lenha), número de árvores cortadas, área cortada, indicação de espécie isolada ou porta-semente.

4.12.6.6.13. Carregamento e transporte do material lenhoso comercial

As toras empilhadas e classificadas serão carregadas e transportadas, preferencialmente visando a obtenção de cargas uniformes. Ressalta-se que o material não sairá das propriedades do empreendedor (pátios de estocagem) que tiveram supressão, antes da emissão do Documento de Origem Florestal – DOF, quando os caminhões terão suas placas de licença declaradas junto à nota fiscal dos produtos e o respectivo DOF.

De posse dos laudos florestais, elaborados e assinados por técnico competente, e emitidas as anotações de responsabilidade técnica – ART, pelos serviços e pelo laudo, será feito contato com o IAP para as providências de emissão do DOF, necessário para a remoção da vegetação nativa (madeira/lenha/toras) da propriedade onde foi suprimida.

4.12.6.6.14. Utilização dos resíduos vegetais

Esta ação será efetuada em paralelo ao de carregamento e transporte das toras de uso comercial.

A destinação do material vegetal ou biomassa aérea, composta por folhas, galhos finos, raízes, ou pequenas árvores, passará por triturador mecânico. O material resultante será decomposto ao ar livre, em áreas preparadas para este destino, para reutilização nas áreas degradadas.

O material mais volumoso será removido da área de inundação e depositado em áreas mais degradadas.

Parte deste material, sem estar picado, irá diretamente às áreas destinadas ao método de regeneração natural da vegetação, auxiliando na dispersão do banco de sementes e material vegetativo como material *in natura*, conforme ações descritas no Programa de Estudos para Conservação da Flora.

Diferente de outras obras, o material vegetal excedente não será queimado e sim, reciclado naturalmente.

Esta operação será de forma sequencial às operações de intervenções no solo como aração ou gradagem, as quais antecedem a deposição da biomassa para reciclagem natural.

Esta técnica chamada de “*mulching*”, ou de cobertura morta do solo com material vegetal, tem várias vantagens:

- Protege o solo desnudo, reduzindo o carreamento de partículas pelo impacto da chuva e, conseqüentemente, o nível de material sedimentar carregado para os cursos d'água;
- Fornece ao solo boa quantidade de material germinativo, (frutos e sementes e estacas) das espécies arbóreas locais, promovendo a recomposição das áreas a serem reflorestadas;
- Efetua um eficaz controle natural de rebrota ou brotamento de ervas invasoras oportunistas que, em geral, aparecem em áreas recém desmatadas, viabilizadas pela insolação e umidade, facilitando as operações de limpeza dessas áreas.

Como equipamento para carregamento e transporte de biomassa, está previsto o uso de tratores com potência de até 100 HP, pelo rápido deslocamento, eficiência e baixo consumo (**Figuras 43 e 44**).



Figura 43 - Carregamento da Biomassa com Trator de Potência de 70 HP.

FONTE: ARQUIVOS DE CONSULTORES DA AMBIFLORA



Figura 44 - Trituração da Biomassa com Acionamento Mecânico do Eixotrator.

FONTE: ARQUIVOS DE CONSULTORES DA AMBIFLORA

4.12.6.6.15. Riscos de incêndios

As operações serão fiscalizadas diariamente e os operários serão orientados a informar quaisquer focos de incêndios, originados ou não nas obras, para evitar maiores danos à vegetação a ser restaurada e preservada.

Serão tomadas precauções para evitar o espalhamento de brasas e propagação de incêndios, sendo mantidas de prontidão equipes ou brigadas de incêndios para controle do fogo.

4.12.6.6.16. Acompanhamento e fiscalização das atividades de desmate

Os desmatamentos serão acompanhados e orientados por técnicos especializados e com experiência na atividade, como técnicos ou engenheiros florestais, para se evitar a retirada desnecessária ou ilegal de vegetação e controlar as atividades das empresas contratadas para proceder ao desmatamento (gestão ambiental das obras), no que se refere às técnicas de condução dos desmatamentos e limpeza das áreas.

A empresa responsável pela supervisão auxiliará o empreendedor na elaboração e emissão dos relatórios de acompanhamento da supressão para o IAP, conforme periodicidade estabelecida em condicionante da Autorização de Supressão e/ou Licença de Instalação (LI).

4.12.7. Produtos

- Mapeamento e demarcação das áreas a serem desmatadas;
- Autorização Supressão Vegetal- ASV;
- Plano de trabalho para o corte da vegetação e remoção dos resíduos, com o cronograma e ordenamento da execução das atividades;
- Documento de Origem Florestal – DOF e Laudos técnicos florestais
- Relatórios de acompanhamento da supressão da vegetação, para envio ao IAP

4.12.8. Interface com Outros Programas

Outras atividades e programas, inerentes a este PBA, serão realizadas de forma conjugada aos procedimentos de desmatamento, sendo as principais:

- Ações referenciadas à fauna terrestre: considerando que, durante as operações de desmatamento, serão tomadas providências relativas à fauna, tendo em vista afugentamento, captura e salvamento de animais, além de medidas para controle de acidentes com animais peçonhentos, conforme detalhado em programas relativos à fauna, apresentados no capítulo competente do PBA.
- Programa de Estudos para Conservação da Flora e Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora: em função do fato de que o desmatamento será acompanhado também pela equipe de resgate e conservação de flora, que coletará material fértil e germoplasma disponíveis no momento. As sementes provenientes da área desmatada serão enviadas para o um entreposto, para classificação no canteiro da obra, e depositadas em viveiros municipais e instituições de pesquisa para formação de mudas a serem plantadas em área de APP e/ou áreas a serem recuperadas, garantindo assim a realocação dos indivíduos/genótipos que seriam perdidos. Os procedimentos e metodologias para a execução de tais ações estão descritas nos referidos programas.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: pelo reaproveitamento do material orgânico retirado das áreas de desmate, assim como de todo o material reaproveitável, separado em local apropriado para segregação, e utilização posterior.
- Programa Limpeza da Bacia de Acumulação - Demolição, Desinfecção e Desinfestação: considerando que, integrando o presente programa, equipes do citado programa efetuarão a demolição e retirada dos resíduos de dentro da área do futuro reservatório e na sua APP de 100 m, compostos por cercas, edificações e infraestruturas privadas e públicas, efetuando também a desinfecção e limpeza de fossas, currais e pocilgas, eventualmente existentes com base na aplicação de composto neutralizante.
- Programa de Gerenciamento Ambiental: haja vista que o programa contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.
- Programa de Comunicação Social: através da elaboração de todo o material informativo às lideranças e comunidades, referentes às ações relacionadas ao desmatamento (risco de acidentes físicos se houver acesso ao local do corte, além de acidentes com animais peçonhentos), bem como os procedimentos para demolição e remoção de edificações e infraestruturas privadas e públicas nas áreas a serem desapropriadas.

- Programa de Educação Ambiental: considerando que as crianças, em idade escolar, podem participar de atividades demonstrativas orientadas para plantio de espécies nativas, com aulas práticas de biologia em que se irá explicar o funcionamento da sucessão florestal e a interdependência da fauna à vegetação, entre outros temas. Também através da orientação para as crianças e comunidade em geral, para que informem a empreiteira quando do avistamento de animais em risco de extinção ou que possam se tornar ameaça à segurança pública ou individual. Por outro lado, pela realização de trabalhos junto às escolas, no sentido de conscientizar que a obra está sendo feita com a preservação do meio ambiente e indicar os benefícios a médio e longo prazo, conforme discernimento dos alunos.
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, pela necessidade da água, pela necessidade de retirada de biomassa e sua consequência para a qualidade da água.

4.12.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A implantação desse programa é de total responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresas especializadas para esta finalidade. Estes contratos irão explicitar as especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas que os responsáveis deverão fazer para o empreendedor, para que se maximize o aproveitamento dos trabalhos de remoção.

4.12.10. Recursos Necessários

4.12.10.1. Recursos humanos

A equipe estruturada para a execução desse programa envolverá um Engenheiro florestal com mínimo 3 anos de experiência na área, um Biólogo com mínimo 3 anos de experiência na área, quatro Técnicos Florestais, oito Encarregados de Turma, quatro Mateiros locais com conhecimento da flora regional; dezoito Operadores de motosserras devidamente treinados, doze Motoristas e operadores de máquinas, doze Auxiliares de campo.

4.12.10.2. Recursos logísticos

O empreendedor irá adquirir, alugar ou deslocar de outros empreendimentos de sua responsabilidade, o seguinte material permanente: Veículo 4x4; GPS; Tratores de pneu; Tratores de esteiras com lâmina; Caminhões com grua e elevadores “munck”; Ônibus para transporte dos trabalhadores; Retroescavadeiras; Motoniveladoras; Motoserras; e demais equipamentos que achar necessário.

Os recursos materiais possivelmente necessários para utilização no programa são: Podão; Prensa; Cordas; Caderneta de campo; Trenas; Fitas adesivas; Foices; Machado; Alavancas; Pás; Enxadas; EPI's.

4.12.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.12.11. Previsão de Custos

Os custos de execução do inventário florestal e avaliação de fitomassa, assim como a montagem do processo de obtenção da autorização de supressão da vegetação baseia-se em custos de homens/hora e despesas de logística.

Os custos de desmatamento são estimativos para a área total de florestas e reflorestamentos do reservatório, da ordem de 618 hectares (conforme dados da página XI – 45 do EIA). O tempo para execução dos serviços é de aproximadamente 26 meses dependendo do conjunto de equipamentos utilizados nas operações.

Para estimar o custo do programa devem-se considerar todos os processos de retirada da vegetação, incluindo corte, traçamento, retirada da madeira, empilhamento e limpeza (trituração) do material vegetal não aproveitável, para uma área de 618 ha de vegetação.

O tempo pode ser reduzido para 18 meses, porém o valor da execução do programa aumentará em aproximadamente 35%, devido o uso de mais equipamentos de arraste e transporte das toras.

TABELA 7 - CUSTOS E RENDIMENTOS DOS EQUIPAMENTOS PROPOSTOS PARA A OBRA. VALORES MÉDIOS PARA FLORESTA NATIVA.

Operação	Rendimento	Custo unitário	Custo para 618 ha (R\$)
Abertura de estradas Trator esteira	40 m/hora	R\$ 140/hora	21.700
Abertura de pátios de estocagem	70m/hora	R\$ 140/hora	12.460
Corte semimecanizado *	1,2 ha/dia	R\$ 8,00/hora	58.480
Derrubada mecanizada Trator esteira	0,6 ha/hora	R\$ 140/hora	64.400
Trator pneu pequeno até 140 hp. Carregamento da biomassa	1 ha/hora	R\$ 80,00/hora	22.800
Trator pneu pesado acima de 140 hp. Carregamento toras por carreta	0,5 ha/hora	R\$ 110,00/hora	31.350
Enleiramento Trator esteira	0,5 ha/hora	R\$ 140/hora	39.900
Araste toras Skidder (pneu)	0,1 ha/hora	R\$ 120,00/hora	342.000
Arraste toras Trator esteira	0,08 ha/hora	R\$ 90,00/hora	320.625
Trator autocarregável – baldeio	0,13/hora	R\$ 160,00/hora	350.750
Caminhão toco 4x2 com carregamento	11 m³/hora	R\$ 70,00/hora	770
Caminhão truck 6x4 com carregamento	18 m³/hora	R\$ 140,0/hora	2520
Ou mais 8x4 com carregamento	25 m³/hora	R\$ 258,00/hora	7125
Triturador de biomassa	30 m³/hora	R\$ 20,00/hora	variável
Total com a utilização de todos os equipamentos nas operações. Não computado combustível e manutenção de motosserras e demais equipamentos.			1.274.880

VALORES PARA FLORESTA COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 15%.

* EQUIPE DE QUATRO MOTOSSERRISTAS E DOIS AUXILIARES COM CORTE DE CIPÓS, DESDOBRO E DESGALHAMENTO. 1 DIA EQUIVALENTE A 5 HORAS EFETIVAS DE TRABALHO EM JORNADA DE 44 HORAS SEMANAIS.

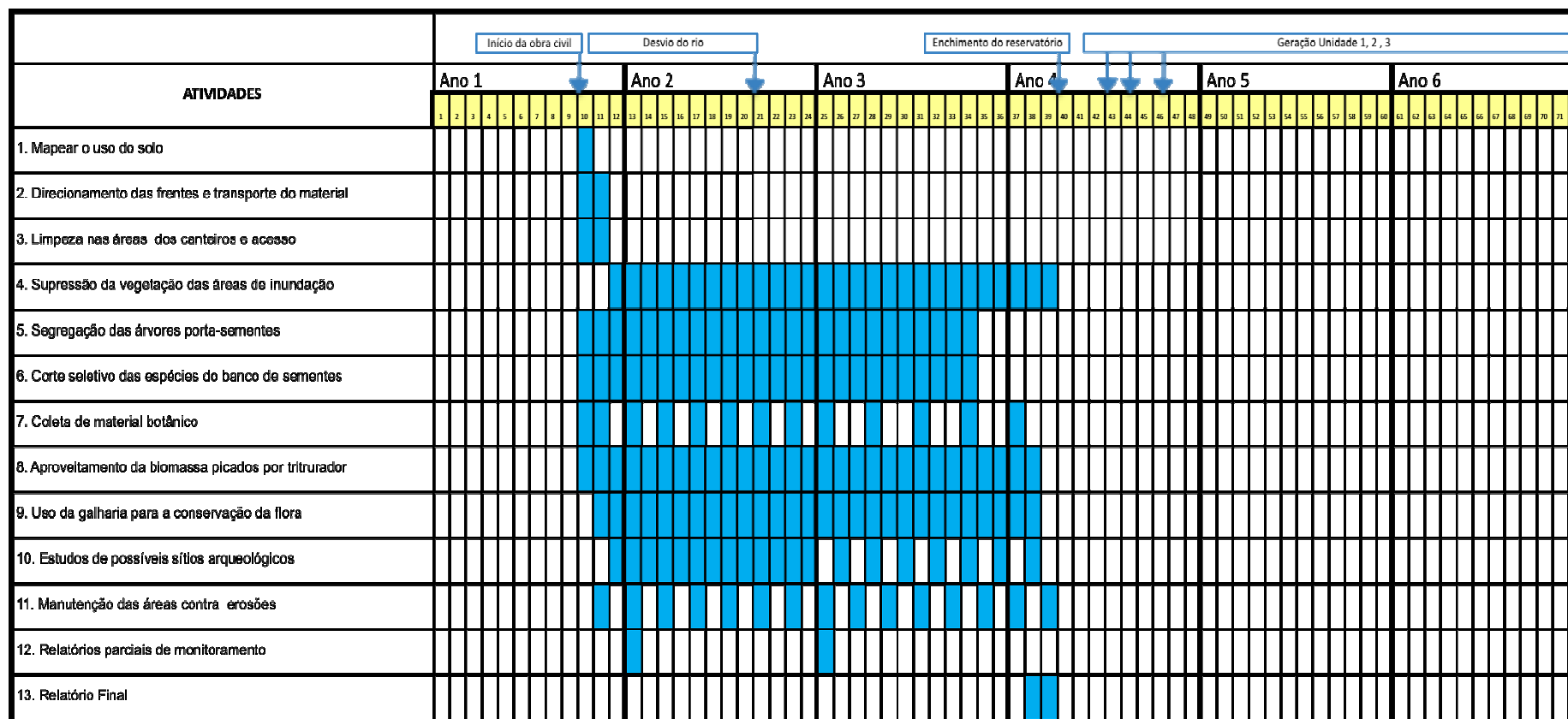
** NÃO ESTÃO INCLUSOS A DEPRECIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, E COMBUSTÍVEL E ÓLEOS LUBRIFICANTE E HIDRÁULICO, E MÃO DE OBRA DE MANUTENÇÃO.

Portanto, o custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 1.274.880,00 (hum milhão, duzentos e setenta e quatro mil, oitocentos e oitenta reais).

4.12.12. Cronograma Físico

O programa terá início com a obtenção da LI, contratação e formação da mão de obra e, principalmente, com a aquisição das propriedades a serem desmatadas pelo empreendedor. O término das atividades deste programa determinará o início do enchimento do reservatório. O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 18 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DESMATAMENTO.



4.13. PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO - DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO

4.13.1. Apresentação

Esse subprograma é parte integrante do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação, e será iniciado em paralelo às atividades do subprograma Desmatamento da Bacia de Acumulação. Ele trata especificamente de duas frentes de trabalho, sendo a primeira a demolição e remoção de infraestruturas (moradias, galpões e depósitos, cercas, pontes, e outras benfeitorias). A outra frente refere-se à identificação, remoção, limpeza e desinfecção de locais contaminados com resíduos orgânicos das atividades de criação de animais domésticos, das fossas, dos lixões, dos depósitos de resíduos e de embalagens vazias de agrotóxicos, além do tratamento final das áreas desocupadas antes do enchimento do reservatório.

A área de abrangência do subprograma refere-se às propriedades a serem alagadas pelo reservatório e aquelas adquiridas pelo empreendedor para a formação da faixa de proteção ciliar de 100 metros ao redor do futuro lago, correspondentes à Área de Preservação Permanente (APP).

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.13.2. Introdução

Quando da formação de um reservatório são tomadas precauções para que se obtenha, como resultante, a manutenção da qualidade da água, permitindo seu uso múltiplo, além da prevenção à propagação de doenças de veiculação hídrica e também a melhoria do aspecto estético do reservatório, impedindo o aparecimento, especialmente durante seu enchimento, de materiais que possam comprometer o aspecto visual das águas e das margens.

4.13.3. Justificativa

A execução desse subprograma justifica-se na medida em que promove ações de remoção de materiais e dejetos que podem comprometer a qualidade da água do futuro reservatório, bem como previne a propagação de doenças de veiculação hídrica.

Entre os potenciais efeitos negativos a serem evitados com o subprograma, os mais importantes são as alterações na qualidade da água, ocasionadas pelo consumo do oxigênio livre na massa líquida, e o excesso de nutrientes, que favorece o crescimento desordenado principalmente de organismos planctônicos e macrófitas podendo, dentro de um caso de retroalimentação positiva, levar à aceleração do processo de eutrofização do ecossistema lacustre. Todas essas mudanças resultam em impactos negativos para a fauna aquática, para a saúde da população vizinha ao reservatório e para os usuários da água a jusante do barramento.

4.13.4. Público Alvo

Municípios, propriedades e população da área de alagamento e do entorno do reservatório, órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento do empreendimento e pela amparo da região, e instituições de ensino e pesquisa científica.

4.13.5. Objetivos

4.13.5.1. Objetivo geral

Identificar e providenciar a remoção, em toda a extensão do futuro reservatório e da APP de 100 metros, de edificações, resíduos humanos, agroquímicos e/ou industriais, com a finalidade de garantir a qualidade da água em seus distintos parâmetros, especialmente para uso humano e da fauna aquática e semi-aquática. Também visa propiciar outros usos integrados dos recursos hídricos do reservatório, tais como a navegação, esportes náuticos, a recreação e o lazer, que poderiam ser prejudicados pela presença de material flutuante oriundos destas infraestruturas.

4.13.5.2. Objetivos específicos

- Evitar a contaminação da água do reservatório por organismos patogênicos;
- Prevenir a transmissão de doenças por veiculação hídrica;
- Reduzir o processo de eutrofização;
- Facilitar o monitoramento e resgate da fauna durante o enchimento do reservatório.

4.13.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A aplicação dos procedimentos metodológicos, para a execução do subprograma, encontra-se atrelada ao perfeito entendimento dos seguintes conceitos:

- *Demolição*: o ato de se destruir, de forma deliberada, alguma construção, a fim de dar outro destino ao espaço antes ocupado por ela. O processo de demolição poderá ser realizado utilizando-se de técnicas e ferramentas distintas, conforme o objetivo pretendido e a estrutura a ser demolida. No presente caso da construção da UHE Baixo Iguaçu, a demolição será aplicada para desmontar e remover as seguintes estruturas (completas ou seus remanescentes): edificações, redes de infraestrutura e outras benfeitorias públicas e privadas que não foram removidas pelos proprietários, na área atingida pelo reservatório e na faixa de APP.
- *Desinfecção*: ato de realizar atividades que visam à eliminação, ou ao controle de agentes patógenos, que possam vir a contaminar o reservatório após o seu enchimento e causar infecções em seres vivos.
- *Desinfestação*: eliminação de materiais e dejetos, de locais próximos ao reservatório, que apresentam potencial para hospedar agente patogênico vetor de infecção (bactérias, vírus e outros microorganismos), portanto de contaminação das águas, bem como, remoção de animais capazes de transmitir doenças (ratos, aranhas, etc.).

A metodologia e as atividades necessárias à execução desse subprograma foram comprovadas graças a sua aplicação anterior em diversos reservatórios destinados à geração de energia ou abastecimento de água, sendo estes descritos na sequência.

4.13.6.1. Elaboração de diagnóstico e formação de banco de dados

A ação inicial do subprograma consiste na consolidação do diagnóstico das fontes potencialmente poluidoras, tendo por base as informações descritas no EIA/RIMA, e no cadastro de propriedades a serem adquiridas pelo empreendedor, visando mapear, identificar e caracterizar todos os equipamentos e instalações que são objeto desse subprograma.

Este mapeamento possibilita que o empreendedor efetue o dimensionamento de mão de obra, máquinas e equipamentos, necessários para a contratação dos serviços de demolição, desinfecção e desinfestação.

O levantamento será efetuado anteriormente ao processo de desmatamento e também no transcorrer do próprio desflorestamento.

As informações coligidas constituirão um banco de dados que será constantemente atualizado de modo a permitir, não somente os processos de monitoramento da situação e indicadores do sucesso das ações implementadas, mas, também, a adoção de ações de controle do afluxo de possíveis contaminantes à área do futuro reservatório, provenientes de atividades antrópicas e das futuras habitações que podem ser instaladas (isoladas ou em loteamentos) em sua área de entorno, as quais irão possuir um sistema de tratamento de resíduos eficiente e serão objeto de monitoramento constante para alimentação do banco de dados.

Esta etapa irá se desenvolver inicialmente na área do canteiro de obras, onde serão identificadas todas as estruturas que deverão ser relocadas, removidas ou desmontadas, para dar lugar a infraestrutura necessária à construção da UHE Baixo Iguaçu.

Após a identificação da infraestrutura a ser removida na área do canteiro, será realizada a mesma ação para a área do reservatório e faixa de preservação permanente.

Os principais alvos desse subprograma são: instalações de propriedades rurais; edificações isoladas, basicamente escolas rurais, igrejas, salões comunitários, campos de futebol e canchas de bocha; poços, fossas, sumidouros, esterqueiras, cercas, currais, depósitos de lixo, e infraestrutura regional, composta de trechos do sistema viário, pontes, redes de distribuição de energia elétrica e de telefonia.

4.13.6.2. Atividades prévias ao enchimento do reservatório

A diversidade de instalações, e de condições encontradas, demanda ações específicas para cada caso de relocação, as quais são diferenciadas de acordo com as condições de localização (urbana ou rural), de uso (comunitário ou particular) ou de domínio (público ou privado).

Antes do enchimento do reservatório, as ações se desenvolverão à medida que a população for desocupando as áreas habitadas. O empreendedor estabelecerá, como prazo máximo para a desocupação destas áreas e avanço da frente de trabalho para a demolição/desinfecção, um período mínimo que não deva exceder a seis meses antes do fechamento das comportas da barragem.

A demolição será de responsabilidade do empreendedor e a demolição final dos prédios e a retirada dos materiais aproveitáveis e inservíveis, bem como a desinfecção, se necessária, serão ações imediatas. Esta etapa terá seu término um mês antes do início do enchimento do reservatório.

No decorrer da execução do subprograma, a equipe responsável pela demolição das infraestruturas públicas e privadas, situadas na área do alagamento, identificará as edificações e benfeitorias que podem ser objetos de reaproveitamento de materiais e equipamentos, para reutilização nos locais destinados aos reassentamentos das famílias, que atualmente ocupam os imóveis rurais a serem desapropriados.

Nesta etapa se realizam operações distintas, em relação a cada tipo de infraestrutura afetada, conforme as possibilidades a seguir descritas. Os **Mapas UHEBI-AID-PBA-03, UHEBI-AID-PBA-04, UHEBI-AID-PBA-05 e UHEBI-AID-PBA-06**, integrantes do **Apêndice 5** do PBA, mostram as interferências na infraestrutura dos municípios de Capanema, Capitão Leônidas Marques, Realeza, Planalto e Nova Prata do Iguaçu, que a construção da UHE Baixo Iguaçu provocará.

4.13.6.2.1. Edificações, remanescentes de edificações e instalações sanitárias associadas

Será feita a demolição e reaproveitamento dos materiais das edificações comunitárias, e daquelas que tenham restado nas propriedades rurais; desinfecção e aterramento das instalações sanitárias (fossas, pocilgas, sumidouros, etc.); remoção dos materiais inservíveis e flutuantes para área de destino final de resíduos sólidos, assim como daqueles que possam causar algum risco ou inconveniente para o reservatório; disposição de materiais inertes, na área que ficará submersa, fora das futuras margens do reservatório ou das áreas de preservação permanente.

Apesar de não apresentarem problema para o futuro lago, mas por serem potenciais causadores de acidentes ou meios de contaminação no período que antecede o enchimento, os poços para captação de água serão aterrados, podendo receber material inerte proveniente das demolições.

No caso de fossas, pocilgas, currais ou outras instalações com depósitos de resíduos orgânicos, as edificações deverão ser demolidas, a área será desinfetada com utilização de cal virgem, e posteriormente aterrada, preferencialmente com material argiloso, para formar

uma capa protetora, evitando que os dejetos possam vir a comprometer a futura qualidade de água do reservatório.

A utilização de alguns equipamentos públicos ficará inviabilizada pela construção da UHE Baixo Iguaçu. É o caso do Distrito de Marmelândia, no município de Realeza, onde a formação do reservatório e respectiva APP, implicará na relocação do campo de futebol, de edificações e de parte da rede viária rural e urbana. Localizada no município de Capitão Leônidas Marques, a Igreja São João e um pavilhão anexo, serão diretamente afetados pela formação APP. Ainda neste município, ocorrerá a submersão da área de lazer localizada na Ilha Mantovani no Rio Iguaçu e de diversas edificações rurais nas proximidades do Rio Monteiro.

Outro caso é o da comunidade de Barra do Sarandi, localizada no município de Realeza, onde algumas edificações serão diretamente afetadas pela formação da APP, sendo que o cemitério será objeto de especial atenção, pela sua proximidade com a cota máxima de alagamento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.13.6.2.2. Depósitos e instalações de manejo de combustíveis, de materiais tóxicos, agroquímicos e contaminantes

Será feita a demolição e reaproveitamento dos materiais, com a limpeza apropriada para remoção total de produtos, embalagens e outros resíduos e seu encaminhamento, de acordo com suas características, para áreas de destino final de resíduos sólidos da Prefeitura ou para outros depósitos apropriados. Também a disposição do entulho resultante, da mesma forma que para as edificações. Os equipamentos, não retirados pelo antigo proprietário, serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou restrição para os usos do reservatório.

Se for constatada a presença de galpão de estoque de agrotóxicos (dentro ou fora do prazo da validade), serão observadas as orientações do Ministério do Meio Ambiente - MMA, no que tange ao tratamento de resíduos perigosos (especialmente poluentes orgânicos persistentes).

Quanto à remoção de recipientes de agrotóxicos, a legislação determina ser de responsabilidade do fabricante o recolhimento das embalagens vazias, junto aos produtores. O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV) mantém Unidade Central de Recebimento de Agroquímicos em Cascavel. O EIA/RIMA determinou que os municípios da AIJ estabelecessem convênios e programas para o recolhimento das embalagens de agrotóxicos junto aos agricultores. De forma complementar, o empreendedor

atuará, através dos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental, na conscientização dos produtores rurais quanto ao efetivo cumprimento das normas legais relacionadas ao tema.

4.13.6.2.3. Remanescentes das redes de distribuição de energia elétrica, de iluminação pública, de telefonia e abastecimento de água

Será efetivada a remoção dos remanescentes das instalações para reaproveitamento ou para descarte em áreas de destino final, de acordo com suas características, ou quando apresentarem possibilidade de flutuação, riscos de contaminação ou para o uso do reservatório.

Ressalta-se que as áreas urbanizadas, afetadas pelo empreendimento UHE Baixo Iguaçu, não possuem rede de coleta de esgoto.

4.13.6.2.4. Remanescentes de sistema viário, urbano ou interurbano, e rede de drenagem superficial

Serão abandonados no estado em que se encontram, por não apresentarem inconveniente, desde que se situem fora das futuras margens do reservatório ou de áreas de preservação permanente.

Os mapas integrantes do **Apêndice 1** do PBA mostram os trechos de estradas rurais a serem afetados pelo reservatório e pela formação da faixa de 100 m de vegetação (APP) ao seu redor.

4.13.6.2.5. Pontes

As estruturas que possam apresentar perigo ou restrição ao uso do reservatório, por se situarem próximas ao nível d'água, das margens ou na faixa de proteção ciliar, serão removidas e o material resultante, considerado inerte (concreto, pedras, tijolos, etc.) poderá ser disposto na área a ser inundada, longe das margens, em locais que não impeçam futuros usos múltiplos do reservatório.

Conforme mostra o **Mapa UHEBI-AID-PBA-05 (Apêndice 5)** a ponte sobre o Rio Andrada, na PR 484 será readequada devido à formação do reservatório. As pontes sobre os rios Capanema (PR-163) e Rio Iguaçu, também serão objeto de análise quanto a interferências da UHE Baixo Iguaçu.

4.13.6.2.6. Remanescentes de instalações de criação confinada de aves e animais

Será feita a demolição dos remanescentes de edificações; desinfecção dos resíduos e dejetos ou remoção para locais apropriados, fora da área de inundação, em função de suas características, volume e estágio de decomposição. Os equipamentos, eventualmente não retirados pelo antigo proprietário, serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou restrição para os usos do reservatório. O entulho resultante, composto por materiais considerados inertes (pedras, tijolos, concreto, etc.), será disposto na área que ficará submersa, distante das margens, em locais que não impeçam futuros usos múltiplos do reservatório. Os serviços incluirão a remoção e o encaminhamento de materiais flutuantes à área de depósito temporário ou aterro dos municípios mais próximos dos locais de retirada.

No caso da localização de galinheiros, currais e pocilgas isoladas nestas propriedades, o procedimento a ser executado inicia-se com a retirada ou aterramento dos detritos orgânicos e posterior cobertura da área infectada com cal virgem. O material poderá ser reaproveitado, após compostagem, para a formação de substrato nas áreas que serão revegetadas e/ou recuperadas.

4.13.6.2.7. Depósitos de lixo

Os depósitos de lixo são entendidos, nesse subprograma, como todos os locais na área de inundação onde são lançados resíduos sólidos em volume significativo, com ou sem qualquer tipo de tratamento e serão cuidados de acordo com suas características, volume e localização.

Na hipótese de identificação de depósitos de lixo na área a ser alagada, o empreendedor adotará os seguintes procedimentos, em conjunto com as Prefeituras Municipais envolvidas, com o objetivo final de relocá-los para um aterro controlado a ser construído pelo mesmo:

- Localização, dimensionamento e caracterização dos depósitos atingidos;
- Convênio com as prefeituras para estabelecimento das ações para interdição e instalação de novas áreas para destino final de resíduos sólidos;
- Levantamento das exigências sanitárias, legais e administrativas para instalação de novos locais, assim como das alternativas de sistemas de tratamento a serem adotados;
- Levantamento das entidades de apoio e fomento para este tipo de projeto;

- Identificação de locais e elaboração de projeto para as novas instalações;
- Interdição dos antigos locais e operação das novas instalações;
- Tratamento dos depósitos interditados, com desinfecção, compactação e aterramento ou remoção para novo local.

Os depósitos, eventualmente existentes, serão desativados até 1 (um) ano antes do enchimento do reservatório.

Os pequenos depósitos de lixo das propriedades rurais, em função de suas características e volume, serão tratados com cal virgem e aterrados com argila, ou terão seu conteúdo removido para a área de destino final de resíduos sólidos mais próxima.

4.13.6.2.8. Cemitérios

A gestão de cemitérios é de responsabilidade das Prefeituras Municipais ou de organizações religiosas.

Na localidade de Barra do Sarandi, município de Realeza, existe um cemitério que ficará situado na área da futura APP do reservatório, o qual será monitorado para verificar a necessidade de remoção. No caso de remoção, o tratamento envolve a demolição das edificações, destino dos materiais reutilizáveis e inservíveis, desinfecção da área e remodelagem do terreno quando necessário.

Nesse caso, para se evitar maiores dificuldades com aspectos legais, será solicitada a interdição, ao menos extra-oficialmente, do cemitério a ser relocado, de forma a permitir os procedimentos necessários em tempo hábil. Se for o caso, eventuais locais isolados de despojos humanos, identificados em propriedades rurais, serão relocados até 6 (seis) meses antes do enchimento do reservatório, seguindo os seguintes procedimentos:

- Identificação e caracterização dos túmulos; e no caso do cemitério da Barra do Sarandi, a adoção de procedimentos para sua interdição;
- Estabelecimento de comissão de relocação, composta pelo proprietário e administrador, comunidade mantenedora, familiares dos sepultados e empreendedor;
- Escolha de local para o novo cemitério/sepultamento de despojos pela comissão de relocação, atendendo aos interesses da comunidade e a critérios técnicos, administrativos e legais;

- Elaboração de projeto e instalação do novo cemitério, se for o caso;
- Procedimentos de remanejamento dos restos mortais para o novo cemitério;
- Tratamento da área do antigo cemitério, envolvendo demolição das edificações existentes, destino dos materiais reutilizáveis e inservíveis, desinfecção da área e remodelagem do terreno quando necessário.

A eventual relocação do cemitério será realizada através de convênios, sendo que o empreendedor se responsabiliza pela organização dos procedimentos iniciais, projeto e acompanhamento técnico das obras, indenizações, custos das obras e dos demais procedimentos, além de acompanhamento de todo o processo. A entidade conveniada se encarrega da convocação dos familiares, da obtenção da documentação, aprovações e licenciamentos necessários, construções, procedimentos de exumação, traslado e inumação e lavratura de ata do ocorrido.

4.13.6.2.9. Outros

Será providenciada, também, a retirada de outros materiais inúteis e flutuantes, como pneus, latas, recipientes plásticos e de vidro etc., assim como daqueles passíveis de causar algum risco ou inconveniente para o reservatório.

4.13.6.3. Procedimentos durante o enchimento

Esta etapa contempla o conjunto de medidas a serem desenvolvidas durante o processo de enchimento do reservatório. Serão montadas equipes para o acompanhamento desse processo, recolhimento do material flutuante remanescente e seu encaminhamento aos locais previamente selecionados.

Serão realizadas vistorias nos trabalhos realizados na etapa anterior, visando: identificar as necessidades de tratamento complementar ou novo tratamento das questões anteriormente abordadas, das eventuais invasões ou de uso tardio das áreas já tratadas; a escolha e preparação de áreas para recebimento e tratamento de materiais inservíveis e flutuantes a serem recolhidos durante o processo de enchimento, em condições legais e tecnicamente aceitáveis, de forma a evitar a formação de novos focos de contaminação. Estas vistorias serão realizadas por até 2 (dois) meses após o reservatório ter alcançado o nível mínimo de operação.

Durante a fase de enchimento do reservatório, está prevista, também, associada aos trabalhos de educação ambiental, a conscientização da população buscando modificar o comportamento corrente de lançar todos os materiais inservíveis ou indesejáveis nas margens ou no próprio corpo d'água.

Complementa o subprograma, a adoção de medidas de controle preventivo com a fiscalização para exigência de implantação de sistemas de tratamento e/ou destinação dos resíduos das habitações que, futuramente, poderão ser construídas no entorno da APP do reservatório.

4.13.7. Produtos

- Diagnóstico e banco de dados das fontes potencialmente poluidoras, com o mapeamento, identificação e caracterização de todos os equipamentos e instalações que são objeto desse subprograma;
- Demolição das infraestruturas públicas e privadas, situadas na área do alagamento e na faixa de 100m da APP;
- Relatórios de vistorias realizadas com a identificação das necessidades de tratamento complementar ou novo tratamento, bem como as tratativas dadas a estas questões;
- Trabalhos de educação ambiental, a conscientização da população, em consonância com os programas correlatos.

4.13.8. Interface com Outros Programas

O programa tem interface com os seguintes programas deste PBA:

- Programa de Readequação e Relocação da Infraestrutura: principalmente no que se refere à identificação da infraestrutura objeto de relocação, demolição, desinfecção e/ou desinfestação;
- Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Atingida: considerando que o desmatamento e a demolição, desinfecção e/ou desinfestação somente poderá ter início após a aquisição/processo de desapropriação dos imóveis a serem atingidos;

- Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental: em função de que serão responsáveis por elaborar e providenciar a divulgação, junto às comunidades e trabalhadores da usina, de textos de caráter informativo, educativo e de sensibilização referentes aos desdobramentos do processo de desmatamento e limpeza.

4.13.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Esse subprograma é de responsabilidade do empreendedor. Na hipótese da contratação de outras empresas para sua execução, os contratos com terceiros devem conter especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas a serem executadas.

As comunidades envolvidas, lideranças locais e outras instituições também poderão participar da implementação das medidas contidas neste subprograma, como a associação de atingidos pela barragem, Prefeituras Municipais da área atingida, as quais poderão participar como conveniadas para as ações de demolição, assim como o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER e a Secretaria Estadual de Saúde.

4.13.10. Recursos Necessários

O programa apresenta peculiaridades que impossibilitam determinar, neste momento, as necessidades reais. Desta forma, apresenta-se tão somente uma estimativa sob a forma de uma previsão de recursos físicos e humanos para sua implantação.

4.13.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do programa serão realizadas sob a coordenação de um Engenheiro Sanitarista. Prevê-se, ainda, a necessidade de dois fiscais para demolição e auxiliares de serviços gerais.

4.13.10.2. Recursos logísticos

As fiscalizações serão realizadas com apoio de veículo comum. Serão utilizados ainda barcos para rescaldo do material flutuante, com pilotos; tratores com lâmina frontal, com operadores; pás carregadeiras, com operadores; caminhões com caçamba, com motoristas; pás, enxadas, carrinhos de mão, etc.; cal virgem; materiais de consumo e materiais permanentes diversos

4.13.10.3. Serviços diversos.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.13.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a execução deste programa é da ordem de R\$ 1.350.000,00 (um milhão, trezentos e cinquenta mil reais).

4.13.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 19 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO – DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO.

[illegible]

4.14. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

4.14.1. Apresentação

O presente Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais tem por finalidade ações de apoio à fiscalização, por parte da Polícia Ambiental e IBAMA, na área de influência do empreendimento, principalmente nas proximidades do Parque Nacional do Iguaçu - PIN.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.14.2. Introdução

O extremo sudeste dos limites do Parque Nacional do Iguaçu – PNI é uma das áreas mais problemáticas com relação à prática de atos ilegais como a caça, a pesca e a extração de produtos madeiráveis e ornamentais da flora nativa. Esta situação é ocasionada tanto pela intensa presença de agrupamentos humanos lindeiros ao PNI, como pelo fato da região encontrar-se com fiscalização extremamente precária. Embora este Parque conte com o suporte de um escritório regional do IBAMA na cidade de Capanema a infraestrutura logística não é adequada para garantir segurança àquela Unidade de Conservação.

4.14.3. Justificativa

Com o acréscimo do número de pessoas circulando na área de influência em virtude das obras de construção do empreendimento, as atividades de exploração dos recursos naturais poderão ser ampliadas, inclusive dentro dos limites do Parque, dada a facilidade de acesso permitida pela proximidade da obra em relação a este. Ressalte-se que o escritório regional do IBAMA/ICMBio, localizado na cidade de Capanema, onde opera uma equipe da Força Verde encontra-se descoberto de convênio há cerca de dois anos (desde a criação do ICMBio). Neste sentido, faltam policiais, recursos e equipamentos para a fiscalização da região.

É imprescindível que, antes do início das obras da UHE Baixo Iguaçu, sejam discutidas alternativas que ampliem o sistema de fiscalização desta Unidade de Conservação. Algumas espécies da fauna que circulam na área de influência, tanto nos limites do Parque quanto no seu entorno são procuradas para a caça desportiva e de alimentação, bem como para comércio ilegal (tráfego de animais silvestres). Citam-se, como exemplos, a onça pintada, onça parda, jaguatirica (estes três felinos sendo caçados com a justificativa de

ataque ao rebanho e animais domésticos de moradores lindeiros ao PNI), porcos do mato, cervídeos, anta, capivara, tatus, cutia, macacos, paca, nambus, jacutingas, urus e pássaros canoros, sendo muitas das espécies citadas consideradas ameaçadas de extinção. Da mesma forma, espécies vegetais são exploradas no Parque como o palmito, orquídeas, bromélias, lianas e outros indivíduos de porte arbóreo e finalidade ornamental. No Rio Iguaçu, a pesca predatória é realizada com bastante intensidade.

Uma obra civil do porte de uma hidrelétrica representa um impacto de elevada magnitude, especialmente considerando a proximidade da UHE Baixo Iguaçu com os limites do PNI, demandando um programa especial para contribuir com a fiscalização da área de transição entre os limites do Parque e as obras da usina.

Este é um programa que foi incluído somente pela proximidade do PNI e é voltado para ele. Portanto, é imprescindível que aborde o Plano de Manejo do parque ou outros planejamentos do PNI que tratem da fiscalização.

4.14.4. Público Alvo

Batalhão da Polícia Ambiental e IBAMA, administradores do Parque Nacional do Iguaçu, pessoal do escritório regional do IBAMA/ICMBio, assim como servidores das prefeituras dos municípios da AII, população residente nas áreas de influência do empreendimento e todo pessoal envolvido com as obras da UHE Baixo Iguaçu.

4.14.5. Objetivos

4.14.5.1. Objetivo geral

Este programa deverá propor e discutir alternativas que ampliem o sistema de fiscalização da área próxima ao empreendimento, visando coibir principalmente as ações de caça, pesca e extrativismo nos limites do Parque Nacional do Iguaçu e de sua zona de amortecimento.

4.14.5.2. Objetivos específicos

- Minimizar os impactos decorrentes da exploração dos recursos naturais da área de influência do empreendimento;
- Intensificar as atividades de fiscalização na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, com ênfase nas regiões circunvizinhas ao canteiro de obras e ao eixo da barragem;

- Disponibilizar agentes fiscais contratados pelo empreendedor, de forma a impedir que os empregados envolvidos na construção da obra e pessoas externas ao empreendimento pratiquem ações de caça e pesca, bem como a retirada de exemplares da vegetação nas proximidades do PNI;
- Atuar junto aos poderes públicos de forma a contribuir para a ampliação do sistema público de fiscalização no entorno do Parque;
- Colaborar com a administração do Parque, de forma a encontrar alternativas para incrementar o atual efetivo de fiscalização alocado nesta UC;
- Contribuir para o Sistema de Informações Geográficas do Parque, bem como para a educação ambiental da área sob influência da UHE Baixo Iguaçu;
- Providenciar destino adequado para espécies apreendidas pela fiscalização.

4.14.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para o cumprimento dos objetivos deste programa dever-se-á adotar os seguintes procedimentos e ações:

4.14.6.1. Promoção de ações conjuntas

Com o objetivo de incentivar e intensificar os esforços de diálogo entre os órgãos públicos de nível municipais, estadual e federal que atuam na região, de forma a promover a integração e a otimização dos atuais esforços de fiscalização, sensibilização e educação ambiental quanto à importância da conservação do Parque Nacional do Iguaçu;

Inicialmente serão realizadas reuniões entre a equipe do programa junto à administração do Parque Nacional do Iguaçu, comando da Polícia Militar/Polícia Ambiental e as prefeituras municipais para o estabelecimento de parcerias e discussão do modelo que será adotado para a cooperação entre os envolvidos visando o apoio à manutenção de postos de fiscalização da Polícia Ambiental e IBAMA/ICMBio na área de influência do empreendimento, principalmente nas proximidades com o Parque Nacional do Iguaçu, em áreas situadas no município de Capanema.

Para esta finalidade deverão ser firmados convênios entre o Batalhão da Polícia Ambiental, o Parque Nacional do Iguaçu, Prefeituras Municipais e o empreendedor.

Todas as ações e diretrizes para este programa deverão ser tomadas em comum acordo com a administração da referida unidade de conservação. Com base na realização de prévio diagnóstico e análise dos relatórios de autos de infração anteriormente realizados pela Polícia Ambiental, a administração do Parque Nacional do Iguaçu poderá indicar as necessidades e os locais estratégicos para que a ação de fiscalização seja otimizada.

Deve-se estudar a necessidade e a eficácia do estabelecimento de um posto avançado de fiscalização do patrimônio biológico do PNI, a ser implantado em caráter permanente às margens do Rio Iguaçu ou do futuro reservatório, em área situada nas proximidades do Canteiro de Obras, do eixo da barragem e da Casa de Força da UHE Baixo Iguaçu. O posto de fiscalização consistirá em uma casa de alvenaria, medindo cerca de 100 m², com espaço para a permanência/dormitório de dois ou três fiscais, cozinha, energia, água e sanitários com o devido destino dos efluentes, bem como espaço para a realização de reuniões eventuais dos especialistas que desenvolverão estudos técnico-científicos da região. Da mesma forma haverá necessidade de se construir um almoxarifado para guarda de materiais e equipamentos (produtos apreendidos, barco, motores, combustível, etc.).

Os fiscais devem ter à sua disposição um veículo de tração nas 4 rodas e um barco com motor de polpa, bem como equipamentos de comunicação à distância.

4.14.6.2. Estabelecimento de plano de ação

O empreendedor deve estabelecer um plano de ação e estratégias que sejam compatíveis com a intensificação dos esforços de fiscalização nos períodos de maior aporte da mão de obra para a construção do empreendimento.

Neste sentido, devem-se intensificar as ações de fiscalização quando do “pico” da construção da UHE Baixo Iguaçu – período em que se intensificam a quantidade de obras tocadas simultaneamente e ocorre um maior número de operários -, bem como durante a supressão de vegetação e o enchimento do reservatório, períodos mais propícios ao afugentamento da fauna e a prática da caça, da pesca e do extrativismo vegetal.

Através de convênio ou acordo de cooperação com a Polícia Ambiental, o empreendedor poderá realizar campanhas conjuntas de fiscalização nas áreas de seu domínio durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, adotando padrão irregular de visitas, principalmente nos locais identificados ou com maior probabilidade de incidência de caçadores e de invasores.

4.14.6.3. Estabelecimento de sistema de monitoramento e criação de base de dados

Para que as ações de fiscalização sejam eficientes, há necessidade do estabelecimento de cooperação entre o empreendedor e a administração do Parque para a estruturação e capacitação de equipe técnica e aporte de equipamentos necessários à realização de estudos de monitoramento e controle das informações. Este procedimento será realizado através da alimentação e manutenção do sistema de informações geográficas do Parque.

4.14.6.4. Sensibilização e educação ambiental junto à mão de obra destinada à construção da UHE Baixo Iguaçu e a comunidade do entorno do PNI

Para minimizar as ações contra a fauna e flora na região é de suma importância o esclarecimento dos operários e da população da área de influência. Assim, este programa de fiscalização e controle deverá assumir caráter preventivo e educativo e ter interface com os programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social. Tais atividades podem ser associadas com as prefeituras e suas Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura. Estas podem ajudar a estabelecer alternativas mais eficazes contra ações ilícitas sobre a área do Parque, promovendo a valorização deste, junto à população do entorno.

Em paralelo aos processos de sensibilização e educação ambiental, o empreendedor deverá investir com ênfase na disponibilização de fiscais de obras, estes responsáveis pela observância aos preceitos legais e na aplicação de eventuais penalidades àqueles funcionários contratados pelas empreiteiras para a implantação das obras da usina hidrelétrica, que venham a cometer atos ilícitos contrários ao que determina a legislação ambiental.

As ações de monitoramento dos resultados se darão por conta de mecanismos a serem definidos (relatórios, planilhas, número de autos de infração, embargos, apreensões, incursões, quilômetros percorridos, aumento do efetivo de fiscalização, melhoria na infraestrutura e equipamentos do SIG do PNI etc.), a serem incorporados no convênio a ser firmado entre as partes.

4.14.7. Produtos

- Estruturação e capacitação de equipe técnica

- Aporte de equipamentos necessários à realização de estudos de monitoramento e controle das informações;
- Alimentação do sistema de informações geográficas do PIN;
- Ações de educação e sensibilização da mão-de-obra e da população da AID, em conjunto com os programas de educação ambiental e de comunicação social.

4.14.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais, de modo geral, levantará dados úteis para a análise dos estudos e monitoramentos a serem realizados através dos programas proposto por este PBA.

Especificamente, terá interrelação com os seguintes programas ambientais:

- Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental: através da contribuição na elaboração de textos impressos, audiovisuais, placas educativas a serem fixadas na área de fiscalização e na realização de palestras e de cursos destinados tanto à comunidade, como ao público escolar e aos empregados alocados na construção do empreendimento. O Programa de Comunicação Social deverá apoiar a divulgação da presença da fiscalização e as principais normas proibitivas;
- Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Consolidação do Corredor da Biodiversidade do Baixo Iguaçu: de um lado, a fiscalização poderá indicar ao empreendedor as áreas degradadas e/ou propícias a ações de favorecimento de ações ilegais, de forma que sejam objeto de recomposição do ambiente.. Por outro lado, durante a realização destas ações ambientais, os funcionários serão orientados a prestar colaboração com a fiscalização, relatando a observação de eventuais ilegalidades.
- Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório: através da indicação das zonas onde a fiscalização deverá atuar com mais rigor.
- Programa de Consolidação de Unidades de Conservação: considerando que parte dos recursos pode vir a ser utilizados na fiscalização do PIN.
- Programa de Limpeza do Reservatório: pela intensificação das ações durante a supressão de vegetação e o enchimento do reservatório.

- Programas em geral: haja vista que durante a execução de todos os programas haverá a intensificação de técnicos em campo, o que propiciará aumento na capacidade de observação e inibição de atividades ilegais a serem praticadas na região. Da mesma forma, cada um deles possui um objetivo secundário que apoiará a execução do presente programa, devendo ser destacado o potencial de repasse de informações que estes programas devem realizar para o SIG do PNI.

4.14.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade pela fiscalização é do poder público, com o apoio do empreendedor, em parcerias com outras instituições pública, por intermédio de convênios a serem firmados com a Polícia Ambiental, a administração do Parque Nacional do Iguaçu (ICMBio) e as prefeituras locais.

4.14.10. Recursos Necessários

4.14.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do programa serão realizadas sob a coordenação de um gestor, que fará os acompanhamentos necessários, bem como os treinamentos. Prevê-se, ainda, a necessidade de três agentes fiscais e um auxiliar de escritório.

4.14.10.2. Recursos logísticos

As fiscalizações serão realizadas com apoio de veículo tracionado. Prevê-se a construção do posto de fiscalização. Serão utilizados ainda um barco de alumínio; motor de popa 4 tempos 15 ou 25 hp; insumos para o escritório; verba mensal manutenção do escritório e dos equipamentos no valor de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) e combustível.

4.14.10.3. Serviços diversos.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

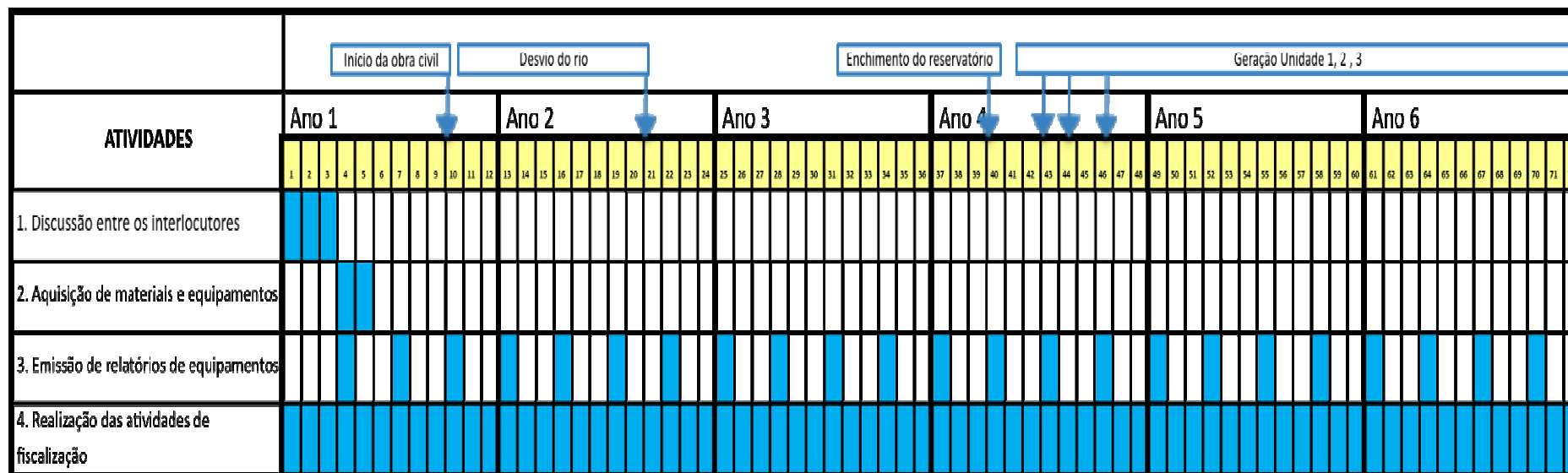
4.14.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a execução deste programa é da ordem de R\$ 600.000,00 (seiscentos mil reais).

4.14.12. Cronograma Físico

Este programa está previsto para antes do início das atividades de construção da UHE Baixo Iguaçu e será executado durante todo o período de construção da UHE Baixo Iguaçu, quando os convênios deverão ser reavaliados, conforme cronograma a seguir.

QUADRO 20 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.



4.15. PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA

4.15.1. Apresentação

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora (PRACF) propõe ações ambientais como medidas de compensação e mitigação dos impactos ambientais provocados pela construção da UHE Baixo Iguaçu, especialmente sobre os ecossistemas afetados pelo canteiro da obra, barragem, infraestrutura, reservatório e áreas provisórias como de empréstimos e bota-foras.

Em grande parte da área a ser inundada pelo reservatório será efetuada a remoção da vegetação arbórea com a roçada sistemática. Outra parte, a montante nos tributários do Rio Iguaçu, onde as calhas dos rios sejam mais altas ou tenha sua cota de inundação pouco expressiva, não terão a vegetação removida. Haverá somente a coleta do banco de sementes, quando houver indivíduos de grande relevância ecológica identificados previamente por intermédio de levantamento fitossociológico e do inventário florestal a ser realizado.

4.15.2. Introdução

O uso de métodos de regeneração natural de espécies nativas, nas áreas de preservação permanente ao longo do reservatório e a jusante da barragem, são indicados para a rápida estabilização das áreas atingidas pelo empreendimento. Estas áreas recuperadas serão importantes para a formação do corredor de biodiversidade proposto Plano Básico Ambiental – PBA, interligando fragmentos florestais anteriormente isolados com o Parque Nacional do Iguaçu.

A primeira medida a ser tomada, é a identificação e coleta das espécies das tipologias florestais na área do empreendimento, para determinação de áreas de coleta de sementes e propágulos, resgate da flora herbácea e estudos fitossociológicos.

Neste caso específico, não haverá importação e exportação de material genético, mas sim o transporte e manipulação na mesma região e área de influência, para fins de recomposição do ambiente florestal, como a Área de Preservação Permanente - APP do reservatório e da área de compensação próximo ao Parque Nacional do Iguaçu - PNI.

Para que este processo ocorra, será necessária que as empresas envolvidas no projeto firmem convênios com instituições de ensino e pesquisa da região ou já cadastradas no

IBAMA e com as prefeituras dos municípios atingidos pela obra para solicitar juntos aos órgãos ambientais as documentações do Termo de Transferência de Material e Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Repartição de Benefícios.

Estes documentos serão elaborados conforme normativas, como a medida provisória MP 2.186-16/2001, as Instruções Normativas IN Nº 154, DE 01 DE MARÇO DE 2007 do IBAMA, que regulamenta a coleta e classificação do material botânico e a IN Nº 160, DE 27 DE ABRIL DE 2007 do ICMBIO baseados na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Já a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 160, DE 27 DE ABRIL DE 2007 do IBAMA referente à coleta e disposição do material vegetal coletado na área do empreendimento, regulamenta que o material herborizado coletado será depositado em instituições conveniadas.

Os artigos destas legislações ainda não estão bem regulamentados, pois possuem artigos de entendimento amplo e ignoram coleções já consagradas em instituições de ensino e pesquisa.

Para que estas ações não estejam em desacordo com a legislação pertinente, será elaborado um documento para este propósito, indicando as ações de convênio, metodologia empregada e resultados esperados.

4.15.3. Justificativa

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora visa compensar e mitigar os impactos gerados pela construção da usina hidrelétrica, neste caso as atividades a serem desenvolvidas pelo programa são demandas decorrentes da supressão da vegetação na área da bacia de acumulação do reservatório e das áreas dos canteiros de obras e vias de acesso.

Assim o programa resgata e preserva em áreas não afetadas pelo empreendimento, como áreas de preservação permanente, reserva legal, e áreas de compensação ambiental, parte da biodiversidade existente nos ecossistemas afetados pelo empreendimento.

As ações de salvamento da flora serão realizadas na AID.

4.15.4. Público alvo

Comunidade Científica e órgãos ambientais envolvidos no licenciamento do empreendimento e no manejo e conservação ambiental da região.

4.15.5. Objetivos

4.15.5.1. Objetivo geral

Formar um banco de sementes e resguardar a variedade genética da maioria das espécies que serão afetadas pelas obras necessárias à implantação da UHE Baixo Iguaçu e pela formação de seu reservatório.

4.15.5.2. Objetivos específicos

- Fomentar o aproveitamento científico e econômico da vegetação a ser suprimida para a instalação do canteiro de obras e para a limpeza da área do futuro reservatório;
- Obter amostras do patrimônio genético das espécies vegetais da região, principalmente espécies endêmicas e ameaçadas de extinção diretamente afetadas pelo empreendimento, para reposição em áreas protegidas e salvaguardar sua sobrevivência;
- Criar um banco de germoplasma (sementes, plântulas e indivíduos vivos) para utilização na recuperação de áreas degradadas e formação de área de preservação permanente do futuro reservatório, promovendo a preservação da diversidade biológica da flora local.

Nas atividades deste programa estão contemplados os inventários e seleção de áreas e espécies, os transplantes de indivíduos, a coleta de material e formação do banco de sementes. Da área que será alagada estão previstas coletas de mudas, plântulas, e sementes, incluindo as orquídeas, bromélias e cactáceas, que devem ser realocadas para a área de preservação permanente do futuro reservatório.

4.15.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.15.6.1. Espécies a serem resgatadas

Antes do resgate das espécies, propriamente dito, foi realizado levantamento fitossociológico que identificou e caracterizou a vegetação das áreas que serão inundadas. Este estudo identificou as prioridades do resgate, de acordo com os seguintes critérios: espécies ameaçadas de extinção; raras; vulneráveis; endêmicas; de interesse econômico.

Esta atividade deverá ser desenvolvida antes do início da supressão da vegetação, evitando assim a perda de exemplares, uma vez que a derrubada dos indivíduos arbóreos pode causar a destruição total de espécies herbáceas e de plântulas a serem resgatadas. A atividade deve estender-se até a finalização da supressão.

QUADRO 21 - ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE DEVERÃO SER PRIORITARIAMENTE RESGATADAS

Família	Espécie	Nome vulgar
Amaranthaceae	Gomphrena riparia	
Orchidaceae	Corymborchis flava (Sw.) O. Kuntze	
Salicaceae	Aphaerema spicata	
Acanthaceae	Justicia laevilinguis	Junta-de-cobra
Acanthaceae	Justicia lythroides	Junta-de-cobra
Asteraceae	Picrosia longifolia	
Orchidaceae	Sacoila lanceolata	
Orchidaceae	Stenorhyncus australis	
Podostemaceae	Apinagia yguazuensis Chodat & Vischer	
Podostemaceae	Mourera aspera (Bong.) Tul.	
Podostemaceae	Podostemum aguirensense Chodat & Vischer	
Podostemaceae	Podostemum comatum Hicken	
Podostemaceae	Podostemum rutifolium Warm.	
Polygalaceae	Polygala klotzschii	Laranjinha-do-mato

As plantas devem ser separadas por espécies, acondicionadas, limpas, identificadas e acondicionadas em um viveiro de espera, construído nas proximidades da barragem, onde devem ser realizados os trabalhos de manutenção/conservação até seu transporte para o destino final, de acordo com as parcerias estabelecidas.

As plântulas resgatadas devem ter suas raízes e folhas podadas para facilitar sua sobrevivência. Além disso, devem ser transportadas logo após a coleta até o local de destino, ou então, mantidas em casa de vegetação até que possam ser transplantadas para locais definitivos, em locais de restauração, obedecendo aos critérios apresentados no **Quadro 22**.

QUADRO 22 - CRITÉRIOS PARA O PLANTIO DAS ESPÉCIES RESGATADAS

Critérios para o plantio
Em dias com temperaturas máximas acima de 25°C e baixa umidade relativa o plantio deverá ser executado no período próximo ao entardecer e as mudas/plântulas devem ser regadas com abundância antes do plantio.
Em dias com temperaturas máximas abaixo de 25°C e alta umidade relativa deve-se priorizar o período das primeiras horas da manhã para realização dos plantios.
Caso não seja efetuado o plantio no mesmo dia da retirada de seu local original, as mesmas deverão ser depositadas em local arejado e submetidas à rega para que não sofram desidratação.
Em dias com temperaturas muito baixas (< 5°C) deve-se evitar a coleta e replantio de mudas/plântulas, pois as mesmas sofrerão demasiadamente os efeitos do frio, diminuindo a probabilidade de se adaptarem ao novo local.

Espécies rupícolas que ocorrem em ilhas localizadas no rio Iguaçu, a exemplo de *Dyckia microcalyx*, também devem ser resgatadas e relocadas em áreas de condições ambientais semelhantes, em áreas não afetadas pela formação do reservatório. O conhecimento e a viabilização da conservação do material genético dessas espécies possibilitarão a execução de programas futuros de revegetação, conservação ex situ e de pesquisas científicas.

Durante o transporte das mudas e plântulas, as mesmas serão acondicionadas em caminhonete com carroceria fechada, no intuito de minimizar os efeitos da incidência de raios solares e também do vento, diminuindo a possibilidade de desidratação das mesmas.

A definição do local para relocação dos exemplares resgatados, tanto de plântulas, quanto de espécies herbáceas ficará a cargo do técnico responsável pelo programa (coordenador). Todas as plântulas e exemplares herbáceos relocados deverão ser mapeados para monitoramento mensal após o transplante. No monitoramento deverá ser observando taxas de mortalidade e o processo de regeneração nos locais de restauração.

No intuito de potencializar o sucesso da atividade de plantio nos locais de restauração recomenda-se que:

- A cova deve ter dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, devendo ter folga para receber o torrão contendo a muda (**Figura 45**);
- O solo compactado ou com entulhos deve ser substituído por um outro contendo matéria orgânica.
- A muda deve ser retirada da embalagem com cuidado somente na hora do plantio;
- Ela deve ser amparada por uma escora (também chamado de tutor) e amarrada por um barbante de sisal ou similar, na forma de um oito deitado, sempre que for necessário para evitar o seu tombamento;
- O colo da muda deve ficar no nível da superfície de plantio;
- O solo em volta da árvore deve ser arranjado de forma a acumular água;
- Ela deve receber irrigação até o completo pegamento.

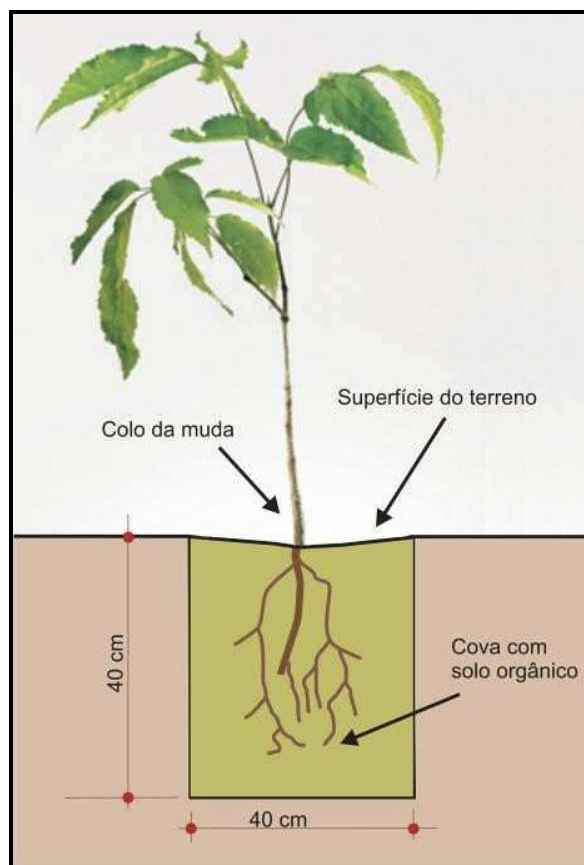


Figura 45 - Esquema da cova para plantio das mudas

4.15.6.2. Resgate e relocação de epífitas

As atividades de seleção das árvores que terão suas epífitas resgatadas, bem como de resgate devem ser iniciadas antes da supressão dos indivíduos arbóreos, no momento da supressão, as epífitas de interesse conservacionista encontradas também devem ser resgatadas. Nesta fase torna-se importante a busca de espécies de pequeno porte, que normalmente não são visualizadas durante a seleção dos indivíduos arbóreos que terão suas epífitas resgatadas.

Para a seleção das árvores devem ser consideradas as suas características morfológicas, buscando abranger indivíduos com características distintas, de forma a abranger a eventual ocorrência de epífitas raras.

O resgate deve priorizar as espécies epífíticas de populações raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção (**Quadro 23**), que devem ter o maior número possível de indivíduos resgatados. As outras espécies, que não se enquadram neste contexto, devem ser resgatadas para enriquecimento de áreas de preservação permanente (APPs).

QUADRO 23 - ESPÉCIES DE EPÍFITAS QUE DEVERÃO SER PRIORITARIAMENTE RESGATADAS

Família	Espécie
Cactaceae	Epiphyllum phyllanthus
Cactaceae	Lepismium cruciforme
Cactaceae	Lepismium lumbricoides
Cactaceae	Lepismium warmingianum
Cactaceae	Rhipsalis cereuscula
Cactaceae	Rhipsalis floccosa
Cactaceae	Rhipsalis teres
Família	Espécie
Orchidaceae	Acianthera luteola
Orchidaceae	Acianthera ramosa
Orchidaceae	Acianthera sonderana
Orchidaceae	Brassavola tuberculata
Orchidaceae	Catasetum fimbriatum
Orchidaceae	Epidendrum paniculatum
Orchidaceae	Isochilus lineares
Orchidaceae	Leptotes unicolor
Orchidaceae	Maxillaria picta
Orchidaceae	Maxillaria marginata
Orchidaceae	Maxillaria vitelliniflora
Orchidaceae	Miltonia flavesceus
Orchidaceae	Octomeira oxychela
Orchidaceae	Octomeria sp.
Orchidaceae	Oncidium fimbriatum
Orchidaceae	Oncidium longicornum
Orchidaceae	Oncidium sp.
Orchidaceae	Pleurobotrium hatschbachii
Orchidaceae	Pleurothallis platysemus
Orchidaceae	Pleurothallis riograndensis
Orchidaceae	Polystachia concreta

Dos exemplares arbóreos selecionados serão retirados manualmente, ou com o auxílio de objetos cortantes (facão, tesoura de poda, foice) exemplares epífíticos que deverão ser identificados ou classificados em morfo-espécies, e posteriormente acondicionados para transporte (um saco para cada morfo-espécie diferente). Estes exemplares terão suas características morfológicas e ecológicas registradas em fichas de campo (abundância visualizada na árvore, ocorrência nos estratos das árvores) que deverá conter também características da árvore da qual foram retirados (espécie, forma da copa, características da casca, dentro outras).

Os exemplares resgatados devem ser coletados com o substrato, de modo a reduzir o trauma sobre o sistema radicular da planta aumentando as chances de sobrevivência da mesma, e devem ser mantidos em casa de vegetação até que seja possível sua relocação, que deve contemplar todos os indivíduos das espécies prioritárias para o resgate, no entanto, os indivíduos das demais espécies não serão relocados em sua totalidade por motivo de superlotação ecológica e logística.

A relocação deve ser realizada em remanescentes florestais integrantes da futura APP do reservatório, devendo se possível, considerar a espécie da árvore (mesma espécie de onde o

exemplar epifítico foi retirado), ou pelo menos as características morfológicas semelhantes as das árvores de onde os exemplares epifíticos foram retirados). Para a fixação dos exemplares epifíticos deve ser usado barbante de sisal ou outra fibra natural (não sintética).

As epífitas que necessitam de sombra deverão ser transplantadas para fragmentos que possuam uma estrutura de sub-bosque mais complexa e que possibilite a adaptação dessas plantas ao novo ambiente (**Figura 46**). Para tanto, deverão ser definidos com antecedência os locais de replantio.

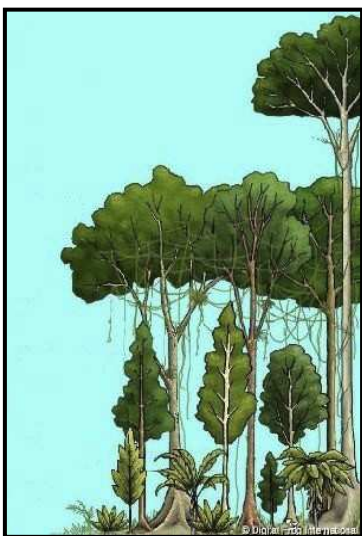


Figura 46 - Sub-bosque sombreado

As epífitas que necessitam de sol poderão ser transportadas diretamente para as áreas selecionadas para replantio, devendo ser amarradas às árvores para estimular o enraizamento (**Figura 47**).



Figura 47 - Técnica de amarrar as epífitas em árvores

Os indivíduos arbóreos portadores de epífitos relocados deverão ser mapeados para monitoramento mensal, quando deverão ser observadas as condições fitossanitárias e taxas de mortalidade dos exemplares.

4.15.6.3. Coleta de sementes

A produção de sementes de alta qualidade é uma das etapas mais importantes para a produção de mudas utilizadas em programas de recuperação de áreas degradadas, preservação das espécies florestais nativas em extinção e conservação de recursos genéticos, assim torna-se imprescindível a utilização de técnicas adequadas para escolha de matrizes, coleta, beneficiamento, armazenamento e transporte de sementes de espécies nativas.

O processo de coleta de sementes depende das características da árvore, condições climáticas e condições do terreno. Para se obter boas sementes deve-se ter e aplicar conhecimentos sobre: época de maturação e forma de dispersão das sementes; importância de identificar árvores sadias para coleta; pessoal necessário; métodos e equipamentos para coleta.

A atividade deve contemplar o maior número de espécies arbóreo-arbustivas possível, uma vez que as sementes serão usadas na produção de mudas, que devem ser utilizadas na recuperação de áreas degradadas e recuperação da vegetação ciliar do futuro reservatório (área de preservação permanente - APP). A coleta de sementes deve priorizar espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, e de interesse econômico regional (por sofrerem maiores pressões de exploração), conforme os Quadros 26 e 27.

Em árvores de grande porte deve-se ter a preocupação em usar equipamentos especializados, especialmente cinto de segurança, garantindo tranquilidade no transcorrer da operação e melhores resultados na coleta de sementes. O conhecimento dos procedimentos de coleta e manejo de sementes florestais nativas torna-se essencial para se obter sementes e futuras mudas de boa qualidade.

QUADRO 24 - ESPÉCIES PRIORITÁRIAS PARA A COLETA DE SEMENTES POR CONSTAREM EM LISTAGENS DE FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO. LC : INTERESSE MÍNIMO; LR: RISCO BAIXO; VU: VULNERÁVEL; EM: EM PERIGO; EX: PRESUMIVELMENTE EXTINTA

Espécies prioritárias para a coleta de sementes por constarem em listagens de flora ameaçada de extinção. LC : interesse mínimo; LR: risco baixo; VU: vulnerável; EM: em perigo; EX: presumivelmente extinta.					
Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Ameaça/Interesse	Fonte
Araucariaceae	Araucaria angustifolia	Araucária	Arbórea	Rara	SEMA-PR, IBAMA
Arecaceae	Euterpe edulis	Palmito, Juçara	Arbórea	Vulnerável	IUCN, IBAMA
Acanthaceae	Geissomeria pubescens		Arbórea	Rara	SEMA-PR
Anacardiaceae	Astronium graveolens	Guarita	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Apocynaceae	Aspidosperma polyneuron	Peroba-rosa	Arbórea	Rara	SEMA-PR, IUCN
Aquifoliaceae	Ilex paraguariensis	Erva-mate	Arbórea	Risco baixo	IUCN
Bignoniaceae	Tabebuia heptaphylla	Ipê-roxo	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Caricaceae	Jacaratia spinosa	Mamão-do-mato, jaracatiá	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Euphorbiaceae	Savia dictyocarpa	Araçazeiro	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Fabaceae	Centrolobium tomentosum	Araribá	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Fabaceae	Gleditsia amorphoides	Faveiro	Arbórea	Em perigo	SEMA-PR
Fabaceae	Lonchocarpus muehlenbergianus	Feijão-cru, Sapuvão	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Fabaceae	Machaerium paraguariense	Jacarandá	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Fabaceae	Myrocarpus frondosus	Cabreúva	Arbórea	Deficiência de dados	IUCN
Lauraceae	Ocotea puberula	Canela-sebo	Arbórea	Risco baixo	IUCN
Lythraceae	Lafoensia pacari	Dedaleira	Arbórea	Interesse mínimo, Risco baixo	IUCN
Meliaceae	Cedrella fissilis	Cedro-rosa	Arbórea	Em perigo	IUCN
Myrtaceae	Calycorectes psidiiflorus	Guamirim	Arbórea	Rara	SEMA-PR
Myrtaceae	Myrceugenia miersiana	Caingué	Arbórea	Risco baixo	IUCN
Myrtaceae	Myrcianthes pungens	Guabiju	Arbórea	Em perigo	IUCN
Myrtaceae	Myrciaria cuspidata		Arbórea	Vulnerável	IUCN
Rutaceae	Balfourodendron riedelianum	Pau-marfim	Arbórea	Rara	SEMA-PR, IUCN
Euphorbiaceae	Croton paulinianus		Arbustiva	Rara	SEMA-PR

QUADRO 25 - ESPÉCIES ARBÓREAS PRIORITÁRIAS PARA A COLETA DE SEMENTES POR APRESENTAREM INTERESSE ECONÔMICO E CONSEQUENTEMENTE SOFREREM MAIOR PRESSÃO DE EXPLORAÇÃO

Espécies arbóreas prioritárias para a coleta de sementes por apresentarem interesse econômico e		
Espécie	Nome vulgar	Utilização
Acacia polyphylla	Monjoleiro	Lenha, construção civil
Alchornea triplinervea	Tapiá	Marcenaria
Apuleia leiocarpa	Grápia	Construções, marcenaria
Araucaria angustifolia	Araucária	Construção civil, marcenaria
Aspidosperma polyneuron	Peroba	Construção civil
Balfourodendron riedelianum	Pau-marfim	Construção civil, marcenaria
Cabrlea canjerana	Canjerana	Construção civil
Cedrela fissilis	Cedro-rosa	Construção civil, marcenaria
Cordia trichotoma	Louro-pardo	Construção civil
Cupania vernalis	Camboatá	Construção civil
Diatenopteryx sorbifolia	Maria-Preta	Construção civil
Enterolobium contortisiliquum	Timbaúva	Construção civil, embarcações
Holocalix balansae	Alecrim	Construção civil
Inga marginata	Ingá-feijão	Marcenaria
Jacaranda puberula	Caroba	Marcenaria
Luehea divaricata	Açoita-cavalo	Construção civil, marcenaria
Matayba elaeagnoides	Miguel-pintado	Construção civil
Myrcarpus frondosus	Cabreúva	Construção Civil, marcenaria
Nectandra megapotamica	Canela-imbuia	Marcenaria, construção civil
Ocotea pretiosa	Canela-sassafrás	Marcenaria
Ocotea puberula	Canela-sebo	Construção civil
Ocotea pulchella	Canela-lageana	Construção Civil
Parapiptadenia rigida	Angico-vermelho	Construção civil, lenha
Patagonula americana	Guajuvira	Construção civil
Peltophorum dubium	Canafistula	Construção civil, marcenaria
Piptocarpha angustifolia	Vassourão-branco	Construção civil
Prunus sellowii	Pessegueiro-bravo	Construção civil
Roupala brasiliensis	Carvalho-brasileiro	Construção civil, marcenaria
Schefflera morototoni	Mandiocão	Marcenaria
Schinus terebinthifolius	Aroeira-vermelha	Construção civil
Tabebuia heptaphylla	Ipê-roxo	Marcenaria, construção civil
Vernonia discolor	Vassourão-preto	Marcenaria
Xilopia brasiliensis	Pindaíba	Construção civil
Zanthoxylum rhoifolium	Mamica-de-porca	Construção civil

Os indivíduos selecionados como matrizes serão marcados com plaquetas numeradas e inseridos em um cadastro contendo informações como espécie, localização, número da plaqueta, coordenadas geográficas, grupo ecológico a que pertence (pioneira, secundárias ou clímax) e procedimento para a conservação das sementes.

Para facilitar a localização de possíveis matrizes para a coleta de sementes de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, ou de interesse econômico segue uma relação das unidades amostrais do inventário florestal em que ocorreram estas espécies (**Tabela 8**). As coordenadas geográficas das parcelas encontram-se na **Tabela 9**.

TABELA 8 - UNIDADE AMOSTRAL DO INVENTÁRIO FLORESTAL ONDE OCORREM AS ESPÉCIES QUE CONSTAM EM LISTAGENS DE FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, ONDE DEVE OCORRER O SALVAMENTO

Espécie	Unidade amostral
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	39, 42, 15, 23, 24, 25, 33
<i>Euterpe edulis</i>	23, 24, 25, 35
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	15, 12, 13
<i>Ocotea puberula</i>	4, 14, 45, 46, 47, 48, 51, 16, 17, 18, 20, 6, 24, 25, 7, 27, 30, 31, 33, 34, 8, 38, 12, 13
<i>Cedrela fissilis</i>	43, 16, 23, 25, 26, 9
<i>Myrcianthes pungens</i>	39, 40, 1, 5, 6, 35
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	43, 50, 17, 18, 6, 24, 33, 8, 35
<i>Jacaratia spinosa</i>	11 e 18
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1, 12, 21, 22, 26, 30, 31, 33, 39, 40 e 43.
Espécies em perigo (presentes nas unidades amostrais 1, 5, 6, 9, 16, 23, 25, 26, 35, 39, 40 e 43)	
Espécies raras (presentes nas unidades amostrais 6, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 23, 24, 25, 33, 35, 39, 42, 43 e 50)	
vulnerável (presentes nas unidades amostrais 23, 24, 25 e 35)	
Espécies com risco baixo (presentes nas unidades amostrais 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 38, 45, 46, 47, 48 e 51)	
Espécies com deficiência de dados (presentes nas unidades amostrais 1, 12, 21, 22, 26, 30, 31, 33, 39, 40 e 43)	

Espécies em perigo (presentes nas unidades amostrais 1, 5, 6, 9, 16, 23, 25, 26, 35, 39, 40 e 43)

Espécies raras (presentes nas unidades amostrais 6, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 23, 24, 25, 33, 35, 39, 42, 43 e 50) vulnerável (presentes nas unidades amostrais 23, 24, 25 e 35)

Espécies com risco baixo (presentes nas unidades amostrais 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 38, 45, 46, 47, 48 e 51)

Espécies com deficiência de dados (presentes nas unidades amostrais 1, 12, 21, 22, 26, 30, 31, 33, 39, 40 e 43)

TABELA 9 - COORDENADAS UTM DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO FLORESTAL

Parcela	Coordenadas	
	X	Y
1	231499	7176833
2	231184	7176802
3	231572	7176838
4	231460	7177081
5	233157	7176372
6	233128	7176462
7	233740	7175608
8	235010	7174333
9	236007	7174211
10	232942	7175728
11	232900	7175666
12	231889	7175918
13	231337	7176161
14	231326	7176163
15	231150	7176206
16	231585	7176963
17	231695	7176961
18	246603	7171584
19	247197	7172690
20	247012	7172641
21	246552	7172330
22	246603	7172641
23	231027	7177439
24	243645	7174527

Parcela	Coordenadas	
	X	Y
25	231697	7177329
26	243346	7176668
27	243479	7176605
28	243855	7176382
29	244073	7176213
30	243960	7178454
31	244715	7177481
32	246060	7174407
33	243556	7175688
34	240529	7174347
35	239632	7169211
36	240329	7177441
37	240339	7167427
38	231773	7177384
39	246826	7171705
40	246707	7171699
41	244462	7174603
42	244490	7174711
43	240529	7174527
44	237026	7166386
45	237572	7165146
46	237722	7163416
47	237755	7163360
48	237327	7164094
49	238802	7164750
50	238880	7164683
51	239413	7166279
52	235093	7174805

A coleta de sementes deve ser realizada na época em que as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica (**Quadro 26**), uma vez que nesta fase as sementes possuem o máximo poder germinativo, vigor e potencial de armazenamento.

QUADRO 26 - MELHOR ÉPOCA DE COLETA DE SEMENTES DE ALGUMAS ESPÉCIES FLORESTAIS OCORRENTES NA ÁREA DO FUTURO RESERVATÓRIO

Nome científico	Nome vulgar	Época de colheita
Euterpe edulis	Palmeiro	março-maio
Cedrela fissilis	Cedro	junho-agosto
Ocotea puberula	Canela-guaicá	novembro-dezembro
Cabralea canjerana	Canjerana	junho-setembro
Araucaria angustifolia	Pinheiro	abril-junho
Luehea divaricata	Açoita-cavalo	maio-julho
Ilex paraguariensis	Erva-mate	janeiro-março
Blepharocalyx salicifolius	Murta	março-abril

As técnicas a serem utilizadas para a coleta podem variar de acordo com a morfologia das espécies, sendo comumente utilizadas as seguintes:

Coleta no chão: é utilizados no caso de frutos grandes e pesados, que caem sem se abrir, ou no caso de sementes grandes facilmente coletadas, sem o risco de serem disseminadas pelo vento. Este método expõe as sementes ao ataque de insetos e roedores, e a contaminação por fungos do solo.

Coleta direta da árvore: utilizada para os frutos muito pequenos ou leves e para frutos deiscentes de sementes pequenas e/ou leves, que ao se abrirem, ainda na árvore, tem suas sementes levadas pelo vento. Neste método o coletor sobe na árvore e derruba seus frutos com auxílio de um instrumento cortante ou impactante, tomando o cuidado de não derrubar os frutos imaturos, ou quebrar muitos galhos, o que prejudicaria a produção de sementes no ano seguinte. Os equipamentos mais utilizados para subir nas matrizes são esporas e cinturões, cordas, equipamento de escalada e veículos equipados com escadas. Para a retirada dos frutos são empregados podões com cabo telescópicos, tesouras de poda, serras de poda, ganchos e foices

Coleta em árvores abatidas neste caso a coleta de sementes é realizada manualmente, logo após a derrubada da árvore. Para este empreendimento este método pode ser utilizado de maneira satisfatória, já que haverá supressão total da vegetação nas áreas dos canteiros de obras e no local de formação do reservatório.

As sementes depois de coletadas devem ser armazenadas adequadamente a fim de reduzir ao máximo o processo de deterioração. Para tanto, a característica da espécie quanto à longevidade de suas sementes deve ser considerada para a determinação da forma de armazenamento mais adequado. Assim as sementes ortodoxas podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura e as recalcitrantes devem ser semeadas para a produção de mudas o mais breve possível, já que permanecem viáveis por curtos períodos de tempo (algumas semanas ou alguns meses).

Caso seja verificado que a quantidade de sementes coletada na área de formação do futuro reservatório não seja suficiente para a recuperação das margens do reservatório, deverão ser coletadas sementes também nas áreas de influência indireta e em áreas de preservação permanente.

As sementes, após o processamento devido, deverão receber ficha de identificação, com informações sobre a data de coleta e lote (**Tabela 10**).

TABELA 10 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Dados		
Nome científico		
Nome vulgar		
Família		
Data da coleta		
Coordenadas UTM do ponto de coleta	Fuso:	X:
		Y:
Nº de controle do lote		
Nº de controle de fotos (opcional)		

Além da coleta das sementes, propriamente dita, deve-se ter o cuidado com o manuseio e transporte das mesmas em etapas subsequentes, como descrito a seguir:

4.15.6.4. Transporte

Atenção especial deve ser dada às embalagens de transporte das sementes, uma vez que devem atender as especificidades de cada espécie. Algumas não podem perder umidade, devendo ser transportadas em embalagens protegidas do calor, enquanto outras requerem uma renovação de ar para melhor manutenção.

4.15.6.5. Beneficiamento de Sementes

Os frutos secos deiscentes (que abrem espontaneamente) necessitam de secagem a pleno sol por um período de 2 a 4 dias, protegidos por tela sombrite, sendo, em seguida, realizada a separação manual em peneiras. Para frutos indeiscentes (que não se abrem espontaneamente), a secagem obedece ao mesmo procedimento; porém a retirada das sementes é feita mecanicamente com o auxílio de moedores e/ou trituradores, facas, tesouras ou martelo. Já, os carnosos precisam ser despulpados para a retirada das sementes assim que os frutos chegam do campo. Estes devem ser mantidos imersos em água por 12 a 24 horas, para facilitar a separação das sementes, que é feita em água corrente, procedendo a retirada final da polpa, macerando-a numa peneira com o auxílio de um balde. Outro método utilizado para o despulpamento é citado por MACHADO. (1998) e consiste na colocação dos frutos em sacos plásticos lacrados por um período de 48 horas, para que o processo seja facilitado pela fermentação do pericarpo, tomando-se o cuidado de não permitir que a temperatura se eleve em demasia.

4.15.6.6. Armazenamento de Sementes

Muitas espécies possuem sementes de curta viabilidade germinativa e devem ser enviadas imediatamente para germinação no viveiro. Outras, no entanto, suportam armazenamento devendo ser mantidas em sacos plásticos ou de papel e acondicionadas em tamboretas de papelão. O ideal é que os depósitos possuam equipamentos para desumidificar e esterilizar o ambiente. Com esse procedimento há uma garantia de que teremos a espécie para produção no ano seguinte caso não se consiga coletar a mesma.

4.15.6.7. Expedição de Mudas

Consiste na seleção de mudas solicitadas, a etiquetagem, o acondicionamento nas caixas de expedição e a colocação no veículo de transporte. As mudas a serem escolhidas devem apresentar sinais de amadurecimento da região do colo, tais como aparência lenhosa, textura rígida e diâmetro compatível com o peso da parte aérea da muda. Também se deve considerar a ausência de sinais de ataques de pragas ou doenças, anomalias de formação (curvamento de ponteiro ou caule), sistema radicular atrofiado ou insuficiente (avaliado por amostragem mínima a ser realizada no momento da seleção) ou rebrota dominante. As mudas nunca devem ser manuseadas pelos ramos e sim pelo tubete ou, ainda, na região do colo.

As caixas devem ser preenchidas com as mudas já apresentando diversidade representativa das condições de plantio. Em hipótese alguma deverá ser feito o remonte (sobreposição de mudas) na colocação das mudas nas caixas de transporte.

Resgate e relocação de macrófitas aquáticas endêmicas

Na área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu são encontradas cinco espécies de macrófitas aquáticas endêmicas à bacia do rio Iguaçu, Mourera aspera, Apinagia yguazuensis, Podostemum aguirense, Podostemum comatum e Podostemum rutifolium todas da família Podostemaceae. Com a formação do reservatório haverá uma redução de áreas com características ambientais favoráveis ao desenvolvimento destas espécies e consequentemente a redução da população, o que poderá interferir diretamente na manutenção da variabilidade genética de possíveis populações abaixo do empreendimento.

Desta forma torna-se necessária a busca de locais com condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento destas espécies e de populações em áreas não afetadas pelo empreendimento, para relocação de indivíduos presentes na área afetada.

O resgate deve ser realizado procurando exemplares que possam ser movidos juntamente com o substrato, que devem ser imediatamente transportados e relocados em locais ambientalmente apropriados.

Coleta de solo orgânico e serrapilheira

Alguns programas de resgate da flora têm coletado e armazenado, também, o solo e a serrapilheira (camada de folhas secas, galhos e sementes, que ocorrem no interior da floresta), das áreas antes de serem impactadas, preservando-se os microorganismos e as

características biológicas e químicas. Este material deverá ser transportado, juntamente com as plântulas e sementes, para os locais de replantio, previamente selecionados, minimizando assim a perda de riqueza ecológica, e acelerando o processo de sucessão vegetal.

Os resíduos gerados durante o corte da vegetação podem ser utilizados na restauração das APPs do reservatório:

- A biomassa, empilhada em grandes leiras de galhos, folhas e troncos, pode ser utilizada como micro-habitats para a fauna de pequeno porte local;
- translocação de propágulos de espécies vegetais arbóreas e epífitas aderidas aos tocos e galhos;
- translocação da microfauna aderida
- Fonte de nutrientes de lenta dispersão para as áreas a restaurar; estabelecimento de uma cadeia alimentar na APP a recuperar.

Coleta de material para composição de acervos botânicos (exsicatas, xiloteca e carpoteca)

As coletas deverão ser realizadas manualmente com auxílio de tesouras de poda ou tesouras de poda alta (podão), quando necessário. Estas coletas devem obedecer aos procedimentos básicos para coleta de material botânico, ou seja, apresentar estruturas reprodutivas (flores e/ou frutos), uma vez que serão utilizados para a confecção e colecionamento de exsicatas.

O material deverá ser depositado no Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) e no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB). Um grande número de material botânico em duplicatas deverá ser gerado com a finalidade de distribuição a herbários da região, a exemplo do Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e se julgar necessário e havendo material suficiente, a outros estados.

Para ampliar o aproveitamento científico da flora deverão ser coletadas amostras de troncos de espécies arbóreas para depósito em xiloteca. Para tanto, as instituições que comportam este tipo de acervo deverão ser consultadas para determinação do método de coleta, uma vez que os métodos utilizados para coleta deste tipo de material botânico para coleções são variáveis. Devem ser consultadas instituições como o Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) e a Xiloteca da Embrapa Florestas.

4.15.6.8. Esforço do resgate

- Plântulas: possibilita a obtenção de mudas de espécies cuja fenologia é esporádica, e que, portanto dificulta a coleta de sementes. GUIMARÃES (2005), por exemplo, realizou o resgate de 10.000 plântulas em uma área de 2,6 ha, das quais 8.700 sobreviveram e geraram mudas de 52 espécies.
- Epífitas: A coleta deve ser realizada de forma aleatória para garantir a variabilidade genética das amostras, devendo-se manter uma distância de mínima de 5 metros entre uma coleta e outra. As bromélias devem ser coletadas com no mínimo 15 cm de tamanho, obedecendo a quantidade máxima de 30 exemplares de cada espécie (MOREIRA et al., 2009) por fragmento.
- Sementes: a seleção das matrizes para a coleta de sementes deve obedecer a critérios como, boas condições fitossanitárias, vigor e produção de semente, e ainda considerar a distância mínima de 100 m entre matrizes da mesma espécie, o que garante uma maior variabilidade genética, evitando parentescos. Para espécies autógamas (que se reproduzem por auto-fecundação), coletar o maior número de matrizes com relativamente poucas sementes de cada indivíduo. Já para espécies alógamas (que realizam polinização cruzada), coletar poucas matrizes com o máximo de sementes de cada. Como regra geral, deve ser coletado sementes de pelo menos 30 indivíduos em frutificação de cada população (CAVALCANTI et al., 2005).

Destino das espécies resgatadas

O resgate e conservação da flora localizada na região do canteiro de obras e na área do reservatório, bem como, a conservação do banco de germoplasma, deverão ser conduzidos em parceria com instituições públicas, privadas e do terceiro setor, que comprovadamente possam colaborar para o sucesso das atividades propostas.

Os materiais coletados deverão subsidiar pesquisas sobre a biologia das plantas da região através de parcerias com diferentes instituições.

Quanto às sementes de árvores deverão ser mantidas no viveiro temporário na UHE Baixo Iguaçu, e transferidas periodicamente aos viveiros do IAP para posterior utilização na produção de mudas de nativas. Estas mudas devem ser utilizadas nos programas de recomposição da mata ciliar do rio Iguaçu e seus afluentes, prioritariamente nas áreas de

influência direta e indireta do empreendimento, auxiliando no estabelecimento de um corredor de biodiversidade.

Amostras do material, entretanto, devem ser enviadas a instituições de pesquisa em todo país, como por exemplo, a EMBRAPA, sendo priorizadas as instituições de pesquisa do Estado do Paraná.

Parte das sementes coletadas poderá ser encaminhada ao Laboratório de Silvicultura do Curso de Engenharia Florestal da UFPR, para que sejam desenvolvidas pesquisas com este material.

Dentre as instituições potenciais para o estabelecimento de parcerias estão:

- Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM);
- Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB);
- Embrapa Florestas;
- Universidade Estadual do Oeste do Paraná;
- Universidade Federal do Paraná; Prefeituras dos Municípios atingidos;
- Associação dos Atingidos da Hidrelétrica do Baixo Iguaçu (Adahbi); Hortos florestais da região;
- Viveiros do IAP;
- Viveiros municipais locais.

4.15.6.9. Infraestrutura necessária

Equipamentos para coleta

- Veículo do tipo caminhonete com tração integral (4x4). A caçamba da mesma deverá estar coberta por uma capota para proteger o material coletado da incidência de sol direto, que pode comprometer a sobrevivência do mesmo;
- Equipamentos de escalagem de árvores, tais como: esporão, cinturão, talabarte, corda de segurança e podão;
- Tesouras de poda alta para coleta de sementes de espécies arbóreas;
- Um aparelho do tipo GPS para determinação dos locais de coleta;

- Material de uso geral, composto por lonas, peneiras, facão, luvas, entre outros.
- Área de triagem de espécies botânicas
- Nesta área será realizada a triagem, preparação e acondicionamento do material botânico coletado. Deverá estar disponível:
- Bancada para triagem;
- Álcool absoluto;
- Estufa de circulação forçada;
- Jornal e papelão de tamanhos compatíveis à estufa;
- Materiais diversos para herborização (jornais, papelões, cordéis, dentre outros);
- Prensas de madeira (compatíveis ao tamanho da estufa comprada);
- Latas de herbário para armazenamento de material preparado (Exsicatas não montadas);
- Material de escritório (etiquetas, livro tombo, cola, dentre outros).

Estufa (casa de vegetação)

O resgate de plântulas e plantas vivas (espécies epifíticas, rupícolas e herbáceas) está previsto. Assim, torna-se necessária a edificação de uma casa de vegetação com estrutura básica para a manutenção dos exemplares resgatados (sistema de irrigação, bancadas específicas às necessidades fisio-biológicas das plantas resgatadas, sacos plásticos para mudas), e posterior encaminhamento a instituições que irão manter os espécimes vivos ou para a relocação em áreas protegidas.

- A casa de vegetação (estufa) deverá ter como estrutura mínima: Edificação com aproximadamente 100 m²;
- Apresentar condições ambientais (insolação, temperatura e umidade) próximas às naturais,
- Conter bancadas para manutenção de espécies epifíticas. Para as espécies que necessitam de sombra, pode ser utilizada uma camada a mais de sombrite com 1m² em cima de quatro colunas. Placas de casca de árvore (21 cm X 15 cm) podem ser amarradas com arame e as bromélias fixadas nestas com barbante. Os espécimes saxícolas podem ser dispostos no chão não havendo a necessidade de colocar mais uma camada de sombrite na parte do viveiro onde forem colocadas. Como substrato de fixação pode-se utilizar recipientes com brita no fundo preenchidos com fibra de coco (MOREIRA et al., 2009).

Composição da equipe

Diante do cronograma básico do empreendimento e da extensão da ADA, serão formadas duas equipes de trabalho. Na fase pré-supressão estas equipes desenvolverão atividades de resgate de sementes, plântulas e epífitas, incluindo a vegetação das ilhas. Durante o período de supressão vegetal estas mesmas equipes trabalharão integradas com as frentes de supressão da vegetação e também com as equipes de resgate de fauna.

Cada equipe de resgate de flora deverá ser constituída por um especialista em Botânica, um Engenheiro Florestal ou Biólogo Júnior e cinco mateiros, com as seguintes atribuições:

- Especialista em botânica

Profissional com experiência básica em preparação de material botânico para instituições depositárias (herbários, carpotecas e xilotecas), que será responsável pela manutenção do acervo botânico, interlocução com especialistas de áreas específicas a fim de manter a coleção dentro de padrões excelentes de preparação de exsicatas e coordenação das atividades deste programa. O profissional deve ainda, realizar a capacitação da equipe de campo e operadores de motosserra das empreiteiras do desmate para as atividades de resgate e salvamento científico da flora (coleta de material botânico, técnicas para o resgate e relocação). Deverá atuar em todas as fases do resgate e salvamento científico de flora.

- Auxiliares de nível superior;
- Um Botânico ou Engenheiro Florestal Júnior, que ficará responsável pelo acompanhamento das frentes de campo, emissão de relatório de acompanhamento e contato com as equipes;
- Auxiliares de campo (Mateiros);
- Cinco auxiliares de campo (mateiros) com conhecimento básico das florestas da região;

4.15.7. Orientações para a supressão da vegetação

A supressão da vegetação deve ser direcionada das áreas mais antropizadas para as áreas mais conservadas de mata, com vistas a facilitar o afugentamento e salvamento de fauna. Devem ser obrigatoriamente, obedecidos aos seguintes critérios para a supressão de vegetação:

1. Sentido único de corte, ou seja, as frentes devem ser direcionadas sempre no mesmo sentido e paralelas, nunca convergentes.
2. A supressão do sub-bosque pode ser manual ou mecanizada e deve preceder o corte de árvores de maior porte;
3. As árvores devem ser derrubadas sempre nas áreas previamente limpas;
4. Não devem ser acumulados galhadas, folhas e toras nas áreas previstas para derrubadas de árvores de maior porte.
5. Não é possível instalar qualquer frente de supressão vegetal ou limpeza do terreno sem a presença das equipes de resgate de fauna.

As demais orientações a seguir foram baseadas no Plano Operacional de Supressão -POS, da Mina de Cobre do Sossego, Instituto Ambiental Vale do Rio Doce Carajás -Pará - Brasil (VALE, 2006), com adaptações necessárias.

4.15.7.1. Delimitação das áreas para supressão vegetal

Consiste em definir, no campo, com precisão, o perímetro do polígono da área a ser suprimida. Inicialmente os limites deverão ser demarcados pelo serviço de topografia e, em seguida, a empresa responsável pela supressão deverá disponibilizar um trator para definir os limites no campo. A poligonal das áreas autorizadas para a supressão deverá ser claramente demarcada no campo, de modo a evitar o avanço para áreas que não foram autorizadas.

4.15.7.2. Delimitação dos talhões

As áreas a serem suprimidas deverão ser subdivididas primeiramente em talhões, de acordo com as características fisionômicas da área. O objetivo principal da divisão em talhões é determinar que o desmate seja realizado de forma simultânea e sistemática (intercalada), permitindo assim o planejamento do salvamento de flora e fauna. Com isso tem-se um maior controle das atividades exploratórias. Este procedimento proporciona uma distância ideal e segura entre as equipes de corte.

4.15.7.3. Estrada de acesso

As estradas devem proporcionar acesso a todas as áreas a serem suprimidas, que ao mesmo tempo ligam ao pátio central de madeiras. Para que cumpram com sua função devem oferecer condições apropriadas para o trânsito de veículos pesados e cargas, devendo ser adequadamente mantidas.

4.15.7.4. Pátios de armazenagem temporária

Os pátios de estocagem são estruturas temporárias, utilizadas para o armazenamento de toras extraídas da supressão. Estes pátios são construídos ao longo da estrada de acesso e possuem uma dimensão de 50 x 50 metros, equivalente a 0,25 hectares.

Os pátios deverão ser construídos em locais planos, de forma que venha facilitar o empilhamento e carregamento das toras. Antes da construção é necessário fazer a sinalização de seus limites com fitas de plástico.

A equipe necessária para a construção dos pátios é formada por 01 operador de trator, 01 ajudante e 01 operador de motosserra para cortar as árvores mais grossas. Durante a sua construção, não deverá haver equipes de desmatamento em atividade nas proximidades da área.

4.15.7.5. Limpeza de sub-bosque

Esta atividade consiste na remoção de indivíduos de porte herbáceo, arbustivos e árvores com diâmetro a altura do peito - DAP (1,30 m) menor que 30 centímetros, para o melhor aproveitamento dos múltiplos produtos da supressão vegetal esta atividade deverá ser realizada em três etapas como segue;

- 1ª Etapa: quebra do material lenhoso com DAP menor que 30 cm - esta atividade é realizada utilizando um trator de esteira tipo D6, que percorre a área com a lâmina alta (em torno de 15 cm do solo) para realizar a quebra do material lenhoso.
- 2ª Etapa: retirada de lenha - consiste no traçamento (• 1 metro) e retirada da área do material lenhoso com diâmetro entre 10 e 29,9 centímetros que foram derrubados na primeira etapa. Ao final desta etapa será retirada da área a lenha, que pode ser negociada na região.
- 3ª Etapa: Enleiramento do solo orgânico (top soil) - consiste na raspagem superficial do solo da área, com o mesmo trator de esteira, formando leiras compostas por solo superficial e restos vegetais que ficaram na área, esta atividade retira um outro produto da supressão vegetal que é o solo orgânico (topsoil) utilizado na recuperação de áreas degradadas. Após estas três etapas passa-se ao corte seletivo.

4.15.7.6. Corte seletivo

Nesta operação serão abatidas somente às árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou maior que 30 centímetros, tanto para espécies comerciais quanto para as não-comerciais. O corte das árvores deve ser realizado utilizando técnicas que favoreçam o direcionamento de queda da árvore. Estas técnicas visam minimizar os danos ao fuste (parte do tronco livre de galhos), facilitar o arraste, além de proporcionar mais segurança para o operador. Para garantir a segurança da equipe de exploração serão tomadas algumas medidas obrigatórias: tais como; abrir dois “caminhos de fuga”, dispostos em um ângulo de aproximadamente 45° entre eles, que ficam ao redor da árvore, no sentido contrário da direção de queda natural (**Figura 48**). Este procedimento visa oferecer alternativas claras e seguras à equipe de corte, para o caso de queda da árvore fora do setor angular programado.

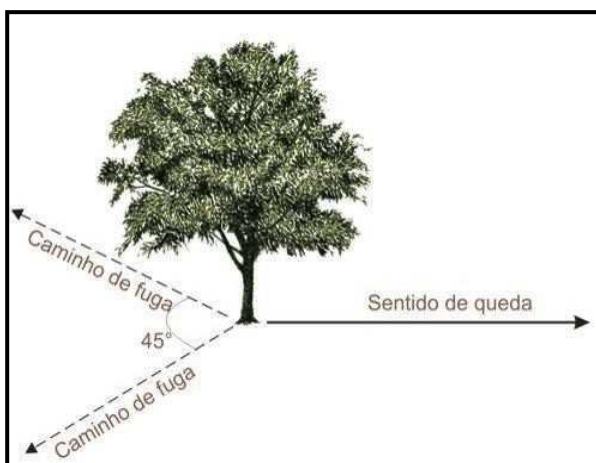


Figura 48 - Caminhos de fuga e sentido de queda

FONTE: ADAPTADO DO PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO - POS. INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2006.

4.15.7.7. Distribuição das equipes de corte

As equipes de motosserristas deverão ser distribuídas na área em uma proporção de 01 motosserrista para cada dois hectares, e se posicionar em uma distância mínima de 100 metros de cada equipe de forma sistemática, ou seja, uma equipe não poderá estar ao lado da outra (**Figura 49**). Trata-se de mais uma medida de segurança para os trabalhadores.

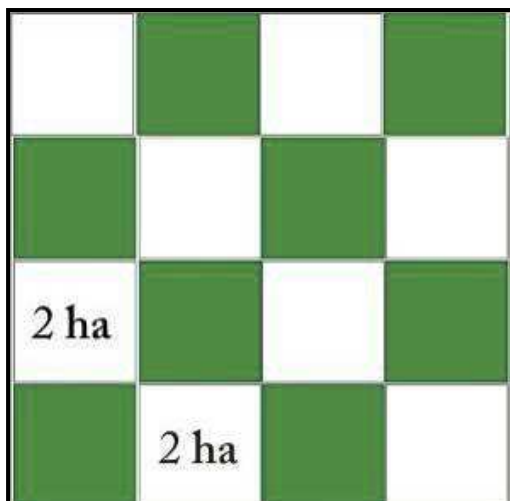


Figura 49 - Distribuição das equipes de motosserristas em campo

FONTE: PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO - POS. INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2006.

4.15.7.8. Aplicação da técnica do “corte básico”

Para a supressão das árvores deverá ser utilizada a técnica do "corte básico" (Figura 25). Ela se inicia com o corte de entalhe direcional, mais conhecido como “boca”. O entalhe direcional é feito na mesma direção onde se quer que a árvore caia. Primeiro é realizado um corte horizontal até cerca de 1/3 da seção do tronco. Em seguida é feito o corte inclinado, que forma 45° com o corte horizontal. O último corte, chamado de corte de abate é feito no lado contrário ao da “boca”. Ele se inicia a cerca de 10 cm acima do entalho direcional, ou boca. A profundidade deve alcançar a metade do tronco, sendo que a parte que sobra do miolo do tronco é chamado de “filete de segurança” ou “dobradiça”.

Durante a queda, a dobradiça serve para “puxar” a árvore na direção planejada. Na medida em que a dobradiça for cortada, a árvore vai perdendo sustentação e acaba caindo na direção do que sobrou da dobradiça. Essa sobra provoca uma torção que leva o tronco a cair na direção de queda planejada.

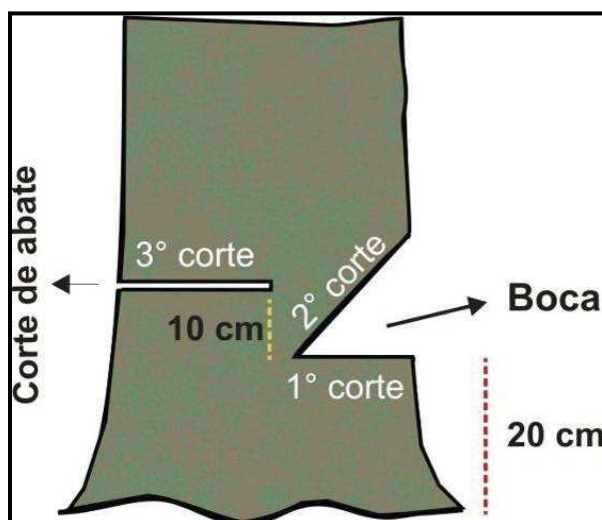


Figura 50 - Técnica do “corte básico” para árvores

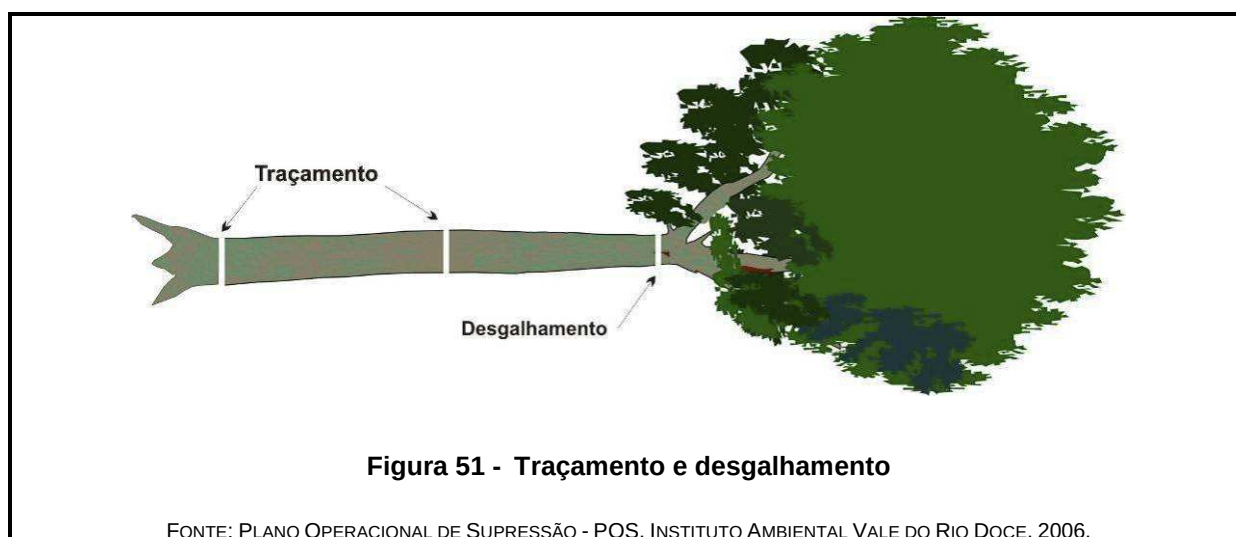
FONTE: ADAPTADO DO PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO - POS. INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2006.

4.15.7.9. Tratamento e desgalhamento

Esta atividade tem por objetivo livrar o fuste da porção do sistema radicular eventualmente remanescente, e da copa. Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, é necessário dividir o tronco em seções (**Figura 51**), de forma a facilitar o arraste.

Esta operação é feita logo após a execução do corte, pelo mesmo operador, que deve, pelo menos, executar o desgalhamento.

O traçamento deverá ser executado de acordo com o aproveitamento futuro da tora na indústria. Por exemplo, se a tora for usada na serraria deve ser traçada a cada quatro metros. Se for usada para a laminação, deve ser traçada a partir de 5 m.



4.15.7.10. Arraste

É a condução da tora da floresta até o pátio de estocagem. Esta atividade pode ser realizada com skidders (tratores florestais) ou com trator de esteira (D6), desde que tenham acessórios apropriados para acoplar a tora ao trator. A distância máxima para o arraste das toras é de 250 metros do pátio. Nesta atividade deverão ser arrastadas todas as toras com DAP igual ou maior que 30 cm.

4.15.7.11. Romaneio

Consiste nos serviços de identificação, marcação e medição das toras, com a finalidade de se obter uma relação qualitativa e quantitativa das toras que foram obtidas na supressão de determinada área, assim como os respectivos volumes (por espécie e total). Por medida de

segurança, esta atividade deve ser realizada antes da tora ser empilhada, ainda no chão ou quando elevada, a baixa altura, pelo skidder ou trator de esteira.

A equipe mínima recomendável deverá ser composta por um técnico de nível médio, um identificador (prático) e um ajudante. Deverão ser romaneadas todas as toras com DAP igual ou maior que 30 cm. Durante o romaneio deverá estar presente um identificador botânico de toras que vai classificar e identificar as espécies comerciais e não-comerciais que deverão ser empilhadas separadamente.

Recomenda-se utilizar o método de Smalian (Geométrico) para se calcular o volume das toras, tendo como base a seguinte fórmula

Onde: $V = (A1 + A2)/2 * L$

A1 e A2= áreas das seções transversais das extremidades da tora

L = comprimento da tora

4.15.7.12. Empilhamento

As toras deverão ser empilhadas por categoria (comerciais e não-comerciais) nas laterais do pátio, sendo que uma das laterais deverá ficar sempre livre, de modo a facilitar a realização do carregamento. As pilhas não deverão ultrapassar os limites do pátio. A atividade de empilhamento das toras deve contemplar as seguintes orientações gerais:

- O empilhamento deve ser feito com uma carregadeira, equipada com garfo e mandíbula.
- A base da pilha deverá ser formada pelas toras de maior diâmetro, as quais deverão ter um comprimento máximo de sete metros. O operador nunca deve tentar empilhar (em elevação) as toras muito grossas, e sim deixá-las sempre junto ao solo.
- As pilhas não poderão ultrapassar a altura máxima de três metros. Assim, a carregadeira trabalhará com estabilidade e segurança.
- O espaço entre as pilhas deverá ter largura entre 1,5 e 2,0 metros, de forma a permitir o tráfego de pessoas, em virtude de uma eventual conferência do romaneio, ou para avaliação das condições físicas das toras.
- O romaneio deverá ser efetuado antes da formação das pilhas.

Não deve ser permitido que os trabalhadores subam nas pilhas, ou se posicionem na frente das mesmas, pois estas poderão ceder, ocorrendo um deslizamento e causando acidentes.

4.15.7.13. Manejo do material lenhoso

Todas as árvores com diâmetro (DAP) entre 10 a 29,9 cm, deverão ser traçadas em pedaços de 80 cm a 1m de comprimento, o que facilita seu manuseio, transporte e utilização como lenha. Este procedimento deverá ser também aplicado nas galhadas, principalmente das árvores de grande porte. Após o traçamento, os toretes deverão ser empilhados (enleirados), de modo a facilitar as futuras medições, assim como propiciar melhor organização e segurança do pátio (**Figura 52**).



Figura 52 - Exemplo de enleiramento de material lenhoso

Fonte: PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO - POS.
INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2006.

4.15.7.14. Transporte

As operações de transporte de toras dos pátios de estocagem para o pátio central deverão ser executadas com caminhões adequados para tal fim, de modo a garantir as condições de segurança, a conservação do veículo e também a qualidade da matéria prima (madeira) transportada.

As madeiras mais frágeis (“brancas”) deverão ser prioritariamente transportadas ao seu destino final, pois são mais sensíveis à degradação por agentes biológicos (insetos; fungos), levando a uma perda de qualidade do produto final.

Já as madeiras nobres (“duras”) podem ter um tempo de estocagem maior, no entanto, recomendável que não permaneçam no pátio por um período superior a um ano, de modo a garantir a qualidade da madeira e, por conseguinte, o seu valor comercial.

4.15.7.15. Remoção e deposição de solo orgânico (top soil)

A camada superficial do solo, onde se concentram valores mais altos de matéria orgânica, fauna do solo e nutrientes minerais, é definida como “solo orgânico”. Pode chegar até 30 centímetros de espessura, mas nos primeiros seis centímetros estão concentrados 90% do banco de sementes, sendo esta a camada mais importante para ser aproveitada na recuperação de áreas degradadas.

O ideal é realizar primeiro a limpeza dos restos vegetais, para depois promover a remoção do “top soil”, caso contrário teremos a união de dois tipos de materiais, sendo que existe considerável diferença entre os dois. Cabe salientar que são operações diferentes.

O armazenamento deste material é de fundamental importância no reaproveitamento posterior, como adubo orgânico, por se tratar de um substrato revitalizante rico em micro e macrofauna edafologicamente importante (**Figura 53**).



Figura 53 - Armazenamento de “top soil”

FONTE: PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO - POS. INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2006.

Para garantir um bom arejamento, bem como o equilíbrio químico no interior das leiras de armazenamento de top soil, as mesmas não serão compactadas e receberão a aplicação de calcário dolomítico sobre toda sua superfície, na base de 3kg/m². Assim, quando da reutilização deste material em locais a serem recuperados, o mesmo terá sofrido reações internas de enriquecimento e disponibilização de nutrientes.

4.15.7.16. Deposição do solo orgânico

O material orgânico (top soil) estocado deverá ser distribuído em uma camada de aproximadamente 20 cm em toda a área a ser recuperada. Após a cobertura com o top soil, ainda é necessária uma aplicação de uma camada de restos vegetais sobre esta

cobertura. Para garantir um bom arejamento, bem como o equilíbrio químico no interior das áreas há recuperar, estas não pode ser compactadas e deverão receber a aplicação de calcário dolomítico sobre toda a superfície (200 g/m²).

Durante os trabalhos de aplicação do solo orgânico, na medida em que forem executadas as disposições de material, será realizada a regularização manual das suas respectivas superfícies, no intuito de obter uma boa cobertura do substrato, de forma que permita a cobertura espontânea da vegetação.

O material lançado nas áreas degradadas deverá apresentar características homogêneas, não se aceitando a ocorrência bolsões e veios de materiais substancialmente diferentes do material circundante.

4.15.8. Procedimentos de segurança dos trabalhadores

Todos os componentes da equipe devem assistir ao curso básico de segurança no trabalho, e dois auxiliares devem assistir ao curso de operação de motosserras, e deve-se criar uma rotina de prevenção aos acidentes de trabalho.

EPIs necessários

Os trabalhadores deverão, obrigatoriamente, utilizar os EPIs recomendados para cada tipo de atividade (**Figura 54**).

- Equipamento de proteção para operação de motosserras (capacete, óculos, protetor auricular, bota com bico de aço e luva);
- Óculos de segurança;
- Capacete;
- Bota de cano de médio a longo
- Perneiras para evitar acidentes com cobras
- Uniforme para a equipe (material resistente para evitar acidentes em campo com espinhos, insetos, arames farpados, etc).



Figura 54 - Ilustração de EPIS recomendados

4.15.9. Produtos

Com os dados coletados e processados, conforme descrito anteriormente, serão apresentados os seguintes resultados:

- Lista das espécies e das famílias botânicas detectadas para coleta de sementes;
- Detecção de subgrupos tipológicos (ecótonos);
- Levantamento e identificação das espécies não arbóreas;
- Formação de herbário das espécies não arbóreas;
- Formação de banco de sementes das espécies disponíveis;

- Parceria com as prefeituras de Capitão Leônidas Marques e de Capanema para manutenção de estoque de banco de sementes;
- Criação de uma área de espera para a vegetação epífita, herbácea e das pteridófitas.

Para controle e fiscalização da execução do programa, deverão ser emitidos relatórios de monitoramento dos trabalhos, os quais ficarão à disposição dos órgãos ambientais, atrelados ao respectivo cronograma apresentado.

Os relatórios finais serão elaborados em ordem cronológica e terá caráter cumulativo a fim de compor o histórico das ações realizadas em documento único.

Ao final do programa será elaborado um relatório conclusivo, cujo conteúdo permitirá ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) reconhecer a eficácia das ações implementadas para emitir com segurança a Licença de Operação do empreendimento, no que depender do Programa de Aproveitamento Científico da Flora.

Todas as atividades realizadas serão registradas, fotografadas, Georreferenciadas e representadas em mapa para permitir a visualização da abrangência e do progresso do programa e, também, a fiscalização a qualquer momento, por parte do IAP.

Para facilitar a fiscalização de campo serão abertos acessos aos diversos locais que terão atividades relacionadas ao programa, como as árvores matrizes, os hortos de epífitas.

4.15.10. Interface com Outros Programas

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora relaciona-se, em maior ou menor intensidade, com os seguintes programas:

- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação: considerando que as ações são intimamente relacionadas às atividades de desmatamento;
- Programa de Estudos para Conservação da Flora: na medida em que será o responsável pela produção de informações que irão subsidiar tecnicamente as ações de recuperação da vegetação ciliar.
- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;

- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento Ambiental: considerando que o mesmo contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.

4.15.11. Agente Executor e Parceiros Institucionais

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora é de responsabilidade do empreendedor. Contudo, caberão parcerias com instituições de ensino e pesquisa científica na área da botânica para depósito de acervo e relatórios técnicos. Da mesma forma, será importante efetuar contato institucional com a Polícia Militar do Paraná (Batalhão da Força Verde), o IBAMA/ICMBio e o IAP, que atuam como órgãos de licenciamento e fiscalização em atividades que envolvem o estudo, coleta e transporte de material botânico.

4.15.12. Recursos Necessários

4.15.12.1. Recursos humanos

Para a execução dos serviços se propõe a contratação de uma equipe núcleo formada por um profissional especialista em Botânica; um Engenheiro Florestal ou Botânico – Júnior, que ficará responsável pelo acompanhamento das frentes de campo, emissão de relatórios de acompanhamento, contatos com as equipes avançadas; e seis Mateiros com notório conhecimento das florestas da região.

4.15.12.2. Recursos logísticos

Serão necessários equipamentos destinados à coleta de material botânico (podão com vara telescópica, linhada, sacos plásticos, potes ou embalagens plásticas, binóculo, facão, canivete, fichas de coleta, prancheta, clinômetros, GPS; veículo tracionado e caminhão traçado.

4.15.12.3. Recursos diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.15.13. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais)

4.15.14. Cronograma Físico

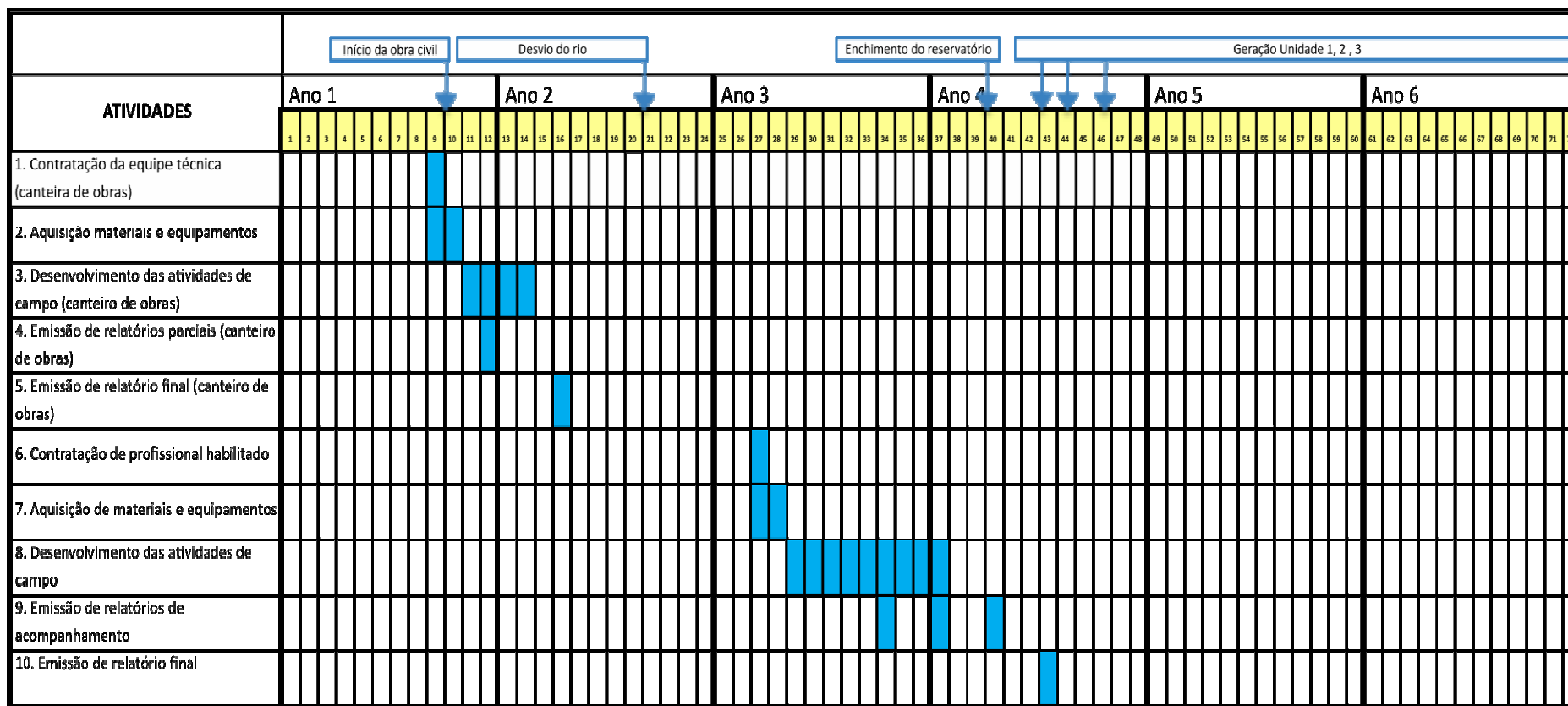
Este programa deve ser executado nas etapas do empreendimento em que haverá supressão de vegetação, primeiramente durante a limpeza das áreas próximas ao eixo da barragem, onde serão instalados os canteiros de obras e as vias de acesso a estes canteiros e, posteriormente, na fase de execução do programa de limpeza da bacia de inundação (desmatamento).

Em ambas as etapas do empreendimento o programa deve ser executado em duas fases, uma antes do início da supressão da vegetação e outra durante toda a fase do desmate. Durante todas as etapas deste programa, deverão ser retiradas do local a ser impactado o máximo possível de espécimes para aproveitamento científico (depósito em instituições oficiais) e didático, para a reposição em áreas protegidas e ainda, para serem utilizadas pelos programas de recuperação de áreas degradadas e de consolidação do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu. Assim, nas duas fases de supressão de vegetação, o programa de salvamento e aproveitamento científico de flora deve ser iniciado um mês antes do início da mesma, e estender-se, na primeira fase até o término da supressão, e na segunda fase até o término da formação do reservatório.

Concomitantemente, deve ser estabelecida uma rotina conjunta com as equipes de desmatamento e Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna, potencializando as ações e atendendo às necessidades de ações específicas exigidas pelos órgãos ambientais.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 27 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA.



4.16. PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA

4.16.1. Apresentação

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna para a UHE Baixo Iguaçu segue a Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, instituída pelo IBAMA, onde são estabelecidos os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.

O presente programa de resgate visa à captura e salvamento do maior número possível de espécimes da fauna presentes nas áreas de supressão de vegetação e alagamento, contemplando grupos taxonômicos como aves, anfíbios, répteis, mamíferos e artrópodes. Atenção especial será dispensada aos animais que apresentem dificuldade de deslocamento em grandes distâncias, como pequenos anfíbios terrestres e arborícolas, lagartos de pequeno porte, lagartos apodes, serpentes, espécies com hábitos fossoriais, além de quelônios e filhotes em geral.

4.16.2. Introdução

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna atuará em conjunto com o Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna Terrestre e Semi-aquática de forma a constituir duas etapas de trabalho, visando à obtenção de dados amparados no rigor científico, as quais estão descritas a seguir:

- Durante a supressão da vegetação do canteiro de obras e de áreas do futuro reservatório através das técnicas e métodos usualmente citadas e praticadas.
- Durante o enchimento do reservatório irá ocorrer o aproveitamento científico da fauna, resgate do patrimônio genético e destino adequado para salvaguardar os exemplares em coleções museológicas.

Os inventários deverão envolver todos os grupos de vertebrados terrestres e alguns de invertebrados.

As ações de salvamento e monitoramento da fauna resgatada serão realizadas na área de influência direta AID.

4.16.3. Justificativa

O resgate de fauna é preconizado devido a necessidade de se buscar, sempre que possível, a manutenção da diversidade de organismos em um ecossistema. A perda, juntamente com a degradação e fragmentação dos habitats, implica em decréscimo dos processos ecológicos locais, com a alteração das funções ecológicas e de nichos estabelecidos, alterando o equilíbrio dinâmico das relações parasito-hospedeiro, aumentando as taxas de transmissão de doenças dentro das populações em uma determinada área (Schrag e Wiener 1995).

Esse processo, somado às alterações significativas nos processos ecológicos entre presas e predadores, pode levar a perdas subsequentes severas de diversidade biológica. Existem evidências crescentes de que a perda da diversidade biológica pode resultar na emergência de doenças, e que estas mesmas doenças emergentes por sua vez geram perda de diversidade biológica (Ostfeld e Keesing, 2000), tal situação uma vez instalada leva todo o ecossistema a uma redução de complexidade e riqueza.

Os efeitos da supressão vegetal são uma combinação significativa para criar cenários onde as doenças possam surgir e se propagar entre os elementos bióticos de um ecossistema, devido às alterações diretas de habitat, bem como o consequente estresse e adensamento populacional gerado pelo processo de deslocamento e realocação de fauna. Eventos dessa natureza podem gerar um surgimento de insetos hematófagos vetores, devido à grande diversidade de micro-habitats que é reduzida ou suprimida, e a formação de novos ambientes propícios à proliferação de espécies ambientalmente menos exigentes. Ressaltando a necessidade da manutenção de cadeias tróficas responsáveis pelo controle de populações de insetos vetores de agentes patogênicos.

Dessa forma, a manutenção da maior diversidade biológica possível nas áreas de recebimento de fauna, e no ecossistema como um todo, é imprescindível para garantir melhores resultados na tentativa de restabelecer os nichos ecológicos originais do sistema que está sendo alterado pelo empreendimento. Além disso, algumas espécies de anfíbios, roedores e insetos são indicadores biológicos, respondendo rapidamente às mudanças ambientais, servindo dessa forma como importantes espécies dentro do programas de monitoramento pós-resgate.

Em empreendimentos dessa natureza não é raro que um grande número de animais de pequeno porte não seja resgatado, tendo em vista a dificuldade de visualização, captura e o resgate de animais de pequeno porte diante do sistema convencional de supressão da vegetação. O presente planejamento de resgate e salvamento de fauna privilegia a captura de micro e pequenos vertebrados, principalmente anfíbios, pequenos répteis e mamíferos,

dando atenção também a alguns grupos de artrópodes. Tal atenção se justifica pelo fato que pequenos vertebrados e grandes artrópodes representam em geral uma parcela significativa da diversidade faunística e até da biomassa em ambientes fragmentados. Dessa forma a ausência dos mesmos pode acarretar alterações importantes nas cadeias tróficas, com a possibilidade da ocorrência de perdas subsequentes da biodiversidade local, devido à instalação dos processos cíclicos de empobrecimento ecológico descritos anteriormente.

Em um trabalho recente de resgate de fauna durante a fase de supressão vegetal para implantação de um gasoduto em área de Floresta Atlântica da costa do Estado de São Paulo - Caraguatatuba, por exemplo, foi empregada a metodologia aqui prescrita em uma área de aproximadamente 1,5 hectares de floresta alterada e foram resgatados mais de 600 pequenos vertebrados da fauna local, sendo aproximadamente 90% destes representados por pequenos e microanfíbios (Bio situ, 2009). Essa experiência demonstra a importância de se realizar um resgate metódico e cuidadoso, buscando boas condições de visualização desses grupos taxonômicos dentre a ramagem da vegetação suprimida.

Adicionalmente, no momento em que se realiza a limpeza dos terrenos a serem alagados, com auxílio de máquinas niveladoras e escavadeiras de porte pesado, também é fundamental a equipe de resgate manter atenção cautelosa na busca de indivíduos que eventualmente tenham se ocultado entre os restos de vegetação que permanecem sobre o solo após a retirada do material mais pesado.

4.16.4. Público Alvo

Comunidade Científica e órgãos ambientais envolvidos no licenciamento do empreendimento e no manejo e conservação ambiental da região.

4.16.5. Objetivos

4.16.5.1. Objetivo geral

Executar Plano de Salvamento e Monitoramento de Fauna Resgatada durante as atividades de instalação da UHE Baixo Iguaçu, propiciando o resgate da fauna a ser afetada pelo desmatamento nas áreas do canteiro e do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, além do processo de enchimento desse reservatório. Da mesma forma, realizar o aproveitamento de material biológico proveniente da área de influência do empreendimento em pesquisas, coleções científicas públicas e privadas (material testemunho) e acervos didáticos.

4.16.5.2. Objetivos específicos

- Minimização do impacto direto sobre a fauna durante a supressão vegetal e enchimento do reservatório;
- Afugentamento de espécies durante as atividades de supressão e enchimento do reservatório;
- Salvamento dirigido a espécies de difícil locomoção e soltura dos indivíduos em áreas adjacentes à supressão e enchimento;
- Aproveitamento científico dos óbitos que vierem a ocorrer nas áreas de supressão e enchimento do reservatório e que os exemplares estejam em boas condições;
- Cumprimento da legislação vigente quanto aos aspectos referentes à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

4.16.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

O detalhamento do Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna propriamente dito está estruturado de acordo com a Instrução Normativa nº 146 e apresenta-se nos tópicos a seguir:

4.16.6.1. Estrutura física

Geralmente para empreendimentos dessa natureza são planejados e instalados centros de resgate de fauna em edificações adaptados ou, em menor proporção, são construídas estruturas específicas para se instalar esses centros.

O perfil de fauna levantado para os fragmentos da área diretamente afetada (ADA) e da área de influência direta (AID) não dá indicativos de que seja necessária a implantação de uma base física preparada para receber vertebrados de grande porte.

Adicionalmente, a supressão vegetal orientada para produzir o afugentamento de fauna, por meio de corredores de deslocamento, sem a produção de áreas de isolamento de onde animais de médio e grande porte possam ficar ilhados, gera um perfil de fauna resgatada caracterizado principalmente por animais de pequeno porte, e alguns indivíduos de porte médio e eventualmente animais de porte maior que 10 kg.

Dessa forma, a estrutura planejada difere do padrão usualmente empregado na estruturação desses centros de resgate, os quais muitas vezes após a instalação do empreendimento são destruídos, abandonados, ou outras vezes tem dificuldade em ser mantidos em longo prazo.

O plano elaborado para este empreendimento aborda a integração logística e operacional entre três grupos de estruturas. 1) Um “Centro de Resgate e Salvamento de Fauna” móvel; 2) “Bases Móveis de Campo”, uma em cada frente de supressão vegetal; e 3) “Instituições Parceiras”, que são constituídas por dois grupos. O primeiro representado por Criadouros Científicos e Conservacionistas legalmente instituídos perante o IBAMA, e que poderão receber animais da fauna listada como ameaçada, conforme acordos prévios. Adicionalmente, uma parceria entre o empreendedor, a Universidade Federal do Paraná e os órgãos ambientais providenciará o apoio à estruturação física do “CEMAS - Centro de Manejo de Fauna” regional, previsto pela Política de Fauna do Estado do Paraná a ser instalado no município de Palotina. A parceria se justifica como uma ação de longo prazo que vem a suprir a demanda de criação de um centro regional para apoio as atividades de fiscalização e manejo de fauna do estado, identificada há bastante tempo pelos órgãos de fiscalização e pelo Conselho Estadual de Proteção à Fauna - CONFAUNA.

Assim, o planejamento prevê que os animais resgatados passam por uma fase inicial de triagem e atendimento, realizada na base móvel de resgate, a partir dessa triagem inicial aqueles que eventualmente necessitem de cuidados mais intensivos e que demandem maior suporte tecnológico e de pessoal para instituição de terapias específicas como procedimentos cirúrgicos e enfermagem de longa duração serão encaminhados ao CEMAS de Palotina.

A base móvel do “Centro de Resgate e Salvamento de Fauna” será composta por um trailer, com medidas aproximadas de 8,3 de comprimento por 2,5 de largura, especialmente preparado e equipado para o atendimento dos animais resgatados que necessitem de cuidados médicos bem como para suprir as necessidades de internamento básico, alimentação dos animais, necropsia e processos de fixação e taxidermia para espécimes utilizados para aproveitamento científico. Também fará parte desse centro um Setor de Recintos Temporários, composto por uma área coberta onde serão mantidos gaiolões metálicos, que terão por função abrigar aves e mamíferos de médio porte, que estejam sob supervisão médica ou que não possam ser imediatamente destinados. Sua localização estará adjacente a base móvel de resgate. O conjunto funcionará como um centro de tratamento que poderá, conforme a demanda ser deslocado para diferentes áreas do empreendimento, tendo em vista que o processo de supressão vegetal da barragem está previsto para durar 21 meses, e de cinco meses de atividade de desmatamento e resgate de fauna.

No interior dos trailers base de resgate permanecerão todos os equipamentos e materiais a serem utilizados no atendimento aos animais resgatados (material clínico, laboratorial e cirúrgico básico, material de consumo, manejo, medicamentos e material para necropsia).

Adicionalmente, serão utilizadas barracas de campanha como “Bases Móveis de Campo”, uma para cada frente de trabalho nas áreas de supressão vegetal. Nessas bases de campo os animais resgatados serão submetidos ao processo inicial de triagem onde o médico veterinário avaliará o destino imediato dos animais, e decidirá se estes poderão permanecer nas bases de campo até que sejam destinados, ao final do dia de resgate, ou se necessitam de cuidados mais intensivos sendo imediatamente encaminhados para o Centro de Resgate e Salvamento de Fauna.

Croqui das instalações relacionadas ao Programa de Resgate

O CEMAS de Palotina/PR está em processo de implantação, e poderá ser apoiado pela Geração Água Grande, dependendo de convênio a ser firmado. A vantagem em apoiar a construção deste Centro ao invés de construir um centro local e temporário, é que, além de receber os animais resgatados e com necessidade de reabilitação da UHE Baixo Iguaçu (ação local), o CEMAS atenderá todo o Estado do Paraná. Este atendimento abrange, principalmente, as atividades de fiscalização e destinação de fauna pelo IAP, IBAMA e Batalhão de Polícia Força Verde. Cabe ressaltar que atualmente o estado conta com apenas um Centro de Triagem de Animais Silvestres - CETAS (Vivat Florestas da PUC-PR) não suprimindo as demandas estaduais. Acrescente-se que hoje uma das maiores dificuldades dos órgãos ambientais é de encontrar alternativa para abrigar e reabilitar os animais apreendidos, tampouco a sua devolução à natureza. A construção do CEMAS é, portanto, uma ação decisiva, além de inovadora, para o restabelecimento e manejo da fauna paranaense.

“O Centro de Manejo de Animais Silvestres (CEMAS) tem como objetivo principal receber e manter animais silvestres oriundos de apreensões realizadas pelos órgãos ambientais, até que possam ser transferidos para um zoológico ou criadouro cadastrado no IBAMA, ou então quando o processo de reabilitação puder ser viabilizado, reintroduzindo o animal à natureza. O CEMAS caracteriza-se ainda como um prestador de serviços de proteção animal voltado à preservação das espécies”.

O CEMAS está concebido para funcionar com dois módulos:

- 1º Módulo - Recintos de recepção e quarentena dos animais, projetados junto ao Hospital Veterinário da UFPR - Campus de Palotina, com atendimento médico veterinário da própria UFPR e também de docentes e alunos da UNICENTRO. Ressalta-se que o IAP possui termo de convênio estabelecido com estas duas instituições para atuarem conjuntamente no CEMAS.
- 2º Módulo - Administração e recintos de reabilitação, projetados junto ao Parque Estadual São Camilo, Unidade de Conservação administrada pelo IAP (**Figura 54**). Aqui, além dos trabalhos de reabilitação e destinação de fauna, estão previstas ações de educação ambiental.

Para ambos os casos o IAP possui projeto arquitetônico e projetos complementares (elétrico, hidráulico e estrutural) já elaborados, incluindo orçamentos para as obras.

Ressalta-se que as parcerias para viabilização do CEMAS dependem de negociações e da celebração de acordos entre as partes para a aprovação do presente plano. A Geração Água Grande se propõem a instalar um dos dois módulos. A operacionalização e manutenção do CEMAS ficará a encargo das outras partes, ou seja, IAP e Universidade Federal do Paraná - Campus de Palotina, conforme concepção do planejamento do Centro.



Figura 55 - Perspectiva do projeto do CEMAS, Módulo 2 Administração e recintos de reabilitação, projetados junto ao Parque Estadual São Camilo. (Fonte: IAP 2008)

Localmente, o atendimento da fauna resgatada poderá ter apoio em Unidade de Atendimento Móvel de Animais Silvestres (AMAS). O AMAS poderá ser estruturado sobre um trailer, possibilitando, dessa forma, ampliar a dinâmica de atendimento medicoveterinário aos animais silvestres resgatados na UHE Baixo Iguaçu.

A estrutura planejada terá áreas específicas para atendimento aos animais (ambulatório), internação, cozinha e banheiro. Conterá com sistema híbrido de geração de energia (energia elétrica e gerador à gasolina). Em locais onde a energia elétrica estiver disponível o sistema utilizará apenas esse tipo de energia. Quando o AMAS for transportado para alguma área que não disponha de fonte de energia elétrica será acionado o gerador à gasolina.

Além disso, contará com: caixa d'água para armazenamento de água, para os casos em que seja impossível o acesso à rede estadual de distribuição; caixa de detritos; aquecedor de água a gás; conversor 220 V / 110 V / 12 V e carregador de bateria; ar condicionado, para casos em que a temperatura ambiente atinja extremos de temperatura, tanto altas como baixas, o que dificultaria o trabalho e também o tratamento dos animais durante seu internamento.

O AMAS terá 8,30 m de comprimento por 2,50 m de largura, totalizando 20,75 m² de área útil. Deste total, 10 m² serão destinados ao ambulatório, 4,12 m² ao setor de internamento; 4,12 m² para a cozinha; 1,25 m² ao banheiro; e 1,25 m² para acesso e circulação interna. Todos os móveis serão confeccionados sob medida, no intuito de maximizar o espaço disponível para atendimento veterinário e para internamento dos animais, durante o período de tempo que ficarão no AMAS até seu transporte para local definitivo.

O croqui da estrutura planejada para a Base Móvel do Centro de Resgate e Salvamento de Fauna está ilustrado na **Figura 56**.

A área de internamento poderá ser ampliada mediante a utilização do toldo, que proverá ambiente com sombra e protegido da chuva, possibilitando que as gaiolas fiquem dispostas fora do trailer. Para evitar o estresse dos animais, sempre que o procedimento de retirar as gaiolas do trailer for executado serão instaladas barreiras visuais com tecido, evitando que os animais tenham contato com a movimentação externa gerada ao redor do trailer.

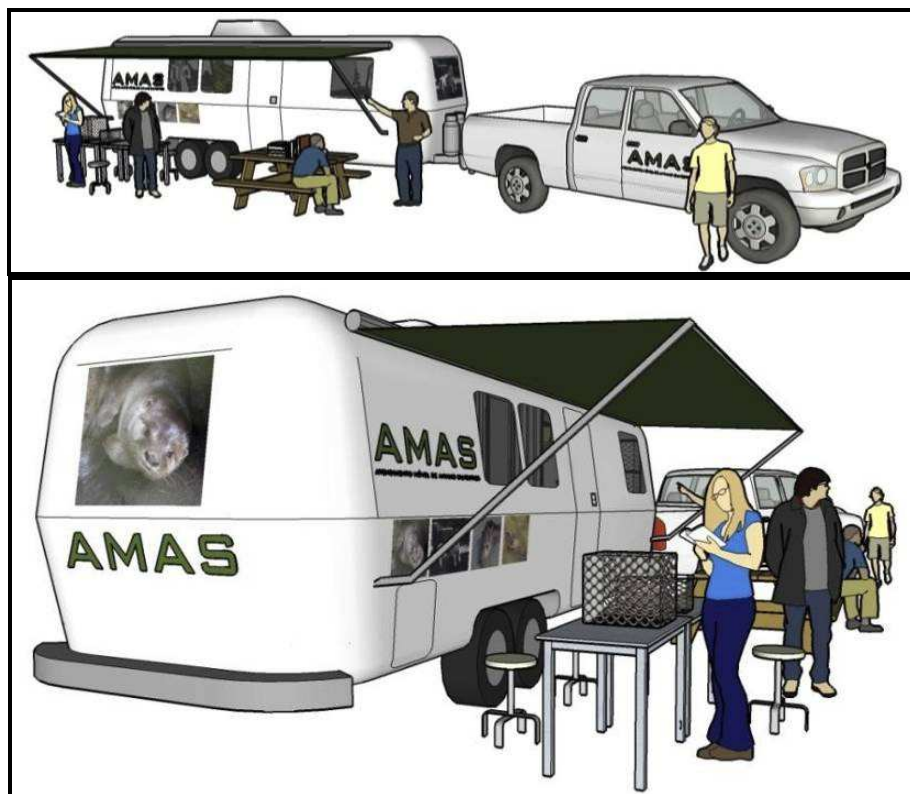


Figura 56 - Croquis do projeto do AMAS

4.16.6.2. Localizações e vias de acesso

Durante as atividades realizadas no canteiro de obras, por questões de segurança para os animais e por demandas de logística o centro de resgate estará locado nas proximidades ao pátio de obras do empreendimento, localizada a margem direita do rio Iguaçu, no município de Capitão Leônidas Marques (Coordenadas UTM Fuso 22 J, 231.267 e 7.177.100) (**Figura 57**), porém em situação de isolamento, a fim de evitar proximidade ao trânsito de máquinas e pessoal nas adjacências da base de resgate.

Durante as atividades de supressão da vegetação e enchimento do reservatório o centro de resgate estará locado no ponto situado nas coordenadas UTM Fuso 22 J, 235.280 e 7.174.773 (**Figura 57**), margem direita do rio Iguaçu, no município de Capitão Leônidas Marques.

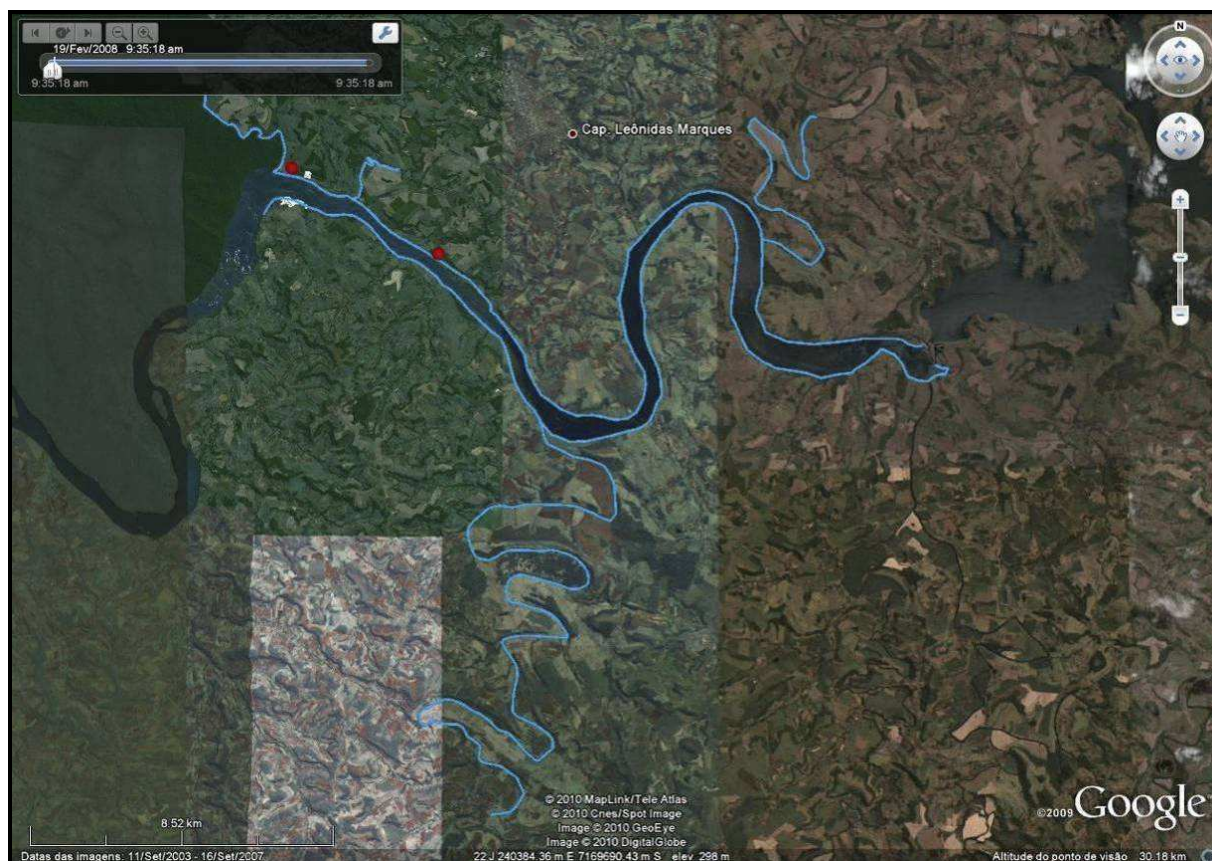


Figura 57 - Locais de funcionamento da Base Móvel durante as obras no Canteiro e durante as fases de supressão da vegetação e enchimento do reservatório.

4.16.6.3. Composição das equipes de resgate

Diante do cronograma básico do empreendimento e da extensão da ADA, pretende-se organizar três (3) categorias de equipes de trabalho, proporcionando maior agilidade na triagem e destinação final da fauna, bem como menor risco ao pessoal e aos animais durante as atividades desenvolvidas nos períodos de supressão vegetal e enchimento da barragem.

A primeira equipe será denominada Equipe da Base Móvel do Centro de Resgate de Fauna e será constituída por um (1) médico veterinário, um (1) biólogo e dois (2) auxiliares. Esta equipe terá a função de instalar os animais resgatados, realizar os procedimentos clínicos e instituindo tratamento quando necessário, providenciando condições de manutenção temporária dos animais e cuidados com os espécimes que aguardam destinação ou permanecem em tratamento.

A segunda equipe será denominada Equipe Volante e terá como função principal encaminhar os animais capturados para o Centro de Resgate ou para as áreas de soltura,

dando também suporte para as frentes de trabalho ou base de resgate como pessoal extra para atender situações onde seja necessário maior contingente de profissionais, ou que seja necessário substituir pessoal temporariamente impossibilitado. Essa equipe será composta também por um (1) médico veterinário, um (1) biólogo e 1 assistente de campo e um (1) barqueiro.

Finalmente as Equipes da Frente de Desmatamento e Limpeza do Terreno serão compostas por dois (2) profissionais de nível superior e oito (8) auxiliares de campo. Devendo haver uma equipe desta em cada frente de desmatamento e limpeza do terreno. Cada assistente de campo na frente de trabalho terá como material básico de captura um (1) pinção para répteis de 90 cm de comprimento e um par de luvas de raspa de couro, além dos EPIs obrigatórios. Adicionalmente, na frente de supressão alguns assistentes de campo estarão em posse de facões, foice e tesouras para poda, como apoio em momentos onde será necessário adentrar áreas de vegetação mais espessa.

Cabe aqui ressaltar que além do pessoal de nível superior presente na equipes descritas acima, há também a necessidade de um coordenador geral do resgate de fauna. O qual poderá participar diretamente das equipes citadas acima, e nesse caso deverá estar preferencialmente incluído em uma equipe volante.

Para a definição do número de equipes (incluindo equipe de apoio)

Considerando as etapas básicas de implantação do empreendimento, este apresenta quanto ao resgate de fauna três momentos importantes. O primeiro refere-se à abertura do canteiro de obras. O segundo refere-se à supressão vegetal e a limpeza da bacia do reservatório. O terceiro refere-se ao enchimento do reservatório propriamente dito. Cada fase apresenta um ritmo diferenciado de trabalho, variações quanto à forma de acesso aos animais que necessitarão ser resgatados e uma demanda específica de pessoal técnico e de apoio. O planejamento de demanda de pessoal por fase de trabalho e duração prevista de cada fase se apresenta nas **Tabelas**.

TABELA 11 - NÚMERO DE EQUIPES DE RESGATE

Fase	Duração	Descrição das equipes em atividade
Implantação do canteiro de obras	5 meses	Uma equipe na Base Móvel do Centro de Resgate de Fauna Uma Frente de Desmatamento e Limpeza do Terreno
Supressão vegetal e limpeza	21 meses	Uma equipe na Base Móvel do Centro de Resgate de Fauna Uma Equipe Volante
Enchimento do reservatório	4 dias	Duas Frentes de Desmatamento e Limpeza do Terreno Uma equipe na Base Móvel do Centro de Resgate de Fauna Duas Equipes Volantes

TABELA 12 - QUANTIDADE DE PESSOAL NECESSÁRIO

Fase	Médicos veterinários; Biólogos e demais profissionais de nível superior da área ambiental
Implantação do canteiro de obras	4
Supressão vegetal e limpeza	8
Enchimento do reservatório	6
Fase	Assistentes de campo nível básico
Implantação do canteiro de obras	10
Supressão vegetal e limpeza	20
Enchimento do reservatório	6

A quantidade de equipes de resgate deverá ser compatível com a área total do ambiente a ser suprimido, contanto o fator mais relevante é que a quantidade de pessoal deve ser compatível com o ritmo imprimido ao processo de supressão vegetal. Devendo ficar claro para a empresa responsável pelo desmatamento que o resgate de fauna deve ser contemplado para maximizar a sobrevivência dos animais, e que os responsáveis pelo resgate nas frentes de trabalho devem ter autonomia, em qualquer momento, para reduzir o ritmo de supressão vegetal. Da mesma forma, deve estar claro que não é possível instalar qualquer frente de supressão vegetal ou limpeza do terreno sem a presença das equipes de resgate de fauna. Sendo qualquer variação de contingente de pessoal uma decisão de responsabilidade do coordenador geral do resgate de fauna.

4.16.6.4. Programa do curso de capacitação pessoal para as equipes de resgate

Será realizado um curso de oito horas de duração para os assistentes de campo, os quais terão por função localizar os animais, resgatá-los e encaminhá-los para o médico veterinário. Para tanto, necessitam de informações a respeito dos grupos taxonômicos mais provavelmente encontrados nas áreas a serem alagadas e de como manejá-los.

Conteúdo programático

- Aspectos anatômicos e do estresse relevantes para a captura de aves, répteis, anfíbios e mamíferos de pequeno e médio porte;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs)- por que e como utilizar;
- Precauções a serem tomadas em relação a cada grupo taxonômico - Prevenção de acidentes;
- Manejo dos equipamentos disponíveis (aula prática);

- Apresentação e discussão da metodologia de supressão vegetal e a importância do método para o resgate de pequenos vertebrados e a importância desses grupos de animais para o equilíbrio ambiental;
- Orientação dos locais onde devem ser procurados os animais de cada grupo taxonômico (sobre o solo, no substrato, na lama, em ocos de árvores, troncos, folhas, bromélias, buracos no chão, enterrados);
- Orientação sobre os procedimentos adotados durante o resgate (utilização dos sacos de algodão, sacos plásticos, baldes, gaiolas, caixas de contenção);
- Orientação sobre manipulação de animais feridos.

4.16.6.5. Plano específico de supressão vegetal

A supressão deverá ocorrer de forma a direcionar o deslocamento e afugentamento da fauna para áreas seguras e favorecer a fuga espontânea, reduzindo a necessidade de resgate e manipulação dos animais. Além de obedecer à demanda de resgate dos grupos animais presentes na área, devendo ser temporariamente suspensa sempre que o resgate de um animal representar risco às pessoas em atividade na área. A velocidade da supressão deve ser controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para se deslocar dentro das áreas que estarão sendo manejadas. Essa atividade é de extrema importância, devido ao fato de que várias espécies relevantes para o ecossistema local apresentam baixa capacidade de locomoção em grandes distâncias e poderiam sofrer a perda de grande número de indivíduos.

O afugentamento preventivo é feito por meio da perturbação planejada dos habitats localizados na área de alagamento do futuro reservatório. Essa atividade é feita pela movimentação de pessoas na área a ser suprimida e pela supressão prévia e paulatina do sub-bosque, que deve ser executada direcionando o afugentamento das espécies pelos corredores de deslocamento, possibilitando que os animais originários dos fragmentos suprimidos possam deslocar-se para os fragmentos remanescentes na área. Esse método reduz o estresse de resgate e captura para animais de médio e grande porte, e que possuem capacidade de locomoção em maiores distâncias.

O afugentamento e a supressão vegetal devem ser sempre realizados de forma linear coordenada, partindo das áreas mais próximas dos cursos d'água para as partes mais altas, ou terrenos mais próximos aos fragmentos florestais que ficarão remanescentes nas adjacências da vegetação suprimida.

Pouco antes do início da retirada do sub-bosque, será realizada vistoria dos locais com maior probabilidade de localização da fauna. Os animais encontrados nessa fase serão resgatados e encaminhados ao médico veterinário para os procedimentos necessários de triagem.

A retirada do sub-bosque deve anteceder a derrubada dos exemplares arbóreos, durante esse processo a equipe de resgate de fauna, acompanhará o pessoal que retira as ramagens do sub-bosque em busca de animais que estejam se deslocando durante esse processo. Os componentes das equipes de resgate acompanharão a frente de desmatamento, capturando os exemplares que surgirem durante a retirada do sub-bosque. Durante esse acompanhamento devem ser minuciosamente inspecionados os galhos e troncos das árvores derrubadas, bem como folhas, ocos e raízes.

Nesta fase deve ser dada especial atenção à presença de artrópodes, pequenos mamíferos, anfíbios e répteis nos ocos, troncos e folhas das árvores. Os buracos no chão devem ser examinados, devido ao fato de que muitas espécies procuram abrigos neles (exemplo: tatus, roedores como *Oligoryzomys* sp., serpentes). Algumas espécies de répteis, como as anfisbenas (cobra-cega), possuem hábitos subterrâneos, podendo ser encontradas em túneis ou mesmo totalmente enterradas, muitos centímetros abaixo da superfície do solo. Alguns roedores menores apresentam hábitos semelhantes. Muitos desses animais só serão encontrados durante a limpeza do terreno, a qual em geral é feita com auxílio de máquinas pesadas como niveladoras e retroescavadeiras.

Durante a supressão do sub-bosque poderá se considerar que exemplares de porte arbóreo com DAP abaixo de 10 cm podem ser retirados com o sub-bosque, exemplares arbóreos com DAP maiores que 10 cm devem ser retirados pelos operadores de motosserras. Ressalta-se aqui a necessidade de operadores de motosserra capacitados, pois as árvores derrubadas devem ter a queda da copa direcionada para as áreas onde já ocorreu a supressão da vegetação, ou para fora dos domínios do fragmento que está sendo suprimido. Isso evita que as copas derrubadas causem perturbações intensas e repentinas no ambiente a ser suprimido, perturbações estas que podem levar ao afugentamento inadequado e riscos aumentados aos animais que ainda permanecem na área vegetada.

Depois de derrubadas nas áreas mais abertas e limpas as árvores são vistoriadas, uma a uma, por um curto espaço de tempo, na busca de vertebrados e artrópodes de hábitos arborícolas. O número de árvores caídas por evento de vistoria não deve exceder a capacidade do pessoal de resgate na frente de trabalho. Concluída a vistoria as árvores

devem ter a ramagem cortada com auxílio das motosserras, e então as equipes de supressão vegetal retiram essas ramagens para fora dessa área limpa onde outras árvores serão derrubadas na sequência. Esse procedimento evita o cúmulo de material vegetal sobre o solo criando ambientes onde pequenos vertebrados e artrópodes podem permanecer abrigados, levando a um risco maior de óbito desses animais durante a atividade das máquinas para a limpeza do terreno.

A atividade das máquinas durante a limpeza final do terreno também deve ser acompanhada pelas equipes de resgate de fauna na frente de trabalho. Durante esse processo animais de hábitos fossoriais, como cobras-corais, cobras-de-vidro, cobras-cegas e pequenos roedores podem ser observados se deslocando pelos terrenos já limpos ou à frente das máquinas. Cabe ressaltar que a equipe de resgate durante essa fase bem como nas fases de derrubada de árvores deve obedecer às normas de segurança e procedimentos operacionais referentes à operação das máquinas pesadas e dos motosserras.

Durante qualquer uma das fases de supressão e limpeza da área, ou enchimento do reservatório, qualquer espécime de menor porte físico e menor capacidade de locomoção, bem como para qualquer exemplar da fauna de vertebrados que não tenha conseguido deslocar-se por conta própria das áreas suprimidas, ocorrerá o salvamento e resgate desses animais.

Todos os animais resgatados serão direcionados imediatamente para bases de campo para identificação prévia, avaliação físico/clínica geral e, caso necessitem, atendimento e cuidados emergenciais. Dependendo da situação clínica dos indivíduos que necessitem de cuidados especiais, estes seguirão para uma base de resgate de fauna, onde poderão receber tratamento adequado e posteriormente, serão soltos ou encaminhados ao destino final, mais apropriado ao indivíduo em questão. Todos os indivíduos resgatados e aptos serão submetidos ao processo de soltura nas áreas previamente selecionadas, o que poderá ocorrer no mesmo dia do resgate ou posteriormente, conforme as necessidades dos animais resgatados.

Em algumas áreas a serem alagadas há ocorrência de agrupamento ninhos de aves associadas aos ambientes aquáticos, como garças, biguás e socós. Esses ninhos devem ser vistoriados e os ovos e filhotes presentes nos ninhos devem ser resgatados adequadamente, anteriormente ao processo de limpeza da área ou enchimento da barragem.

4.16.6.6. Destinação pretendida para cada grupo taxonômico da fauna resgatada

Considerando que a maior parcela dos animais a serem resgatados será representada por pequenos vertebrados, principalmente pertencentes aos grupos dos anfíbios e répteis, não se pretende realizar a destinação dos animais de acordo com critérios taxonômicos. Para esse plano de resgate serão utilizados como critérios pra destinação aqueles que se baseiam nos princípios básicos da triagem de fauna selvagem, onde um determinado indivíduo pode ser avaliado como: 1) apto ao retorno imediato à natureza; 2) possível de retornar à natureza, porém requer cuidados antes disso; e 3) inapto ao retorno à natureza.

De acordo com esses princípios básicos e amplamente empregados em centros de triagem de fauna, os critérios específicos de destinação para esse plano de resgate serão os seguintes:

- Animais resgatados vivos e saudáveis: poderão ser realocados no mesmo dia para áreas previamente determinadas no PBA como áreas potenciais de soltura.
- Animais resgatados vivos, mas com problemas clínicos: serão encaminhados para as bases de campo (barracas) ou para a base de resgate, ficando sob a supervisão de um médico-veterinário. Animais tratados e com condições de voltar à natureza serão realocados para as áreas pré-selecionadas. Animais em tratamento e sem condições de voltar à natureza serão encaminhados para o Centro de Manejo de Animais Selvagens (CEMAS) da Universidade Federal do Paraná e Instituto Ambiental do Paraná, Campus Palotina, conforme acordo prévio com estas instituições.
- Animais encontrados mortos ou sem condições de sobrevivência: exemplares mortos serão encaminhados para o Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba, caso estejam em condições de tombo científico. Animais sem condições de sobrevivência serão submetidos à eutanásia e destinados ao mesmo museu.
- Animais encontrados mortos ou sem condições de sobrevivência: quando representados por indivíduos de pequeno porte que não apresentem condições de tombo científico devido severa descaracterização das suas estruturas anatômicas, serão sepultados nas proximidades das áreas de destinação de fauna.
- Animais sem condições de voltar à natureza: serão destinados ao Centro de Manejo de Animais Selvagens da Universidade Federal do Paraná, Campus Palotina, conforme acordo prévio.

- Animais de espécies ameaçadas e sem condições de voltar à natureza: serão encaminhados para o criadouro da Itaipu Binacional (Foz do Iguaçu) ou ao Criadouro Conservacionista Onça Pintada (Campina Grande do Sul, região metropolitana de Curitiba), de acordo com as espécies e capacidade de recebimento dessas instituições parceiras.

4.16.6.7. Remoção dos animais destinados à realocação

Os animais resgatados que necessitem ser realocados serão transportados preferencialmente em caixas, eventualmente gaiolas para as áreas de soltura previamente estabelecidas.

A seleção final das áreas de soltura deve observar a similaridade dos tipos de habitats de proveniência dos indivíduos que serão realocados e a capacidade suporte da área, evitando-se sobrecarregar as áreas de recebimento com grandes contingentes de animais recém chegados. Exemplares saudáveis podem ser transportados ao final do dia de trabalho. Animais com problemas de saúde serão encaminhados ao Centro de Resgate de Fauna, a fim de receber tratamento adequado. Eventualmente, considerando a quantidade de animais aptos a realocação imediata, o estado de estresse desses indivíduos, bem como seu período circadiano preferencial de atividade dos animais, os eventos de realocação podem ser conduzidos pelas equipes volantes antes do término das atividades de supressão em uma determinada área.

4.16.6.8. Áreas controle para monitoramento fauna

Conforme o previsto pela IN 146 do IBAMA não poderá haver soltura de animais nas áreas de monitoramento de fauna de longo prazo. Sendo os fragmentos selecionados para soltura diferentes daqueles selecionados para esse monitoramento.

Todavia ressalta-se nesse plano a obrigatoriedade do acompanhamento da fauna também nos remanescentes onde houve soltura de exemplares resgatados e translocados. Tal obrigatoriedade de monitoramento pós-resgate se apresenta como etapa fundamental do processo, tendo em vista que a falta de acompanhamento da fauna resgatada acarretará em última instância, na total falta de informação sobre sucesso ou fracasso do processo de resgate. Número de indivíduos resgatados e soltos não representa necessariamente sucesso de resgate, tendo em vista que a soltura dos animais não representa diretamente a capacidade destes se restabelecerem na nova área.

Assim, somente se implantado um processo de monitoramento pós-resgate será possível avaliar em médio e longo prazo se o processo de supressão vegetal orientada e o emprego de pessoal e tempo na atividade de resgate e salvamento fauna foram eficientes e justificados. Tendo em vista que esse processo deve ser entendido como mais uma ferramenta de manejo de fauna utilizada na tentativa de restabelecer ou garantir a menor perda de diversidade possível em decorrência do empreendimento.

Dessa forma, para aferir a eficiência do processo de resgate após a fase de enchimento do reservatório, haverá o monitoramento da presença e da saúde da fauna realocada, a qual acontecerá concomitantemente com o monitoramento geral de fauna que ocorrerá no período pós-enchimento. Caso sejam encontrados indivíduos mortos marcados que tenham sido realocados durante a supressão e enchimento do reservatório estes passarão pelo seguinte processo:

- Identificação da espécie ou grupo taxonômico;
- Biometria;
- Registro fotográfico;
- Exame necroscópico, quando as condições do animal permitir;
- Destinação para aproveitamento científico, quando possível.

Nessa fase, quando o Centro de Resgate e Salvamento de Fauna não estará mais em operação, os animais encontrados em mau estado de saúde e que necessitem de tratamento serão enviados ao CEMAS de Palotina, conforme acordo previamente estipulado. Ao final do período de monitoramento, será produzido um relatório contendo informações a respeito das espécies encontradas (vivas e mortas, ou com problemas clínicos), número de indivíduos de cada espécie; localidades onde foram encontrados (georreferenciadas); condições em que foram encontradas; número de identificação (se houver); necessidade de tratamento; exame necroscópico e destinação dos indivíduos realocados encontrados no período pós-enchimento.

4.16.6.9. Destinação da fauna capturada

Para Centros de Triagem

Os ovos embrionados de aves encontrados nas áreas a serem alagadas serão mantidos temporariamente na base de resgate e posteriormente destinados ao Centro de Manejo de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal do Paraná e do Instituto Ambiental do Paraná, que será construído no campus de Palotina. Esta ação se faz necessária devido à impossibilidade de incubação adequada dos ovos no Centro de Resgate.

Os filhotes de aves, répteis e mamíferos que forem encontrados os quais não terão condições de voltar à natureza serão inicialmente mantidos na base de resgate local e posteriormente destinados ao CEMAS, a fim de continuarem recebendo os cuidados adequados.

Animais que necessitem de cuidados médicos por períodos prolongados, ou que tenham capacidade de recuperação incerta, permanecerão um período no Centro de Resgate até que seja decidido sobre o prognóstico médico, e nos casos onde se julgar que o retorno à natureza não é viável para o momento estes serão encaminhados ao CEMAS.

Para mantenedores de fauna nativa

Animais capturados que pertencerem a espécies ameaçadas de extinção deverão ser encaminhados para mantenedores de fauna nativa. Os locais de preferência para sua destinação são o criadouro da Itaipu Binacional (em Foz do Iguaçu/PR) e o Criadouro Conservacionista Onça Pintada (em Campina Grande do Sul/ PR).

Animais em óbito ou sem condições de vida

Os exemplares resgatados que apresentarem-se em óbito ou que não tenham condições de sobrevivência, serão destinados ao Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba, para aproveitamento do material biológico em pesquisas, coleções científicas ou didáticas.

4.16.6.10. Detalhamento da captura

A forma de captura apresenta variações de acordo com o grupo taxonômico, obedecendo os seguintes procedimentos:

- Aves: Serão localizados os ninhos contendo ovos ou filhotes. Os ovos serão colhidos em caixas plásticas ou baldes e os filhotes serão resgatados e colocados em gaiolas ou caixas de transporte de plástico. Tanto ovos como filhotes serão encaminhados para avaliação pelo médico veterinário, os filhotes serão mantidos com alimentação artificial.
- Anfíbios: serão localizados na vegetação (em folhas, troncos e ocos de árvores, dentro de bromélias, próximos das margens dos rios) e capturados, sendo mantidos em sacos plásticos ou caixas plásticas, contendo vegetação úmida e ar. Serão encaminhados ao médico veterinário para exame clínico.
- Répteis: serão localizados na vegetação, em troncos e ocos de árvores, no solo e em buracos no chão, sendo capturados e colocados em caixas plásticas com travas, contendo vegetação. Passarão por exame clínico com o médico veterinário.
- Mamíferos de pequeno porte: serão acondicionados em caixas plásticas com travas, passando por exame clínico.
- Mamíferos de médio e grande porte: serão acondicionados em gaiolas, caixas de madeira ou caixas de transporte feitos de material plástico, com travas. Serão submetidos a exame clínico pelo médico veterinário.
- Artrópodes: os exemplares que apresentarem 10 cm de comprimento ou mais, serão resgatados, acondicionados em sacos plásticos ou caixas plásticas e submetidos a exame clínico pelo médico veterinário.

4.16.6.11. Identificação ou marcação individual

Os animais que tenham como destino a realocação receberão marcação conforme os seguintes critérios: 1) Anfíbios e répteis com massa corporal inferior a 50,0 g serão registrados apenas por meio de fichas de campo coletivas, sem obrigatoriedade de ficha clínica, marcação, biometria ou registro fotográfico; 2) Aves e mamíferos com peso inferior a 10,0 g serão registrados apenas por meio de fichas de campo coletivas, sem obrigatoriedade de ficha clínica, marcação, biometria ou registro fotográfico; 3) Artrópodes não serão submetidos a processo de marcação individual; 4) Indivíduos acima das massas corporais descritas anteriormente receberão marcação e identificação conforme as seguintes orientações:

- Mamíferos de grande porte que necessitem de marcação receberão brincos metálicos (No 4) numerados e rádio-transmissores (especialmente os carnívoros).

- Mamíferos de médio e pequeno porte que necessitem de marcação receberão brincos metálicos (No 2 e 3) numerados.
- Aves que necessitem de marcação receberão anilhas abertas, plásticas ou metálicas, numeradas.
- Anfíbios não receberão marcação, visto que o método mais amplamente utilizado para este fim é o de mutilação de dígitos, o que prejudica sobremaneira o processo de adaptação dos animais realocados ao novo ambiente.
- Serpentes de tamanho apropriado receberão um padrão de marcação por picotes nas escamas ventrais.
- Quelônios receberão um padrão de marcação tipo Floy Tags constituídos por tiras plásticas coloridas com numeração.
- Lacertídeos de tamanho apropriado receberão um padrão de marcação por picotes nas escamas ventrais.

Adicionalmente, os representantes da herpeto e mastofauna capturados e que necessitem tratamento, quando possível serão identificados por meio de brincos metálicos numerados. Todos os animais em tratamento que não puderem ser marcados estarão mantidos em gaiolas e recipientes identificados, a fim de possibilitar o controle dos registros. As aves capturadas que necessitem de cuidados médicos terão ficha clínica e receberão marcação temporária por meio de anilhas abertas coloridas, plásticas ou metálicas, facilitando sua identificação durante a permanência nas instalações.

4.16.6.12.Registro da fauna resgatada

Todos os animais capturados na frente de desmatamento e em decorrência da supressão vegetal, ou enchimento do reservatório serão submetidos a exame físico/clínico geral. Depois de avaliada a condição clínica geral do paciente, será feita destinação do exemplar, conforme os critérios pré-estabelecidos. Para tanto todos os procedimentos de manipulação de animais em campo serão registrados em cada frente de trabalho nas Fichas Diárias de Registro Coletivo.

Artrópodes com tamanho aproximado de 10 cm ou mais serão registrados em fichas coletivas de campo, examinados e destinados. Caso necessitem de tratamento médico, serão encaminhados para base de resgate e registrados em ficha clínica específica.

Somente os animais que forem destinados à coleção científica serão submetidos à biometria e amplo registro fotográfico.

As fichas clínicas individuais serão feitas apenas para animais que necessitem de tratamento médico encaminhados ao Centro de Resgate de Fauna, estas Fichas Clínicas, conterão informações sobre estado de saúde, tratamento e manejo diário dos animais. Os demais animais resgatados que apresentem bom estado de saúde serão registrados somente por meio das fichas coletivas em campo.

Os exemplares resgatados que apresentarem-se em óbito ou que não tenham condições de sobrevivência, terão Fichas de Necropsia preenchidas, e serão destinados ao Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba, para aproveitamento do material biológico em pesquisas, coleções científicas ou didáticas.

4.16.6.13. Biometria

Serão submetidos à biometria completa somente os animais destinados ao aproveitamento científico e aqueles que foram selecionados, pela massa corporal, para serem marcados no processo de realocação. Os demais serão apenas avaliados quanto à massa corporal (Quadros 28, 29, 30 e 31 - Medidas biométricas tomadas, de acordo com grupo taxonômico).

QUADRO 28 - BIOMETRIA DE MAMÍFEROS (MM)

Biometria de Mamíferos (mm)		
Compr. do corpo	Compr. da cauda	Compr. total
Massa corporal (g)		

QUADRO 29 - BIOMETRIA DE AVES (MM)

Biometria de Aves (mm)		
Compr. total	Compr. corpo	Compr. tibiotarso
Massa corporal (g)		

QUADRO 30 - BIOMETRIA DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS (MM)

Biometria de Répteis e Anfíbios (mm)		
Compr. corpo	Compr. cabeça	Compr. cauda
Compr. carapaça	Largura carapaça	Compr. total
Massa corporal (g)		

QUADRO 31 - BIOMETRIA DE ARTRÓPODOS (MM)

Biometria de Artrópodos (mm)	
Compr. corpo	Massa Corporal

4.16.7. Produtos

Após a conclusão dos desmatamentos, inicialmente na área do canteiro e, posteriormente, na região a ser alagada pelo reservatório, será produzido um relatório geral e conclusivo, em que os resultados globais serão discutidos e avaliados, apresentando-se as principais conclusões quanto aos impactos, bem como a eficiência das medidas adotadas. Neste relatório, constarão também os números e os destinos dos exemplares eventualmente sacrificados durante o resgate, relocados ou encaminhados para instituições científicas. Será produzido relatório fotográfico de todas as fases do programa.

4.16.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna relaciona-se, em maior ou menor intensidade, com os seguintes programas:

- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação: considerando que as ações de resgate são intimamente relacionadas às atividades de desmatamento, sendo que o presente programa foi planejado para acompanhar as atividades de desmatamento (frentes e metodologia) propostas no citado programa.
- Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna Terrestre e Semi-aquática: na medida em que será o responsável pela produção de informações e o monitoramento da evolução de remanescentes naturais e de sua fauna.
- Programas de Saúde, de Educação Ambiental e de Comunicação Social - diversas ações voltadas à orientação dos trabalhadores e da comunidade em relação aos animais silvestres serão realizadas por técnicos envolvidos diretamente no salvamento e resgate de fauna.
- Programa de Gerenciamento Ambiental: considerando que o mesmo contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.

4.16.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, em convênio com instituições e empresas especializadas na área de estudos e pesquisas da fauna.

Dentre os possíveis parceiros estão: Museu de História Natural “Capão da Imbuia”; Museu de Zoologia da USP; Secretaria de Saúde do Estado do Paraná / Centro de Produção e Pesquisas de Imunobiológicos (CPPI); Universidade Federal do Paraná, Pontifícia

Universidade Católica do Paraná através de seu Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS); Instituto Butantã, Zoológico de Curitiba e criadouros científicos.

Também se menciona a obrigatoriedade da obtenção de licenças prévias de captura, transporte e destinação final do material biológico, junto ao IBAMA/ICMBio e ao IAP. Esses órgãos também irão exercer ação fiscalizadora (junto com a Polícia Ambiental – Força Verde) nas ações a serem realizadas, devendo receber relatórios parcial e final de execução do Programa.

4.16.10. Recursos Necessários

4.16.10.1. Recursos humanos

Para a execução do programa serão constituídas quatro equipes de resgate para acompanhar as distintas frentes de desmatamentos nas áreas do futuro reservatório, devendo cada uma delas conter quatro biólogos, cada um especialista na seguinte área de conhecimento: mamíferos, aves, répteis e anfíbios; quatro profissionais de nível médio, podendo ser estudante de biologia ou técnico formado em cursos das áreas biológicas; dois auxiliares de campo (mateiros); três motoristas; um barqueiro.

A Equipe do Centro de Triagem será composta por um médico veterinário; um biólogo; um ajudante geral (manutenção dos animais em quarentena, limpeza, etc.); um técnico em enfermagem; um técnico administrativo (para inserção de dados no banco de dados); um motorista/barqueiro.

4.16.10.2. Recursos logísticos

Para dar suporte à realização da captura e transporte de animais resgatados/capturados é necessária a utilização de três veículos utilitários e um barco de alumínio com motor.

- Centro de Triagem

Edificação localizada no canteiro de obras, construída segundo normas do IBAMA/ICMBio, que irá funcionar como base logística para os programas de fauna, ou seja, como almoxarifado, centro de triagem, veterinária, etc.

A edificação será equipada com bancada cirúrgica, mesa cirúrgica pequena, armários para medicamentos, mesas de procedimento e triagem, cadeiras, computadores e impressoras, conforme **Tabela 13** abaixo. Também deve contar com viveiros/jaulas de metal e/ou madeira, pequenas e grandes, para manejo e quarentena de animais silvestres.

TABELA 13 - EQUIPAMENTO PREVISTO PARA O CT.

Descrição	Quantidade	Uso pretendido
Aquecedor	4 un.	Centro de triagem
Armários	5 un.	Centro de triagem
Balanças (vários pesos)	4 un.	Centro de triagem
Brincos e anilhas metálicas	Diversos	Centro de triagem
Cabo de bisturi nº 4	4 un.	Centro de triagem
Caixas de contenção	30 un.	Vertebrados
Cobertor elétrico	1 un.	Centro de triagem
Fita métrica	1 un.	Centro de triagem
Fogão	1 un.	Centro de triagem
Freezer	1 un.	Centro de triagem
Ganchos herpetológicos	4 un.	Vertebrados
Geladeira	1 un.	Centro de triagem
Kits de tatuagem	2 un	Centro de triagem
Laços de Lutz	2 un.	Vertebrados
Luvas de couro	4 un.	Vertebrados
Mesa de procedimento	1 un.	Centro de triagem
Mesa de triagem	1 un.	Centro de triagem
Módulos de gaiolas (contenção)	4 un.	Centro de triagem
Paquímetros	4 un	Centro de triagem
Pinças hemostática reta e curta (16 cm)	4 un	Centro de triagem
Pinções (jacarés)	4 un.	Vertebrados
Puçás	4 un.	Vertebrados
Rotuladores		Centro de triagem
Tesouras cirúrgicas	4 un	Centro de triagem
Termômetros	12 un	Centro de triagem
Tintura para marcação dos espécimes		

FONTE: ECOBR

Material de captura/transporte/triagem nas frentes de desmatamento (ver **Tabela 14** abaixo).

TABELA 14 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELAS EQUIPES EM CADA UMA DAS QUATRO FRENTES DE TRABALHO VISANDO O RESGATE DE FAUNA (4 TÉCNICOS, 6 AUXILIARES DE CAMPO)

Equipamentos para cada frente de supressão vegetacional		
Descrição	Quantidade	Grupo faunístico atendido
Adaptador para telemetria (*)	10	Vertebrados
Antenas para telemetria (*)	10	Vertebrados
Armadilhas fotográficas (*)	8 un	Vertebrados
Bainha para facão	10 un	Uso geral equipe
Binóculos 25 x 8	4 un	Vertebrados
Botas tipo sete léguas	10 un	Uso geral equipe
Caixas de contenção – madeira e/ou metal (grandes e pequenas)	10 un	Vertebrados
Câmeras Fotográficas	4 un	Uso geral
Cantil 1 litro	10 un.	Uso geral equipe
Capa e calça para chuva	10 un	Uso geral equipe
Capacetes	10 un	Uso geral equipe
Colar de contas coloridas	Diversos	Vertebrados
Colares para telemetria (*)	10 un	Vertebrados
Contas diversas cores	Diversos	Vertebrados
Enxadas	4 un	Invertebrados
Estacas	Diversos	Vertebrados

Equipamentos para cada frente de supressão vegetal		
Descrição	Quantidade	Grupo faunístico atendido
Facões nº 4	10 un.	Uso geral equipe
Fechos para colar	50 un	Vertebrados
Foice com cabo	4 un.	Uso geral equipe
Ganchos herpetológicos	2 un.	Vertebrados
Garrafa térmica	4 un.	Uso geral equipe
Garrafão de água 5 L	4 un.	Uso geral equipe
GPS	1 un	Uso geral equipe
Gravador	4 un	Vertebrados
Laços de Lutz	2 un.	Vertebrados
Lanternas	10 un.	Uso geral equipe
Luvas de raspa de couro	10 un.	Vertebrados
Óculos de proteção	10 un	Uso geral equipe
Perneira	10 un	Uso geral equipe
Pilhas recarregáveis	Diversas	Uso geral equipe
Pinças metálicas	4 un.	Invertebrados
Pinçotes (jacarés)	4 un.	Vertebrados
Puças	4 un.	Vertebrados
Rádios comunicadores	4 un	Uso geral equipe
Redes de neblina	2 un	Vertebrados
Rolo de arame fio 20	4 un	Vertebrados
Saco plástico	Diversos	Vertebrados
Sacos de pano	Diversos	Vertebrados

(*) MATERIAL REFERENTE AO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E SEMI-ÁQUATICA. QUANDO DO RESGATE, OS ANIMAIS SERÃO MARCADOS OU RECEBERÃO EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS E POSTERIORMENTE SOLTOS EM LOCAIS PREVIAMENTE SELECIONADOS, PARA MONITORAMENTO PELO CITADO PROGRAMA.

4.16.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

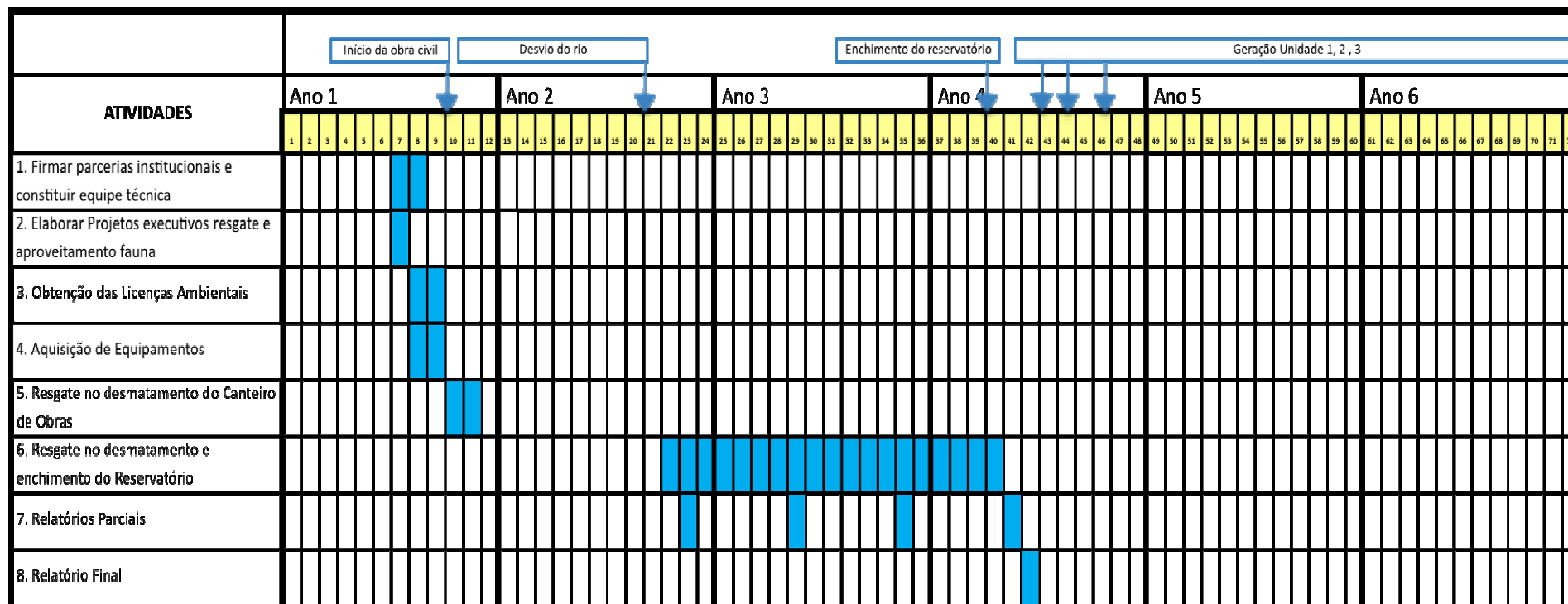
4.16.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais)

4.16.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 32 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA.



4.17. PROGRAMA DE ESTUDOS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA

4.17.1. Apresentação

Os estudos, a serem desenvolvidos através deste programa, irão propiciar o conhecimento da riqueza e diversidade da flora do Parque nas proximidades da foz do Rio Gonçalves Dias, como área de fornecimento de mudas/sementes viáveis para os procedimentos de restauração.

Ainda neste programa será levado a cabo estudos demográficos das comunidades de macrófitas aquáticas e de plantas ameaçadas de extinção, assim como serão realizados estudos voltados para a produção de mudas de espécies nativas, bem como de métodos de revegetação.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.17.2. Introdução

O uso intensivo do solo nas margens do Rio Iguaçu e a eliminação da vegetação nativa pelas culturas agrícolas, pastagens e pequenas áreas reflorestadas alteraram a paisagem na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. A remoção da vegetação reduziu a diversidade biológica encontrada na região com conseqüências à finalidade do Parque Nacional do Iguaçu - PNI.

A construção da UHE Baixo Iguaçu, e a conseqüente formação da faixa de preservação permanente com vegetação nativa no entorno do reservatório, mitigará a atual alteração da paisagem, proporcionando dentre outras, as seguintes vantagens:

- Aumento do bem-estar social, advindas da presença das áreas de preservação e de conservação, com implicações positivas sobre o lazer, recreação e paisagismo;
- Recomposição estética da paisagem regional;
- Redução do carreamento de sedimentos para o reservatório e rios contribuintes;
- Sustentação e refugio da fauna terrestre e aquática que depende da vegetação da floresta ciliar;
- Melhoria na qualidade da água do reservatório.

Cabe ressaltar a interrelação existentes entre o presente Programa de Estudos para Conservação da Flora - PECF e o de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora - PRACF, bem como o de Recuperação da Área Degradada – PRAD, sendo que a base das

equipes destes programas será composta pelo mesmo grupo de técnicos, bem como o fato dos trabalhos da equipe do PECF irão se estender por um período de tempo bem superior aos dos outros dois programas citados, de forma a contribuir com a obtenção e a produção de conhecimentos técnico-científicos relacionados à flora regional.

4.17.3. Justificativa

A riqueza da flora da região afetada ainda é insuficientemente conhecida. Além disso, devido aos impactos provocados pelo empreendimento, serão suprimidas porções da vegetação ciliar em vários estágios de regeneração, inclusive remanescentes primários e importantes populações de vegetação aquática, muitas das quais endêmicas e ameaçadas de extinção.

Portanto, a conservação da flora na área de influência da UHE Baixo Iguaçu é de extrema importância, seja pela proximidade do Parque Nacional do Iguaçu, seja pela fisionomia afetada, a Floresta Estacional Semidecidual, hoje bastante afetada pela ocupação do oeste paranaense. Os estudos da flora, além de aumentar o conhecimento sobre as espécies e o ambiente onde vivem irão subsidiar tecnicamente as ações de recuperação da vegetação ciliar.

4.17.4. Público Alvo

A execução das campanhas de campo, bem como da análise dos dados, poderá ser parte integrada de projetos de pesquisa de instituições locais, regionais, nacionais.

Também será de interesse para a comunidade científica, universidades e outras instituições de ensino, órgãos governamentais, organizações não governamentais, comunidades locais.

4.17.5. Objetivos

4.17.5.1. Objetivo geral

Este programa visa estabelecer medidas para a ampliação dos estudos sobre a flora regional, inclusive as espécies raras, endêmicas e as que estão ameaçadas de extinção, bem como sobre as dinâmicas técnico-científicas a serem adotadas para a recuperação de áreas florestais degradadas.

4.17.5.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos deste programa:

- Contribuir com orientações e conhecimentos técnico-científicos que auxiliem no estabelecimento, estudo e manutenção de uma Área de Preservação Permanente florestada no perímetro de 100 metros do reservatório;
- Avaliar áreas contíguas preservadas e suas populações florísticas, visando incorporar remanescentes vegetais importantes, à faixa de proteção ciliar, que possam acolher espécimes da fauna, sobretudo espécies raras, vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção;
- Contribuir para a redução dos impactos causados pelo desmatamento das áreas que serão alagadas;
- Manter e ampliar as áreas de refúgio para a fauna durante o desmatamento e o enchimento do reservatório;
- Formar corredores visando à interligação da fauna para áreas adjacentes ao reservatório;
- Conservar e estudar a dinâmica de áreas verdes importantes para a manutenção da fauna local, com vistas a determinar as alterações ambientais ocorridas nestas áreas ao longo do tempo;
- Compensar parcialmente os desmatamentos realizados no canteiro e na bacia de acumulação, atenuando simultaneamente a redução da diversidade de espécies e da produtividade das formações naturais;
- Permitir a conservação de espécies vegetais raras ou ameaçadas de extinção;
- Contribuir para a formação de ambientes adequados à proteção e manutenção da fauna terrestre e aquática;
- Reintroduzir espécies nativas consideradas raras na área de influência direta;
- Incentivar e orientar com preceitos técnicos à manutenção e à ampliação de áreas verdes com vegetação nativa, plantadas pelos proprietários lindeiros junto aos cursos d'água existentes em suas propriedades;
- Contribuir para o equipamento ou ampliação dos viveiros florestais existentes nos municípios atingidos, com interesse e condições de manter e conservar o material obtido com o salvamento do germoplasma, disponibilizando material biológico para a realização de futuras pesquisas.
- Elaborar módulos de aulas de educação ambiental para as escolas municipais situadas na área de influência direta do empreendimento, em conjunto com a equipe técnica do Programa de Educação Ambiental.

4.17.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Segundo o EIA/RIMA, o mapeamento da futura Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório da UHE Baixo Iguaçu identificou uma área de 1359 ha, recoberta por diferentes usos do solo, conforme se pode observar na **Tabela 15**.

TABELA 15 - CLASSES DE USO DO SOLO MAPEADAS NA APP DA UHE BAIXO IGUAÇU.

Classe de Uso	Área (ha)
Pecuária e lavoura	800,80
Floresta primária	1,50
Floresta secundária avançada	2,10
Floresta secundária média	211,90
Floresta Ripária	278,10
Capoeira	64,60
Total	1359,00

Para o planejamento deste programa deve-se acrescentar a esta área, aquelas a serem recuperadas no trecho compreendido entre a região da barragem e o Parque Nacional do Iguaçu (PNI).

Para fase de implantação da faixa de proteção ciliar no entorno do reservatório recomenda-se à adoção duas metodologias.

A primeira é a convencional, com o plantio direto de mudas acima de 0,50 metros de altura, plantadas em linhas com distâncias regulares e que necessitam de um manejo mais intenso com tratos culturais como capina e coroamento. Esta metodologia será bem utilizada em áreas de fácil acesso e de baixa declividade e em parte da área de compensação ambiental ou zona tampão do Parque Nacional do Iguaçu - PNI.

A segunda é a Metodologia de Andersen, adaptada a este programa, sendo dividida em duas modalidades:

a) Modalidade 1

Abandono simples das áreas por recuperação natural pela sucessão natural das florestas, com isolamento total das mesmas dando preferência às áreas de pastagem e de pousio com ou sem regeneração inicial. Nestas áreas o banco de sementes é maior e as áreas contíguas aos fragmentos florestais serão consideradas áreas fornecedoras de propágulos. Para a aceleração da regeneração, serão dispersas sementes de espécies arbóreas pioneiras.

Nestas áreas, inicialmente deverá ser realizada a intervenção no solo com aração ou gradagem leve e utilização de subsolador, seguindo as curvas de nível, em áreas de pastagem mais degradadas ou compactadas para estimular o banco de sementes. Este trato cultural também irá proporcionar um melhor ambiente para a germinação e crescimento inicial das pioneiras. As áreas de maior declive e de difícil acesso não sofrerão intervenção.

b) Modalidade 2

Enriquecimento das áreas que se encontram em processo de recuperação natural pelo uso de nucleação de mudas e dos resíduos vegetais triturados e enleirados, sem queima das frentes de corte referenciadas no Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.

Serão selecionadas preferencialmente as áreas degradadas pela agricultura e pastagem, onde o banco de sementes é pequeno ou inexistente para espécies florestais. As áreas serão isoladas, havendo o plantio de núcleos de mudas, sendo cinco espécies pioneiras para cada secundária e clímax. Também serão utilizados poleiros artificiais como atrativo de avifauna nas áreas próximas e contíguas aos fragmentos florestais os quais serão consideradas fornecedoras de propágulos. Os resíduos florestais triturados e enleirados também fornecerão atrativos de abrigo e alimentação à micro e mesofauna. Estes resíduos também acelerarão a regeneração, pela disposição de estacas e sementes das espécies arbórea das áreas suprimidas.

Nestas áreas, inicialmente deverá ser realizada a intervenção no solo com aração ou gradagem leve e utilização de subsolador somente nas áreas de pastagem mais compactadas, seguindo as curvas de nível, para estimular o banco de sementes. Este trato cultural, também irá proporcionar um melhor ambiente para a dispersão e crescimento inicial das pioneiras. Nas áreas mais declivosas e de difícil acesso, estas não sofrerão intervenção no solo para evitar o desencadeamento de processos erosivos.

Em ambas as metodologias, sempre que necessário, será utilizada uma camada superficial do solo (20 cm) retiradas das áreas a serem futuramente inundadas e desflorestadas na forma de faixas lineares alternadas com solo exposto e paralelamente às curvas de nível.

Outro ponto conjunto, entre a regeneração natural e o plantio convencional, é o enriquecimento das áreas de estágios mais alterados ou fragmentos sem sub-bosque, com combinações de espécies de estágios avançados, pois estas áreas também estarão isoladas da ação de animais de pastoreio.

Este programa faz parte de um amplo processo de recomposição das condições originais do ambiente que incluem as atividades relacionadas no Subprograma de Limpeza da Bacia de Acumulação Desmatamento e no Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora, com o manejo e enriquecimento da vegetação com espécies nativas.

Serão incluídas espécies frutíferas para atrair a fauna local como vetor de dispersão e os remanescentes florestais contíguos à faixa ciliar, que não sofrerão corte, os quais serão fonte de propágulos e de portas-semente.

Este trabalho será complementado pelos demais programas ambientais do PBA, sendo necessário à identificação e quantificação das áreas que serão sujeitas ao manejo de conservação convencional, com plantio de mudas e a aplicação da Metodologia da Andersen modificada, bem como, o número de mudas necessárias ao adensamento e/ou reflorestamento de áreas a serem restauradas.

O próximo passo consistirá na definição da forma de obtenção das mudas necessárias.

O programa passará por várias etapas, conforme segue:

- Trabalhos de estudo e conservação ambiental antecipadamente às atividades de corte ou supressão da vegetação e do enchimento do reservatório, fornecendo um ambiente menos alterado à fauna local quando do início das atividades de limpeza da bacia de acumulação e das obras da usina. Estas ações consistem nas atividades iniciais de formação da APP, ficando para a última etapa o plantio de mudas no método convencional;
- Inventário quantitativo e qualitativo para subsidiar o Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação e de Resgate e Aproveitamento de Flora, com o objetivo de obter informações das espécies a serem priorizadas no planejamento executivo do reflorestamento.
- Obtenção de mudas por meio das técnicas da coleta do material genético no programa de aproveitamento de flora (mudas, sementes e/ou estacas) previamente retirado das áreas que serão atingidas pelo reservatório;
- Implantação e melhoria dos viveiros municipais de Capitão Leônidas Marques e de Capanema pelo empreendedor, em parceria com prefeituras municipais;
- Aquisição de mudas de maior porte ou espécies com baixa produção junto a terceiros, que produzam mudas de espécies da região;

- Aquisição pelo empreendedor das áreas que contenham fragmentos florestais mais importantes, das áreas desapropriadas na totalidade e das áreas adquiridas por contrato de tempo de uso;
- Mapeamento e quantificação das áreas com remanescentes florestais para inclusão na APP de entorno do reservatório promovendo a conectividade do corredor da biodiversidade;
- Realização de trabalhos de levantamento topográfico das áreas destinadas à composição da APP, permitindo a identificação dos limites das áreas de propriedade do empreendedor para as diversas atividades da obra. Esta medida permite que se inicie a regeneração florestal em toda a faixa de preservação permanente condicionando-se a este início o abandono dos usos atuais.

O monitoramento do desenvolvimento da vegetação implantada será efetuado pela análise da vegetação, associada à adaptação dos animais deslocados pelos desmatamentos e/ou ao surgimento de espécies animais nas áreas a serem preservadas na APP com acompanhamento nas áreas próximas ao PNI.

4.17.7. Produtos

- Inventário quantitativo e qualitativo com informações das espécies a serem priorizadas no planejamento executivo do reflorestamento;

4.17.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e Programa de Recuperação da Área Degradada: sendo que a base das equipes dos citados programas será composta pelo mesmo grupo de técnicos deste programa;
- Programa de Educação Ambiental: através da elaboração de módulos de aulas de educação ambiental para as escolas municipais situadas na área de influência do empreendimento;
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação – Subprograma Desmatamento e Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora: considerando que este programa faz parte de um amplo processo de recomposição das condições originais do ambiente, com o manejo e enriquecimento da vegetação com espécies nativas, que incluem as atividades relacionadas aos citados programas.

- Programa de Gerenciamento Ambiental: considerando que o mesmo contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.

4.17.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A implantação e supervisão do programa será de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar equipe técnica especializada para sua execução ou firmar convênio/contrato com instituições públicas ou privadas que atuam nesta área do conhecimento humano.

4.17.10. Recursos Necessários

Para a execução deste programa é exigida uma grande diversidade de atividades que envolvem recursos humanos e materiais. Desta forma os recursos necessários foram estimados para cada grupo de atividades descritas para este programa. Os custos de execução da delimitação das áreas de recuperação da faixa ciliar e da caracterização de cada tipo de ambiente a ser recuperado são calculados em homens/hora e despesas de logística. Os custos de execução da delimitação das áreas de recuperação da faixa ciliar são estimados sob a forma de verba, já que estão parcialmente contidos nos trabalhos de delimitação da cota do reservatório e de sua APP. O custos para formação da faixa de proteção ciliar são estimativos para a área total a ser recuperada, da ordem de 2.800,00 ha. Para estes trabalhos estimou-se um valor da ordem de R\$ 3.200,00 por hectare, incluindo a aquisição/produção de mudas, plantios propriamente ditos e manutenção das áreas por um período de até 3 anos pós plantio.

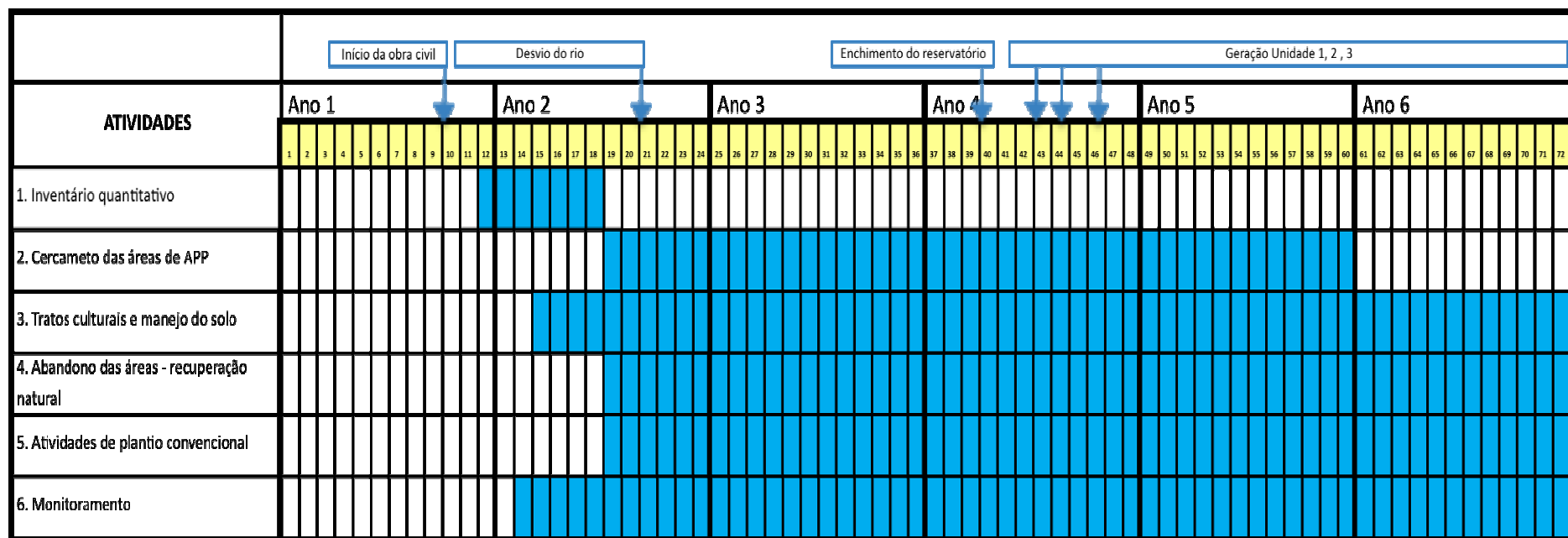
4.17.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 3.000.000,00 (três milhões de reais).

4.17.12. Cronograma Físico

As atividades que definem a execução deste programa podem ser visualizadas no cronograma a seguir:

QUADRO 33 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE ESTUDOS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA.



4.18. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA LIMNOLOGIA E DA QUALIDADE DA ÁGUA

4.18.1. Apresentação

O presente programa destina-se à proposição de um estudo limnológico e de qualidade da água, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, considerando-se os aspectos físicos, químicos e biológicos, o qual será implementado na fase rio e terá continuidade durante e após o enchimento do reservatório, nas porções fluvial, intermediária e lacustre do mesmo, abrangendo os principais tributários à montante e jusante, de forma a se poder acompanhar as alterações promovidas no regime do rio.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.18.2. Introdução

A bacia do Rio Iguaçu é a maior no Estado do Paraná, com uma área de aproximadamente 72.000 km², da qual 79% pertencem exclusivamente ao próprio Estado do Paraná, 19% à Santa Catarina e 2% à Argentina (AGOSTINHO & GOMES, 1997).

O elevado desnível da bacia do Rio Iguaçu, no terceiro planalto, se constitui em grande atrativo para o aproveitamento hidrelétrico, resultando na construção de barragens, formando reservatórios de grande e de pequena extensão. A produção de energia hidrelétrica é considerada um serviço essencial para as sociedades modernas, devendo ser compatibilizada com a conservação de ambientes naturais, uma vez que a criação de reservatórios promove consideráveis alterações no regime hidrológico e na dinâmica ecológica de rios e bacias hidrográficas.

Os estudos limnológicos e de qualidade das águas da bacia de contribuição da UHE Baixo Iguaçu, previstos neste programa, terão início antes da data prevista para sua construção, tendo continuidade até a fase de operação do reservatório.

Neste sentido e em atendimento a condicionante nº 09 foram realizadas anteriormente à fase de implantação do empreendimento as campanhas de monitoramento da qualidade da água cujos resultados analíticos serão de fundamental importância para a determinação das reais interações e implicações causadas pelo empreendimento nas condições naturais do rio. As campanhas foram realizadas entre os dias 23 e 26 de novembro de 2009 e 08 e 10

de fevereiro de 2010 conforme apresentado no relatório dos estudos integrados dos efeitos das UHEs na Bacia do Baixo Iguaçu – volume 2 (março/2010).

Serão monitorados diversos componentes das comunidades aquáticas e parâmetros de qualidade das águas, utilizando-se as estações de coleta disponíveis e outras previstas neste programa, em diferentes profundidades, visando monitorar todas as alterações que venham a ocorrer durante a implantação da UHE Baixo Iguaçu.

4.18.3. Justificativa

A utilização do reservatório e seu entorno, para múltiplos fins, implica um aumento da pressão exercida sobre os recursos hídricos, o que torna importante o conhecimento da condição limnológica, prévia à sua formação, e o estabelecimento de um prognóstico para a situação futura. Entre os desafios encontrados no manejo de reservatórios brasileiros, destacam-se os problemas decorrentes dos processos de eutrofização e relacionados ao rendimento pesqueiro (JÚLIO-JÚNIOR *et al.*, 1997).

A avaliação das condições limnológicas e da qualidade da água, na área de influência do empreendimento, permitirá o estabelecimento de uma base de dados que auxilie na identificação de padrões de qualidade de água e de circulação do reservatório e na ampliação do conhecimento da ecologia deste corpo de água (sua estrutura e seu funcionamento), visando à manutenção dos usos múltiplos das águas do Rio Iguaçu, na região do reservatório.

4.18.4. Público Alvo

Municípios e comunidades ribeirinhas, órgãos ambientais e PNI, assim como toda a população da área de abrangência do empreendimento. Por outro lado, instituições de ensino e pesquisa e comunidade científica com interesses nos resultados dos estudos.

4.18.5. Objetivos

4.18.5.1. Objetivo geral

O objetivo principal deste programa é avaliar as condições limnológicas e a qualidade da água, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, para gerar informações necessárias para um adequado plano de gestão ambiental da área do futuro reservatório.

4.18.5.2. Objetivos específicos

- Analisar variáveis físicas e químicas da água, para caracterização da sua qualidade e composição iônica;
- Analisar as variáveis biológicas, compreendendo as comunidades de macrófitas aquáticas, fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos, além de microorganismos do grupo coliforme;
- Analisar os sedimentos contemplando granulometria, metais pesados (aqueles potencialmente ocorrentes na água devido às atividades antrópicas à montante da bacia hidrográfica) e agroquímicos (especialmente agrotóxicos organoclorados e organofosforados);
- Complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente;
- Verificar e acompanhar a evolução de possíveis alterações na qualidade da água, ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento, contribuindo para a gestão dos usos múltiplos da água;
- Possibilitar a adoção de medidas de controle e/ou corretivas, no caso de ocorrência de comprometimento da água do futuro reservatório.

4.18.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.18.6.1. Programa de monitoramento

Este programa ocorrerá em duas fases:

- **Fase Rio:** durante a construção do empreendimento, anterior à formação do reservatório e fechamento das comportas. Esta fase será iniciada após a emissão da Licença de Instalação do Empreendimento (supondo início imediato das obras), e irá durar até o enchimento do reservatório. Esta fase tem previsão de duração de 36 meses, e terá frequência trimestral de amostragem, para os parâmetros físico-químicos e biológicos da água;
- **Fase Reservatório:** estabelecida a partir do fechamento das comportas, no início do enchimento do reservatório. Durante os primeiros 12 meses desta fase, as amostragens ocorrerão mensalmente; após este período, as amostragens voltam a ser trimestrais, até completar trinta e seis meses na fase reservatório, para os parâmetros físico-químico e biológicos da água.

Esta avaliação e monitoramento ocorrerão, conforme descrito, por um período de 6 (seis) anos, onde a primeira fase (fase rio) corresponderá ao período de 3 (três) anos, com coletas semestrais para os parâmetros nos sedimentos e trimestrais para os parâmetros físico-químicos e biológicos da água, e o da segunda fase (fase reservatório) aos outros 03 (três) anos.

Após os três anos da Fase Reservatório, a continuidade do monitoramento será discutida, com o Órgão Ambiental competente, e revisada com base nas informações geradas pelos dados coletados durante o monitoramento das fases rio e reservatório.

Em ambas as fases, este programa irá interagir com aqueles relativos ao inventário, monitoramento e manejo da ictiofauna, sendo em geral as estações de amostragem coincidentes entre os mesmos.

Serão feitas amostragens em várias estações, conforme **Quadro 34**, abrangendo o Rio Iguaçu, a jusante da barragem da UHE Salto Caxias, e os principais tributários a montante (rios Cotejipe, Andrada, Monteiro e Capanema) e a jusante do futuro reservatório (Rio Gonçalves Dias). O **Quadro 35** apresenta as coordenadas dos pontos de coleta.

QUADRO 34 - LOCAIS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU.

Rios	Locais	Código	Descrição do ponto
Rio Cotejipe	Alto Rio Cotejipe	COA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
	Médio Rio Cotejipe	COM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Foz do Rio Cotejipe	COF	Ponto de amostragem na foz do rio
Rio Iguaçu	Rio Iguaçu a jusante da UHE Salto Caxias	IJS	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a jusante da UHE Salto Caxias
Rio Andrada	Foz do Rio Andrada	AF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Andrada	AM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Andrada	AA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (1)	IMA	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Andrada
Rio Capanema	Foz do Rio Capanema	CAF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Capanema	CAM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Capanema	CAA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (2)	IMC	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Capanema
Rio Monteiro	Foz do Rio Monteiro	MF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Monteiro	MM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Monteiro	MA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (3)	IMM	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Monteiro

Rios	Locais	Código	Descrição do ponto
	Rio Iguaçu a montante da UHE Salto Caxias	IME	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu imediatamente a montante do eixo da futura UHE Baixo Iguaçu
	Rio Iguaçu a jusante da UHE Baixo Iguaçu	IJE	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu imediatamente a jusante do eixo da futura UHE Baixo Iguaçu
	Rio Iguaçu a jusante da foz do rio	IJG	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a jusante da foz do Rio Gonçalves Dias
Rio Gonçalves Dias	Foz do Rio Gonçalves Dias	GF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Gonçalves Dias	GM	Ponto de amostragem na posição intermediária do Rio Gonçalves Dias
	Alto Rio Gonçalves Dias	GA	Ponto de amostragem na posição alta do Rio Gonçalves Dias

QUADRO 35 - COORDENADAS DOS LOCAIS DE COLETA

Código	X_COORD	Y_COORD
COA	248988,09644	7167710,21766
COM	258687,51827	7157562,80873
COF	249264,80636	7171430,42872
IJS	248977,26044	7172422,07114
AF	244760,69870	7175353,86152
AM	245148,60765	7181200,66182
AA	247133,58091	7183846,48861
IMA	244119,72459	7174949,48541
CAF	239013,51086	7169320,54288
CAM	236679,13893	7157229,69340
CAA	238095,72361	7147513,11964
IMC	239353,56532	7169971,97777
MF	233139,04008	7176476,51419
MM	235396,98425	7180598,81593
MA	237551,37023	7182141,44194
IMM	233366,90600	7175782,55887
IME	231626,83893	7176383,29631
IJE	231150,39200	7176549,01698
IJG	230280,35847	7176383,29631
GF	230901,81099	7177108,32426
GM	231233,25234	7184959,34115
GA	232641,87806	7192924,29100

Para cada tributário, serão monitorados três pontos de coleta: o primeiro, fora da área de abrangência do futuro reservatório, representando as cabeceiras da respectiva bacia e funcionando como ponto de controle; o segundo, aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório, fornecendo subsídios para avaliação das transformações no ambiente no caso do enchimento do reservatório; e, o terceiro, próximo à foz de cada rio, fornecendo um diagnóstico da qualidade da água da bacia como um todo e qual a sua contribuição para a qualidade do reservatório. No caso do Rio Gonçalves Dias, também serão monitorados três pontos: no trecho superior, médio e próximo à foz. No Rio Iguaçu serão estabelecidos os pontos de coleta ao longo do eixo longitudinal do futuro reservatório, sempre localizados em área a montante da foz de cada tributário.

O número de estações, e respectivos posicionamentos geográficos sugeridos, poderão ser alterados em função de informações relevantes, levantadas em visitas de campo, dados cartográficos e posicionamento de estações de medições hidrológicas e sedimentológicas existentes.

A metodologia aplicada para coleta de água, armazenamento e preservação das amostras, e para os métodos utilizados nas análises, seguirá os padrões estabelecidos pelo “*Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*”.

O monitoramento de parâmetros biológicos permitirá a detecção de alterações na diversidade de habitats e microhabitats e as consequências das alterações na qualidade da água sobre as comunidades biológicas, ou seja, as respostas das comunidades biológicas a modificações nas condições ambientais originais.

O monitoramento dos parâmetros físicos e químicos permitirá uma identificação imediata das modificações nas propriedades físicas e químicas da água, uma detecção precisa dos parâmetros modificados e a consequente determinação das concentrações alteradas.

Para o monitoramento e avaliação da integridade dos ecossistemas aquáticos serão utilizadas as comunidades biológicas: macrófitas aquáticas, fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos. Estes bioindicadores evidenciarão a contaminação, poluição e eutrofização da água, enfim, servirão como base para indicar alterações na qualidade da água.

O diagnóstico contempla a determinação das frequências de ocorrência, a densidade média dos táxons e o grau de diversidade específica, possibilitando futuramente estabelecer um organismo, como táxon alvo, para o biomonitoramento da qualidade da água. No caso da comunidade zooplanctônica, especial ênfase será dada ao molusco bivalve invasor *Limnoperna fortunei* (mexilhão-dourado), avaliando a ocorrência das larvas, densidade e riscos de dispersão. Da mesma forma, se após prévio diagnóstico, for encontrada a presença de espécies da macrofauna bentônica que atuem como vetores de doenças, estas serão objeto de monitoramento sistemático.

4.18.6.1.1. Fase Rio

Os parâmetros a serem analisados para a Fase Rio são apresentados no **Quadro 36** e visam à caracterização da qualidade da água e sedimentos, bem como o cálculo do Índice de Qualidade de Águas (IQA).

Durante a Fase Rio, os parâmetros físico-químicos e biológicos da água, listados no **Quadro 36**, serão amostrados trimestralmente na superfície das águas, por um período de 36 meses.

Idealmente, durante as coletas de água, serão realizadas as leituras de régua nas seções onde exista curva chave, com o intuito de se avaliar as vazões. Caso as coletas não possam ser executadas no exato local das réguas, as vazões serão estimadas através de uma correlação de áreas de drenagem com o posto onde exista curva chave.

No sedimento, as análises de metais e agrotóxicos serão realizadas com frequência semestral, com o intuito de se levantar um histórico da poluição oriunda, em particular, de áreas de agricultura e indústria.

QUADRO 36 - PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU, FASE RIO.

Fase Rio		
Parâmetros no sedimento	Parâmetros físico-químicos da água	Parâmetros biológicos da água
Bário	Alcalinidade Total	Clorofila - a
Cádmio		Coliformes Termotolerantes
Chumbo	Cálcio	
Cobre	Carbono Orgânico Total	Coliformes Totais
Cromo Total	Cloretos	Fitoplâncton
Estanho	Condutividade	Macroinvertebrados Bentônicos
Mercúrio	Cor	
	DBO	Macrófitas aquáticas
Resíduos de Agrotóxicos Organoclorados e Organo fosforados	DQO	Zooplâncton
Zinco	Disco de Secchi	
	Dureza	
	Fenóis	
	Fósforo Total	
	Fósforo Reativo	
	Magnésio	
	Nitratos	
	Nitrito	
	Nitrogênio Amoniacal	
	Nitrogênio Total	
	Oxigênio Dissolvido	
	PH	
	Potássio	
	Sódio	
	Sólidos Totais	
	Sulfatos	
	Temperatura	
	Turbidez	

4.18.6.1.2. Fase Reservatório

O estabelecimento da malha amostral será realizado com base nas estações previamente monitoradas na Fase Rio. Alterações na localização, bem como inclusão de novas estações, poderão ser consideradas na Fase Reservatório, caso os dados obtidos na fase anterior subsidiem esta decisão.

Os parâmetros a serem analisados na Fase Reservatório, apresentados no **Quadro 37** visam, além do acompanhamento das alterações limnológicas, à coleta de dados para o Índice de Qualidade de Águas (IQA) e para implantação do Índice de Qualidade de Águas de Reservatórios (IQAR) do Instituto Ambiental do Paraná. Para a implantação deste último, serão realizadas coletas em duas ou três profundidades, nas estações de amostragem do corpo do reservatório. Nestas estações, as medidas de temperatura e OD serão realizadas no perfil vertical, metro a metro. Também, a fim de subsidiar estudos de possíveis processos de eutrofização do reservatório, serão calculados Índices de Estado Trófico.

Durante a Fase Reservatório, os parâmetros físico-químicos e biológicos da água, listados no **Quadro 37**, serão amostrados mensalmente, por um período de 12 meses. Após este período, as coletas serão trimestrais, durante os dois anos subseqüentes, totalizando três anos de monitoramento do reservatório.

Com base nos dados previamente amostrados na Fase Rio, os parâmetros a serem analisados durante a Fase Reservatório poderão ser alterados, caso as informações obtidas na fase anterior subsidiem esta decisão.

No sedimento, as análises de metais e agrotóxicos serão realizadas com frequência semestral, com o intuito de dar continuidade ao levantamento do histórico de poluição relacionado à agricultura e indústria. As estações de coleta de sedimentos poderão ser revistas, em função da mudança de vazão e fluxo do rio, com o represamento.

QUADRO 37 - PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU, FASE RESERVATÓRIO.

Fase Reservatório		
Parâmetros no sedimento	Parâmetros físico-químicos da água	Parâmetros biológicos da água
Bário	Alcalinidade Total	Clorofila - a
Cádmio		Coliformes Termotolerantes
Chumbo	Cálcio	
Cobre	Carbono Orgânico Total	Coliformes Totais
Cromo Total		Fitoplâncton
Estanho	Cloretos	Macroinvertebrados Bentônicos
Mercúrio	Condutividade	
	Cor	Macrófitas aquáticas
Resíduos de Pesticidas Organoclorados e Organo fosforados	DBO	Zooplâncton
Zinco	DQO	
	Déficit de Oxigênio	
	Disco de Secchi	
	Dureza	
	Fenóis	
	Fósforo Total	
	Fósforo Reativo	
	Magnésio	
	Nitratos	
	Nitrito	
	Nitrogênio Amoniacal	
	Nitrogênio Total	
	Óleos e Graxas	
	Oxigênio Dissolvido	
	pH	
	Potássio	
	Sódio	
	Sólidos Totais	
	Sulfatos	
	Temperatura	
	Turbidez	

4.18.7. Produtos

Serão elaborados e apresentados relatórios parciais após cada campanha de coleta (em meio digital e papel). Também serão elaborados e apresentados relatórios anuais, consolidando as campanhas ao longo do ano.

4.18.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento do Meio Aquático – Sub Programa Limnologia e da Qualidade da Água se correlaciona com os seguintes programas integrantes do PBA:

- Programa de Estudos para Conservação da Flora, Programa de Monitoramento do Meio Aquático - Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, e Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu: considerando que a qualidade das águas reflete e influencia a qualidade ambiental da vida aquática e do entorno do corpo hídrico;
- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: uma vez que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental;
- Programa Ambiental de Conservação de Uso das Águas e Entorno do Reservatório: através de diretrizes sobre as possibilidades de uso do reservatório;
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas: considerando a relação entre água livre no corpo hídrico e água subterrânea;
- Programas de Limpeza da Bacia de Acumulação;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.

4.18.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor, em parceria com consultoria contratada, ou Instituição de Ensino ou Pesquisa do Estado.

4.18.10. Recursos Necessários

4.18.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Monitoramento do Meio Aquático – Programa Limnologia e da Qualidade da Água, serão realizadas sob a coordenação de um biólogo ou ecólogo sênior especialista em limnologia, ou com qualificação equivalente.

Prevê-se, ainda, a necessidade de dois técnicos de nível superior, bem como de um motorista, um barqueiro e de um auxiliar de campo.

4.18.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado e barco. Em especial, será providenciada infra-estrutura de campo para a refrigeração das amostras de água a serem coletadas, bem como para o seu envio aos laboratórios analíticos em tempo hábil.

4.18.10.3. Serviços diversos

Será necessária a realização de análises laboratoriais, conforme estimativa apresentada nas Tabelas 16, 17 e 18.

TABELA 16 - NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS NO SEDIMENTO

Parâmetros no Sedimento	Número de análise (aproxim.)
Bário	264
Cádmio	264
Chumbo	264
Cobre	264
Cromo Total	264
Estanho	264
Mercúrio	264
Zinco	264
Resíduos de Pesticidas Organoclorados	264
Resíduos de Pesticidas Organofosforados	264

FONTE: ECOBR

TABELA 17 - NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA ÁGUA

Parâmetros Biológicos da Água	Número de análise (aproxim.)
Clorofila – a	704
Coliformes Termotolerantes	704
Coliformes Totais	704
Fitoplâncton	704
Macroinvertebrados Bentônicos	704
Macrófitas aquáticas	-
Zooplâncton	704

FONTE: ECOBR

TABELA 18 - NÚMERO DE ANÁLISES PARA PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA

Parâmetros Físico-Químicos da Água	Número de análise (aproxim.)
Alcalinidade Total	704
Cálcio	704
Carbono Orgânico Total	704
Cloretos	704
Condutividade	704
Cor	704

Parâmetros Físico-Químicos da Água	Número de análise (aproxim.)
DBO	704
DQO	704
Disco de Secchi	704
Dureza	704
Fenóis	704
Fósforo Total	704
Fósforo Reativo	704
Magnésio	704
Nitratos	704
Nitrito	704
Nitrogênio Amoniacal	704
Nitrogênio Total	704
Óleos e Graxas	704
Oxigênio Dissolvido	704
Ph	704
Potássio	704
Sódio	704
Sólidos Totais	704
Sulfatos	704
Temperatura	704
Turbidez	704

FONTE: ECOBR

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.18.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 1.200.000,00 (hum milhão e duzentos mil reais).

4.18.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 38 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA LIMNOLOGIA E DA QUALIDADE DA ÁGUA.

	Início da obra civil Desvio do rio Enchimento do reservatório Geração Unidade 1, 2 , 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ATIVIDADES	Ano 1												Ano 2												Ano 3												Ano 4												Ano 5												Ano 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Contratação e formação da equipe	█	█	█																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

4.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

4.19.1. Apresentação

Este programa destina-se ao monitoramento contínuo da ictiofauna, não apenas para a detecção das mudanças nas comunidades, mas para controlar o possível aumento da população de espécies exóticas, além de avaliar processos de contaminação e de fragmentação.

4.19.2. Introdução

A América do Sul apresenta a fauna de peixes de água doce mais rica do mundo, com grande diversidade morfológica e adaptativa. No Brasil, cerca de 85% das espécies de peixes são primariamente de água doce, sendo uma das menos conhecidas do mundo, com um total estimado de 30% a 40% de espécies não descritas (MALABARBA & REIS, 1987).

A bacia do Rio Iguaçu é a maior no Estado do Paraná, com uma área de aproximadamente 72.000 km², da qual 79% pertencem ao nosso Estado, 19% à Santa Catarina e 2% à Argentina (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Esta bacia é caracterizada pelo seu elevado grau de endemismo, o qual foi estimado em 75% (ZAWADZKI *et al.*, 1999), e por ser possuidora de um pequeno número de espécies de peixes quando comparada com outros rios da bacia do Rio Paraná (JÚLIO-JÚNIOR *et al.*, 1997). Entretanto, acredita-se que haja um elevado número de espécies ainda a serem descritas na literatura.

O elevado desnível da bacia do Rio Iguaçu no terceiro planalto se constitui em grande atrativo para o aproveitamento hidrelétrico, resultando na construção de barragens, formando grandes reservatórios, além de vários pequenos. Os represamentos constituem-se na maior fonte pontual de interferência humana nos regimes hídricos naturais (AGOSTINHO, 1992), com alterações drásticas de suas características físicas, químicas e biológicas, pela transformação dos ambientes lóticos em lênticos. Além disso, exerce impacto considerável sobre as populações de espécies nativas e, particularmente, daquelas que são altamente especializadas às condições lóticas, como as reofílicas (PETTS, 1984). Muitas destas espécies são migradoras e necessitam realizar grandes deslocamentos populacionais, de uma região a outra, principalmente com finalidade alimentar e/ou

reprodutiva. Assim, a barreira física imposta por uma barragem exerce grande impacto sobre os peixes migradores.

Uma das medidas de manejo para minimizar os impactos causados direta ou indiretamente pelos represamentos, sobre as espécies de peixes migradores, é a construção de sistemas de transposição (PROSSER, 1986). Esses sistemas podem ser agrupados em três categorias: escadas, eclusas e elevadores. Sistemas de transferência de peixes foram projetados para barragens localizadas no Rio Paraná, como elevadores na hidrelétrica de Yacyretá (Argentina-Paraguai), escada e elevador de peixes na usina Engenheiro Sergio Motta-CESP (Primavera-SP), e recentemente um mecanismo de transposição foi construído pelo Governo do Estado do Paraná na hidrelétrica de Itaipu (Canal da Piracema).

Com relação a aspectos da migração AGOSTINHO e GOMES (1997) não identificaram no elenco das espécies do rio Iguaçu, peixes que pudessem ser considerados como migradores típicos, comparáveis àquelas da bacia do rio Paraná e sobre as quais se poderia ponderar sobre os efeitos do represamento. Espécies migradoras são aquelas que realizam deslocamento pelo rio principal, e normalmente apresentam desova total, migrando sazonalmente em cardumes a montante (primavera/verão). Esses autores justificam a ausência das espécies migradoras na bacia pelo fato das cataratas do Iguaçu terem exercido efetivo isolamento, que impediu a entrada das espécies de maior porte e migradoras do canal do rio Paraná.

Outra hipótese para esta constatação é que, com base em dados paleoclimáticos, as diferentes regiões do leito do rio Iguaçu teriam sido compartimentalizadas por muitas quedas de água diferentes das atuais cachoeiras durante a última glaciação. Esse fato pode ter produzido o desaparecimento das espécies migradoras típicas ao longo do tempo geológico, caso elas tivessem um dia existido na bacia do Iguaçu (SAMPAIO, 1988).

Entretanto, algumas espécies reofílicas que se deslocam dentro de tributários estão distribuídas por todo trecho médio e baixo da bacia (a jusante de Porto Amazonas), incluindo os tributários de pequeno e médio porte. Nestes trechos do rio Iguaçu, as espécies *Pimelodus ortmanni*, *Pimelodus britskii* e *Apareiodon vittatus*, por exemplo, podem ser enquadrados na categoria de “espécies migradoras de curta distância” propostas por AGOSTINHO et al. (1992). Contudo, até o momento não há descrições ou constatações que permitam assegurar a ocorrência de fenômenos migratórios dessas espécies de peixes na bacia do rio Iguaçu.

Estudos complementares realizados em cumprimento aos Requisitos para o Licenciamento Prévio (EC 1) da UHE Baixo Iguaçu enfocaram especificamente a questão referente ao mecanismo de transposição.

O estudo foi desenvolvido para a área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu, que envolve o futuro reservatório proposto para a usina e áreas a jusante do trecho do baixo rio Iguaçu. A avaliação estendeu-se também à bacia hidrográfica do rio Iguaçu por se estar investigando evidências de movimentos migratórios da ictiofauna a fim de subsidiar a tomada de decisão pela implantação ou não de mecanismo de transposição para a futura barragem.

Além dos dados reunidos a partir da literatura científica e nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) elaborados durante o processo de licenciamento (ENGEVIX, 2004 e SOCIEDADE DA ÁGUA, 2007), foram incluídos, pelo coordenador do programa de ictiofauna ora em desenvolvimento pela Unioeste, dados atualizados (apresentados no volume 1). Assim, apesar de ter sido apresentada uma avaliação das populações ícticas para efeito de indicação de bioindicadores em resposta ao EC-11, extrai-se para efeito desta resposta trechos que foram essenciais para consubstanciar um parecer da equipe multidisciplinar formada para este EC-1.

A apresentação dos resultados iniciais do subprograma de monitoramento da ictiofauna também trouxe importantes contribuições para melhor conhecimento da biodiversidade do baixo trecho do rio Iguaçu.

Neste sentido, o programa ora descrito incorpora as informações adicionais levantadas no sentido de melhor direcionar as ações previstas.

4.19.3. Justificativa

A falta de conhecimentos sobre a distribuição geográfica e os ambientes ecológicos dos peixes de água doce da América do Sul constitui um sério obstáculo aos estudos de comunidades bióticas. A região onde será instalado o empreendimento possui poucos estudos da ictiofauna, apesar da proximidade com o Reservatório de Salto Caxias, este sim, objeto de inventários.

Neste sentido, quando das negociações com o IBAMA e o IAP para a concessão da Licença Prévia ao empreendimento, o IBAMA argumentou que este programa extrapola a mitigação de impactos ambientais, sendo que a realização do inventário da ictiofauna neste local adquire foro de relevante interesse técnico-científico com a geração de novos conhecimentos.

É absolutamente necessário um correto inventário e monitoramento da ictiofauna, que permita o conhecimento das interações das espécies registradas com o seu ambiente, porque é a partir deste conhecimento que se poderá obter uma maior chance de coibir ações deletérias ao meio aquático, ou ao menos minimizar seus efeitos. Além disso, a determinação de áreas de desova e desenvolvimento inicial das espécies será fundamental para a avaliação de possíveis variações na atividade reprodutiva, verificando os possíveis impactos sobre o recrutamento com a formação do reservatório.

Neste sentido, quando das negociações com o IBAMA e o IAP para a concessão da Licença Prévia ao empreendimento, o IBAMA argumentou que este programa extrapola a mitigação de impactos ambientais, sendo que a realização do inventário da ictiofauna neste local adquire foro de relevante interesse técnico-científico com a geração de novos conhecimentos.

Assim, faz-se necessário a realização dos estudos da ictiofauna no Baixo Iguaçu, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, principalmente para inventariar as espécies de peixes, inclusive as migradoras, com objetivo de avaliar a necessidade de construção da passagem de peixes que favoreçam a movimentação de peixes, que, aparentemente, tem grande potencial como instrumento de operacionalização do manejo dos estoques pesqueiros, como preconizado por Travade & Larinier (2002) em relação à concepção de uma metodologia para transposição.

É absolutamente necessário um correto inventário e monitoramento da ictiofauna, que permita o conhecimento das interações das espécies registradas com o seu ambiente, porque é a partir deste conhecimento que se poderá obter uma maior chance de coibir ações deletérias ao meio aquático, ou ao menos minimizar seus efeitos. Além disso, a determinação de áreas de desova e desenvolvimento inicial das espécies será fundamental para a avaliação de possíveis variações na atividade reprodutiva, verificando os possíveis impactos sobre o recrutamento com a formação do reservatório.

Assim, a utilização de técnicas tradicionais para inventariar a ictiofauna propiciará atividades distintas como: a) formação de coleção-testemunho da fauna aquática local com a deposição de exemplares em museus e universidades credenciadas; b) disponibilizar material biológico para identificação taxonômica da assembléia de peixes; c) propiciar material para estudos diversos, com ênfase do estudo de gônadas para avaliação de estádios de maturação, conteúdo estomacal, parasitos, genéticos, dentre outros.

4.19.4. Público Alvo

Comunidade científica, legisladores e gestores dos recursos naturais, instituições públicas e privadas envolvidas com a implantação de empreendimentos de geração de energia.

Municípios, propriedades e comunidade em geral, na área de influência do empreendimento.

4.19.5. Objetivos

4.19.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo deste programa é realizar um amplo levantamento da ictiofauna do Baixo Rio Iguaçu e avaliar áreas de desova e desenvolvimento inicial das espécies de peixes, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, abrangendo o Rio Iguaçu e tributários, para subsidiar os planos de manejo e conservação das espécies.

4.19.5.2. Objetivos específicos

- Efetuar um levantamento das espécies de peixes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, formando uma coleção testemunho para acervos públicos;
- Avaliar e monitorar o sistema de transposição, caso seja necessário a sua implantação, quanto a sua efetividade e eficiência;
- Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da ictiofauna local, sendo esse estudo essencial para a compreensão dos efeitos cumulativos e sinérgicos da implantação e operação da UHE Baixo Iguaçu, sobre o ecossistema aquático do Rio Iguaçu;
- Avaliar os padrões de distribuição, abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das espécies à jusante e à montante da área do empreendimento;
- Avaliar a variação da composição e estrutura da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu;
- Identificar padrões temporais de reprodução das espécies amostradas, à jusante e à montante da área do empreendimento;
- Caracterizar a alimentação das principais espécies presentes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu;
- Correlacionar as abundâncias das espécies de peixes com fatores ambientais;

- Monitorar e controlar espécies exóticas;
- Identificar as formas jovens das espécies de peixes que utilizam a área da futura UHE Baixo Iguaçu para desenvolvimento inicial;
- Avaliar a distribuição espacial e temporal de ovos e larvas de peixes;
- Identificar as áreas de desova e desenvolvimento inicial das espécies de peixes na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.
- Sugerir estratégias de manejo a serem adotadas, compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento;
- Estabelecer relações entre a distribuição espacial e temporal e as condições limnológicas e hidrológicas;
- Identificar os locais, características limnológicas, época e tamanhos adequados, que irão orientar os trabalhos de repovoamento com espécies nativas da região, caso estes sejam necessários;
- Avaliar os efeitos cumulativos e sinérgicos da fragmentação dos habitats em função da construção da UHE Baixo Iguaçu.

4.19.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para atender aos objetivos relacionados no item anterior, o presente estudo foi organizado no sentido de reunir informações ecológicas, que representarão os processos evolutivos das comunidades ao longo da construção e operação do empreendimento, assim como dados específicos acerca da necessidade ou eficácia de mecanismos de transposição.

Assim, sendo o programa foi dividido em: (1) Monitoramento Ecológico e (2) Estudo de Mecanismo de Transposição. A metodologia a ser adotada em cada um destes estudos é descrita a seguir:

Monitoramento Ecológico

O monitoramento ocorrerá em duas fases:

- **Fase Rio:** durante a construção do empreendimento, anterior à formação do reservatório e fechamento das comportas. Esta fase será iniciada após a emissão da Licença de Instalação do Empreendimento, com duração de 12 meses consecutivos.

- **Fase Reservatório:** estabelecida a partir do fechamento das comportas, no início do enchimento do reservatório. Durante os primeiros 12 meses desta fase, as amostragens ocorrerão mensalmente. Após este período, serão realizadas oito amostragens por ano (de outubro a março, e nos meses de maio e julho).

Esta avaliação e monitoramento ocorrerão por um período de 05 (cinco) anos, onde o monitoramento da primeira fase corresponderá ao período de 01 (um) ano com coletas mensais, e o da segunda fase aos outros 04 (quatro) anos. Após três anos de monitoramento da Fase Reservatório, a continuidade do mesmo será discutida com o Órgão Ambiental competente e revisada, com base nas informações geradas pelos dados coletados durante o monitoramento das fases rio e reservatório.

Em ambas as fases, este programa irá interagir com aqueles relativos ao monitoramento limnológico e da qualidade de água, sendo em geral as estações de amostragem coincidentes entre os mesmos.

4.19.6.1. Estações de amostragem

Serão amostradas estações (**Quadro 39**) abrangendo o Rio Iguaçu, a jusante da barragem da UHE Salto Caxias, e os principais tributários à montante (Rios Cotejipe, Andrada, Monteiro e Capanema) e à jusante do futuro reservatório (Rio Gonçalves Dias).

QUADRO 39 - LOCAIS A SEREM AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE BAIXO IGUAÇU.

Rios	Locais	Código	Descrição do ponto
Rio Cotejipe	Alto Rio Cotejipe	COA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
	Médio Rio Cotejipe	COM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Foz do Rio Cotejipe	COF	Ponto de amostragem na foz do rio
Rio Iguaçu	Rio Iguaçu a jusante da UHE Salto Caxias	IJS	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a jusante da UHE Salto Caxias
Rio Andrada	Foz do Rio Andrada	AF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Andrada	AM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Andrada	AA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (1)	IMA	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Andrada
Rio Capanema	Foz do Rio Capanema	CAF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Capanema	CAM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Capanema	CAA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (2)	IMC	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Capanema
Rio	Foz do Rio Monteiro	MF	Ponto de amostragem na foz do rio

Rios	Locais	Código	Descrição do ponto
Monteiro	Médio Rio Monteiro	MM	Ponto de amostragem aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório
	Alto Rio Monteiro	MA	Ponto de amostragem fora da área de abrangência do futuro reservatório
Rio Iguaçu	Médio Rio Iguaçu (3)	IMM	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a montante da foz do Rio Monteiro
	Rio Iguaçu a montante da UHE Salto Caxias	IME	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu imediatamente a montante do eixo da futura UHE Baixo Iguaçu
	Rio Iguaçu a jusante da UHE Baixo Iguaçu	IJE	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu imediatamente a jusante do eixo da futura UHE Baixo Iguaçu
	Rio Iguaçu a jusante da foz do rio	IJG	Ponto de amostragem no eixo longitudinal do Rio Iguaçu a jusante da foz do Rio Gonçalves Dias
Rio Gonçalves Dias	Foz do Rio Gonçalves Dias	GF	Ponto de amostragem na foz do rio
	Médio Rio Gonçalves Dias	GM	Ponto de amostragem na posição intermediária do Rio Gonçalves Dias
	Alto Rio Gonçalves Dias	GA	Ponto de amostragem na posição alta do Rio Gonçalves Dias

Para cada tributário, serão monitorados três pontos de coleta: o primeiro fora da área de abrangência do futuro reservatório, representando as cabeceiras da respectiva bacia e funcionando como ponto de controle; o segundo aproximadamente junto à cota máxima de inundação do futuro reservatório, fornecendo subsídios para avaliação das transformações no ambiente no caso do enchimento do reservatório; e, o terceiro, próximo à foz de cada rio, fornecendo um diagnóstico da qualidade da água da bacia como um todo e qual a sua contribuição para a qualidade do reservatório. No caso do Rio Gonçalves Dias, serão monitorados também três pontos: no trecho superior, médio e próximo à foz.

O número de estações e posicionamento geográfico sugerido poderá ser alterado em função de informações relevantes levantadas em visitas de campo, dados cartográficos e posicionamento de estações de medições hidrológicas e sedimentológicas.

4.19.6.2. Levantamento e monitoramento da ictiofauna

Para o levantamento e monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Baixo Iguaçu (locais descritos no **Quadro 39**), serão realizadas amostragens utilizando diversos métodos de captura, como redes de espera, tarrafas, espinhel, arrastos e pesca elétrica, dependendo da característica do ambiente, bem como efetuadas amostragens de ictioplâncton com equipamento adequado para a determinação de áreas de desova e desenvolvimento inicial.

Parte do material coletado será tombado em coleção científica, formando um acervo testemunho da área amostrada, ficando à disposição de pesquisadores ou órgãos ambientais que manifestarem o desejo de analisar o material.

Os peixes amostrados serão analisados quanto ao:

- Comprimento total e peso (estrutura em tamanho, classes de comprimento total, biomassa, relação entre peso e comprimento total);
- Aspectos reprodutivos (sexo, avaliação do desenvolvimento gonadal);
- Hábito alimentar das principais espécies;
- Espécies migradoras e de interesse comercial serão selecionadas para estudos reprodutivos e alimentares mais detalhados.

A partir dos dados levantados a assembléia de peixes será descrita em função de estimativas de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das espécies entre locais e períodos amostrados.

A densidade relativa dos componentes da ictiofauna será analisada pelos valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), aplicado a cada petrecho de pesca. Os valores serão utilizados para o estabelecimento de padrões de variação espacial e temporal.

As amostras de ictioplâncton serão devidamente identificadas ao menor nível taxonômico possível, sendo avaliadas as ocorrências e abundâncias das assembleias de larvas das espécies associando com variáveis ambientais entre os locais e períodos amostrados, para determinar os habitats preferenciais de reprodução e desenvolvimento inicial e possíveis mudanças que possam ocorrer com o empreendimento.

Estudos Acerca de Mecanismo de Transposição

Os levantamentos complementares ratificaram que a ictiofauna registrada para o trecho estudado do rio Iguaçu, em sua maioria, apresentou espécies que podem ser enquadradas em duas categorias segundo LOWE-McCONNEL (1975): espécies reofílicas e espécies de ambientes lênticos.

As espécies reofílicas são aquelas com preferência por ambientes de água corrente, que aparentemente apresentam menores condições para permanecer em uma área represada. As espécies adaptadas a ambientes lênticos são aquelas que ocorrem em áreas profundas, remansos e regiões alagadas de corpos d'água. Teoricamente, essas espécies se adaptariam melhor a um reservatório, por apresentarem amplo espectro alimentar e características reprodutivas adaptadas a ambientes de águas calmas.

Informações relativas à distribuição, hábitos e habitat das famílias de peixes registradas no trecho estudado da bacia do rio Iguaçu foram disponibilizadas no quadro abaixo.

QUADRO 40 - INFORMAÇÕES RELATIVAS À DISTRIBUIÇÃO, HÁBITOS E HABITAT DAS FAMÍLIAS DE PEIXES REGISTRADAS - BACIA DO RIO IGUAÇU

Famílias	Relação com o habitat
Parodontidae	Vivem geralmente em rios de águas correntes e de fundo pedregoso. Permanecem sobre o substrato, raspando e ingerindo os organismos fixados neste ambiente, como detritos e algas (perífton). Realizam pequenas migrações durante a época reprodutiva (verão). Possuem boca inferior, dentes espatulados e multicuspidados na maxila superior.
Curimatidae	São peixes de pequeno porte que não possuem dentes nas maxilas. Ocorrem em rios, lagoas, riachos e canais, onde se alimentam de detritos e matéria orgânica em decomposição. Em função de suas características oportunistas e preferência por ambientes lênticos, podem apresentar sucesso na colonização inicial de reservatórios.
Crenuchidae	São peixes de pequeno porte, que ocorrem em rios, lagoas, riachos e canais, onde se alimentam de larvas de insetos aquáticos. Apresentam modificações nas nadadeiras pélvicas e peitorais (tamanho e formato) que permitem que algumas espécies ocorram em locais de grande vazão, inclusive transpondo barreiras (quedas d'água).
Characidae	Peixes de forma muito variada, quase sempre comprimidos ou lateralmente achatados. Dulcícolas, de hábitos alimentares diversificados (herbívoros, omnívoros e carnívoros), exploraram uma grande variedade de habitats. Os lambaris (<i>Astyanax</i>) são comuns na área de estudo. Algumas espécies realizam pequenas migrações e podem se reproduzir durante boa parte do ano.
Erythrinidae	As traíras são peixes carnívoros, predadores, que apresentam ampla distribuição. Habitam ambientes lênticos, rios de pequeno e grande porte. Os indivíduos jovens são predominantemente insetívoros, enquanto que os adultos são ictiófagos. Os locais de desova são as lagoas marginais e as calhas dos rios.
Trichomycteridae	Peixes de pequeno porte. Possuem espinhos na região opercular, sendo que algumas espécies se introduzem nas guelras dos peixes maiores para sugar-lhes o sangue. Alimentam-se de invertebrados aquáticos e informações sobre a reprodução são escassas. A boca é subterminal, com ou sem barbilhões. São comuns nas cabeceiras dos rios.
Callichthyidae	Peixes de pequeno e médio porte. Possuem o corpo coberto com duas séries de placas. Apresentam órgãos acessórios para a respiração (região posterior do trato digestório). Alimentam-se de pequenos peixes, invertebrados e vegetais. As espécies podem ser encontradas em riachos, lagoas e canais.
Loricariidae	Os cascudos desta família constituem um dos grupos mais diversificados de peixes Siluriformes. Possuem uma ampla distribuição em toda região Neotropical. Possuem o corpo recoberto por placas ósseas em várias séries, os lábios alargados em forma de ventosa e as maxilas providas de denticulos adaptados para raspar alimentos do substrato.
Heptapteridae	Esta família de bagres compreende animais carnívoros e bentônicos, que podem ser encontrados em corredeiras e poços profundos de rios. Estes bagres de pequeno e médio porte apresentam barbilhões. A espécie <i>Rhamdia quelen</i> pode realizar pequenas migrações, e sua reprodução acontece durante o verão.
Pimelodidae	Esta família inclui um conjunto muito grande de peixes de importância comercial. Compreende formas muito diversificadas, sendo que o tamanho máximo varia entre 40 e 120cm. Os adultos vivem normalmente em poços profundos de rios. Desovam normalmente em regiões rasas, com pouca ou nenhuma correnteza.
Auchenipteridae	Os bagres desta família apresentam pequeno e médio porte. Possuem corpo nu e os olhos são recobertos por tecido adiposo. Alimentam-se de crustáceos, larvas de insetos e peixes. Apresentam dimorfismo sexual, sendo a fecundação interna. A reprodução ocorre entre a primavera e o verão.

FONTE: HAHN ET AL. (1997), BAZZOLI ET AL. (1997), BRITSKI (1970), MORAES & BARBOLA (1995), SILVA ET AL.

(1997), BRITSKI et al. (1984), CORRÊA et al. (1995), ALVES & BUCKUP (1997), FATTORI et al. (1997), SUZUKI & AGOSTINHO (1997), MAGALHÃES (1931), COSTA & MAZZONI (1997), ADRIAN et al. (1997), LORIER & BERIOS (1995), MAGO-LECCIA (1978), TRIQUES (1993), BULLOCK et al. (1979).

A ictiofauna da região também possui um forte componente de espécies torrentícolas, ou seja, aquelas adaptadas à vida em riachos e cabeceiras de cursos de água. Além de apresentar uma comunidade peculiar, este tipo de ambiente aquático (riachos) abriga normalmente espécies de pequeno porte, com limitado potencial de dispersão (WEITZMAN & VARI, 1988), que apresentam interações ecológicas complexas, sendo o endemismo uma característica importante (KNÖPPEL, 1970, SABINO & ZUANON, 1998). Outra característica importante desta ictiofauna é a sua dependência, direta ou indireta, de recursos importando da vegetação marginal. Esta vegetação marginal pode proporcionar uma ampla gama de microambientes, pois além de evitar a erosão dos solos, a queda de galhos e troncos dentro de um riacho pode provocar inúmeros pequenos represamentos, e estes ambientes criam condições favoráveis para abrigar diferentes grupos, como algumas espécies reofílicas (torrentícolas) (como os lambaris *Astyanax* spp. e *Bryconamericus* spp.), bentônicas (como os cascudos *Ancistrus* e *Hypostomus* spp. e os candirus *Trichomycterus* spp.) e de ambientes lênticos (como os ciclídeos).

Além disso, a mata ciliar é responsável também pelo fornecimento de uma variedade de alimentos de origem vegetal e de animais terrestres que caem na água. O espectro alimentar apresentado pelas espécies citadas acima mostra uma dependência direta ou indireta da matéria orgânica importada da vegetação ciliar na alimentação, e isto pode ser claramente detectado na bibliografia, em função do registro de itens alimentares autóctones (larvas de insetos, microcrustáceos, insetos aquáticos e algas) e alóctones (invertebrados e plantas terrestres). A preservação de remanescentes na área de estudo, mesmo que isolados, e a implantação do programa Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) da UHE Baixo Iguaçu exercerá papel importante na manutenção da diversidade faunística local, tendo em vista que a fauna aquática dos riachos da área de estudo abrange diversas espécies dependentes em maior ou menor grau de ambientes florestais.

Adicionalmente, foram considerados os resultados da primeira campanha no âmbito do programa de monitoramento da ictiofauna os quais não indicam a ocorrência de espécies migradoras de longa distância, conforme se depreende do trecho abaixo:

“Cerca de 50 espécies de peixes foram registradas e, dentre estas, duas espécies migradoras de longa distância, segundo a classificação de Agostinho et al. (2007), como o piaui (*Leporinus obtusidens*) e o curimbatá (*Prochilodus lineatus*), no entanto, pertencentes a Bacia do rio Paraná, sendo assim espécies alóctones a Bacia do rio Iguaçu.” (UNIOESTE, 2010).

Ainda segundo os estudos da Unioeste, vale considerar:

- Possível existência do migrador de longa distância, o bagre do Iguaçu (Steindachneridion melanodermatum), no baixo rio Iguaçu, devido à existência de publicações enfocando tal premissa.
- A necessidade de maiores dados, que resultarão das campanhas, inclusive específicas para coletar a espécie. Esses dados são fundamentais para nortear as discussões da implantação ou não de um sistema de transposição. Neste caso, o endemismo de peixes, que é marcante na bacia do Iguaçu, é ponto relevante nessas discussões. (UNIOESTE, 2010)

Em resumo, os levantamentos de dados secundários e os estudos realizados até a presente data demonstram a não ocorrência de espécies migradoras de longa distância, o que leva à opção de remeter para o programa de monitoramento da ictiofauna atividades adicionais com vista a investigar, com maior nível de detalhe, a ocorrência dessas espécies no baixo curso do rio Iguaçu. Essa investigação deverá ser conduzida em concomitância ao cronograma da obra e fornecer subsídios para uma tomada de decisão antes do término das escavações para as obras da tomada d'água e casa de força.

Os dados analisados, em todos os seus aspectos e especialidade, não conduzem à decisão imediata de implantação de um mecanismo de transposição. As informações sobre a presença de migradores autóctones de longa distância não são suficientes e estão sendo objeto de investigação mais rigorosa no âmbito do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.

Tendo em vista o exposto nos itens anteriores, ainda não se têm evidências conclusivas a respeito da existência de espécies que usufruiriam de um mecanismo de transposição já na fase de construção do barramento para a UHE Baixo Iguaçu.

Há necessidade inequívoca de aprofundar a investigação em campo para identificar a presença de espécies autóctones migradoras de longa distância.

Considerando que as informações técnico-científicas disponíveis a respeito da ictiofauna do baixo rio Iguaçu indicam apenas a existência de espécies migradoras autóctones de curta distância; que os estudos recentes conduzidos pela Unioeste corroboram as informações até o momento obtidas nos estudos executados no trecho e que o reservatório artificial formado a montante do eixo da barragem da UHE Baixo Iguaçu

termina no canal de fuga da UHE Salto Caxias, que não tem mecanismo de transposição, a decisão pela implantação deve ser mais bem consubstanciada.

No estágio dos estudos da UHE Baixo Iguaçu, enquanto os estudos ictiológicos e limnológicos são desenvolvidos, sugere-se que o projeto preveja a possibilidade de implantação de mecanismo de transposição, o qual seria decidido à luz dos estudos em andamento.

O instrumento mais adequado para as condições de projeto e locais para mitigação de impactos para a manutenção do ciclo reprodutivo e estoque seria uma escada convencional na margem esquerda.

A entrada da estrutura deve ser capaz de atrair os peixes durante todo o ano e, portanto, não pode conviver com limitações dos níveis de água de jusante e garantir sempre uma lâmina de água mínima no interior da entrada de peixes.

A declividade longitudinal do canal adutor, as vazões, velocidades e a potências do fluxo de água, as passagens molhadas, devem ser objeto para atender as espécies preferências indicada no subprograma de monitoramento ictiológico.

A estrutura de saída no reservatório não precisará de controle de níveis e vazões devido à operação “a fio d’água”, mas a sua localização deverá evitar o fluxo de água de aproximação à tomada de água da casa de força e o retorno involuntário de peixes. Será necessária uma estrutura vedante do fluxo para manutenção eventual.

Na **Figura 58** abaixo, apresenta-se o Sistema para a Transposição de Peixes Preliminar, traçado, ainda, sobre o arranjo da viabilidade.

Assim, deverão ser efetuadas campanhas com vistas a investigar a presença de migradores de longa distância autóctones da bacia. Estas campanhas seguem a malha amostral definida para o monitoramento ecológico, assim como a periodicidade sugerida neste PBA.

A ocorrência ou não dessas espécies deverá ter resposta conclusiva antes da conclusão das obras civis da tomada d’água e casa de força (margem esquerda do Iguaçu), a fim de evitar que haja desmobilização da mão de obra e equipamentos necessários para a abertura da escada para transposição de peixes.

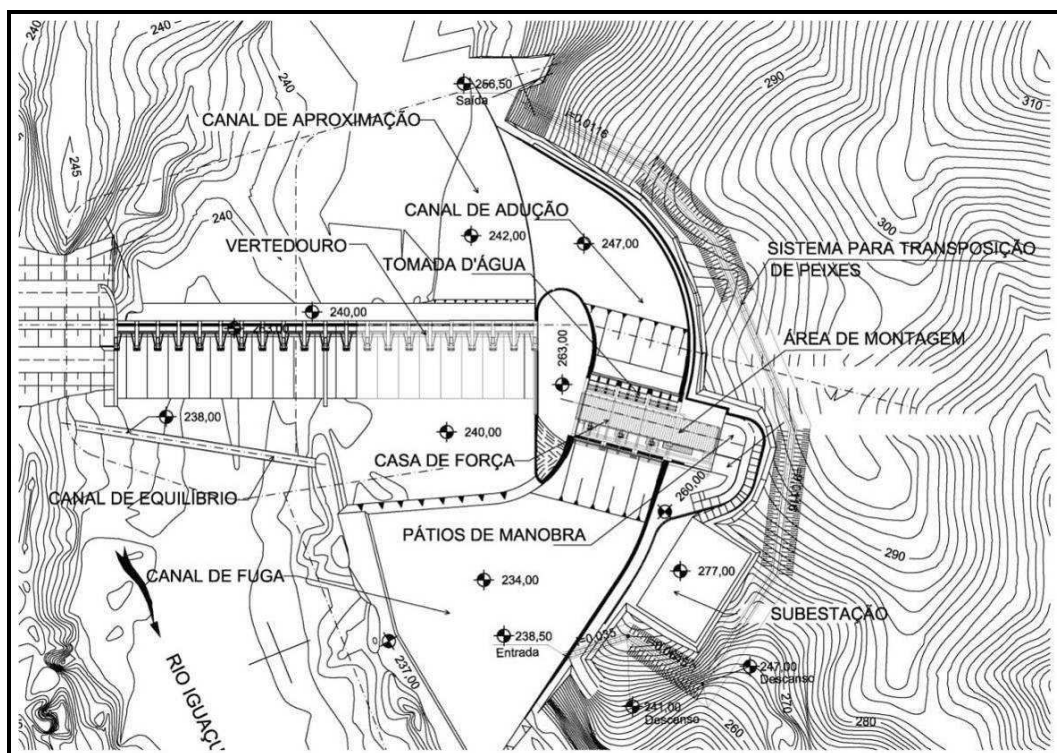


Figura 58 - Traçado preliminar do sistema de transposição de peixes - UHE Baixo Iguaçu

FONTE: EcoBR, 2010

4.19.7. Produtos

Serão elaborados e apresentados relatórios parciais após cada campanha de coleta (em meio digital e papel). Também serão elaborados e apresentados relatórios anuais, consolidando as campanhas ao longo do ano.

4.19.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Estudos para Conservação da Flora, Programa de Monitoramento do Meio Aquático - Subprograma de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e Programa de Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu: considerando que a qualidade das águas reflete e influencia a qualidade ambiental da vida aquática e do entorno do corpo hídrico;
- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: uma vez que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental;

- Programa Ambiental de Conservação de Uso das Águas e Entorno do Reservatório: através de diretrizes sobre as possibilidades de uso do reservatório;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.

4.19.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade sobre a implantação e funcionamento deste programa é do empreendedor. Sugere-se a realização de parcerias com instituição de ensino e pesquisa, como Unioeste, UFPR ou UEM.

4.19.10. Recursos Necessários

4.19.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes deste programa serão realizadas sob a coordenação de um técnico sênior de nível superior. Prevê-se, ainda, a necessidade de três técnicos biólogos de nível superior, dois auxiliares de campo e/ou laboratório, um barqueiro e um motorista.

4.19.10.2. Recursos logísticos

Serão necessários, um veículo com tração nas 4 rodas, um barco, além de material de coleta (redes, puças, etc.) e de laboratório.

4.19.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

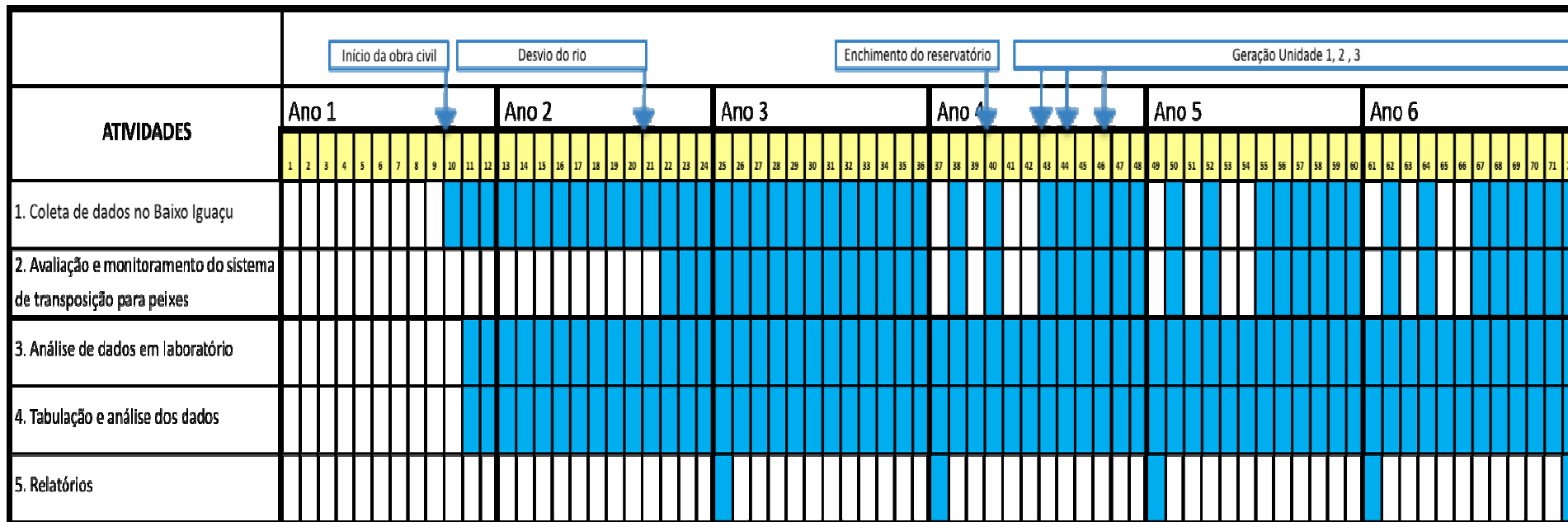
4.19.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 1.800.000,00 (hum milhão e oitocentos mil reais).

4.19.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 41 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO AQUÁTICO – SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.



4.20. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE E SEMI-AQUÁTICA

4.20.1. Apresentação

Este programa apresenta as diretrizes para a execução do monitoramento e conservação da fauna terrestre e semi-aquática na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, o qual será executado em acordo com as determinações referenciadas na Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece critérios para os procedimentos relativos ao levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação da fauna em áreas de influência de empreendimentos e atividades causadoras de impactos ambientais sujeitas ao licenciamento ambiental.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.20.2. Introdução

Em termos globais, a matriz energética brasileira é considerada uma das que menos contribui para a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, em função da utilização de usinas hidrelétricas. Por outro lado, a implantação destes empreendimentos acarretam em significativo impacto ambiental sobre a flora e a fauna da região escolhida para sua implantação, principalmente em função da supressão e alteração de habitats.

O diagnóstico do EIA/RIMA da UHE Baixo Iguaçu e a descrição de seus impactos aponta que o empreendimento afetará diferentes populações de animais terrestres e semi-aquáticos em seu modo de vida, comportamento e biologia. Populações de organismos estenóticos (aqueles que não suportam alto grau de perturbação ou alteração ambiental) serão as mais atingidas nos aspectos demográficos, podendo ocorrer declínio em suas populações. Entre estas, figuram muitas populações de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, que possuem histórico de ameaças relacionadas a empreendimentos hidrelétricos. É prioritário que sejam realizados estudos sobre esta fauna e que estes estudos tenham interface com programas de pesquisa, educação ambiental e ações de fiscalização na área de influência e de transição do Parque Nacional do Iguaçu.

Programas de inventário e monitoramento são ferramentas fundamentais para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies e ambientes ameaçados – caso dos remanescentes de florestas da região do empreendimento –, 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, incluindo suas funções como corredores ecológicos e *stepping stones* (“trampolins ecológicos”) no deslocamento da mastofauna e dos propágulos vegetais (chuva-de-sementes), no entorno imediato da área direta ou indiretamente afetada pelo empreendimento.

Este programa prevê o conhecimento e o monitoramento da fauna de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) nas áreas de influência da UHE Baixo Iguaçu. Assim, serão gerados resultados capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitat e as tendências de aumento ou declínio de populações, frente às pressões geradas pelo empreendimento. Tais informações irão compor a base de dados para 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.

4.20.3. Justificativa

O diagnóstico do EIA e a descrição dos impactos apontam que o empreendimento afetará diferentes populações de animais terrestres e semiquáticos em seu modo de vida, comportamento e biologia. Populações de organismos estenóticos serão as mais atingidas nos aspectos demográficos, podendo ocorrer declínio em suas populações. Entre estas figuram muitas populações de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, que possuem histórico de ameaças relacionados a empreendimentos hidrelétricos. É prioritário que sejam realizados estudos sobre esta fauna e que estes estudos tenham interface com programas de pesquisa e de educação ambiental na área de influência e de transição do Parque Nacional do Iguaçu.

4.20.4. Público Alvo

Instituições de Pesquisa, órgãos ambientais locais, regionais e nacionais, PNI, municípios, propriedade e população residente das áreas de influência do empreendimento, assim como a comunidade científica em geral.

4.20.5. Objetivos

4.20.5.1. Objetivo geral

Esse programa pretende gerar informações sobre o comportamento da fauna terrestre e semi-aquática situada na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, em função da implantação e operação desse empreendimento, avaliando a utilização de remanescentes florestais decorrentes das alterações na paisagem. O programa também pretende avaliar se o ambiente natural remanescente possui dimensões suficientes para abrigar espécies animais, que necessitam de ambientes amplos para sobrevivência.

4.20.5.2. Objetivos específicos

- Promover o monitoramento da fauna terrestre na área de influência do empreendimento, formando um banco de dados com as informações biológicas obtidas e uma coleção testemunho em acervos públicos. O levantamento deve produzir, particularmente, informações sobre espécies nativas, invasoras, peçonhentas, raras, ameaçadas de extinção, endêmicas e aquelas que sofrem pressão de caça;
- Avaliar alterações nos padrões de distribuição e ocorrência das espécies da fauna terrestre impactadas pelas atividades de supressão vegetacional durante a implantação do empreendimento;
- Selecionar pontos de amostragem e áreas-controle do monitoramento da fauna em função da representatividade de área e de habitats encontrados na área de influência do empreendimento;
- Acompanhar o comportamento da fauna terrestre durante e após os impactos gerados pela formação do reservatório da UHE Baixo Iguaçu;
- Avaliar as possíveis alterações nos padrões de distribuição das espécies da fauna na área de influência do empreendimento, em função de eventos que se correlacionem ou não com a implantação e operação do empreendimento;
- Correlacionar às informações obtidas com fatores ambientais e impactantes;
- Ampliar o conhecimento sobre a fauna local, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;

- Avaliar áreas contíguas bem preservadas e suas populações naturais visando adensamentos pontuais monitorados e não-pontuais (soltura branda) durante as fases de implementação do empreendimento pré-enchimento (acompanhamento da supressão da vegetação) e durante o enchimento (resgate);
- Avaliar a distribuição e a diversidade genética das populações monitoradas;
- Subsidiar programas prioritários indicados pelo Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu -PNI;
- Contribuir com o Programa de Educação Ambiental de funcionários da obra e da população da área de influência.

4.20.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.20.6.1. Amostragem da fauna local

A realização de programas de monitoramento de fauna tem por finalidade indicar qualidade ambiental, uso do habitat e tendências de aumento ou declínio de populações, desde que observadas algumas premissas, tais quais: (a) escolha das espécies que serão monitoradas; (b) variáveis que serão monitoradas; (c) esforço amostral; (d) aplicação de um índice (adequado).

Assim, as metas e atividades que serão realizadas ao longo do monitoramento incluem, primeiramente, a seleção dos pontos amostrais e, posteriormente, o levantamento qualitativo das espécies e seu monitoramento. Para tanto, será considerado que o conhecimento prévio da comunidade faunística é o que subsidiará e norteará os métodos que permitirão testar as hipóteses geradas e, efetivamente, verificar a natureza do impacto e sua magnitude. Assim, é extremamente relevante que o início das atividades de monitoramento ocorram anteriormente a qualquer atividade de implantação da UHE Baixo Iguaçu que cause impacto (de qualquer natureza) à fauna de vertebrados terrestres, iniciando-se o mais precocemente possível.

A realização de levantamento e monitoramento de fauna propicia uma base de dados comparativa do comportamento da fauna terrestre entre as situações pré, durante e após o início das obras da usina e a formação do reservatório da UHE. O levantamento das espécies ocorrentes nas áreas atingidas pelas atividades impactantes irá indicar os potenciais representantes da fauna terrestre diretamente afetada pelo empreendimento, bem como permitirá o registro de deslocamentos entre as áreas amostrais. Também serão

realizadas amostragens em áreas controle, ou seja, áreas isentas de impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento.

As pesquisas irão priorizar o conhecimento da riqueza da fauna local e das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, especialmente aquelas que terão suas populações mais afetadas pela obra, tais como o anfíbio *Limnomedusa macroglossa*, o cágado-rajado *Phrynops williamsi* e a lontra *Lontra longicaudis*. Estas espécies indicadas serão estudadas e monitoradas sob o ponto de vista demográfico e genético para estudos sobre fragmentação e terão suas populações remanescentes na área de influência mapeadas.

Em função da área de influência do empreendimento, as fases de campo para monitoramento da fauna terrestre serão realizadas pelo menos uma vez em cada estação do ano. As áreas de estudo foram selecionadas em função do levantamento de dados primários e das características ambientais que a região apresenta, como, por exemplo, os diferentes estágios de sucessão das áreas florestais, as áreas de agricultura e de vegetação esparsa. No caso de estudos sobre riqueza estes serão conduzidos nas áreas que serão afetadas pela obra, em remanescentes próximos na área de influência e no Parque Nacional do Iguaçu. Estes estudos serão comparáveis e os resultados irão indicar áreas com capacidade ou não para receber animais para soltura. O **Mapa UHEBI-AID-PBA-02 (Apêndice 3)** mostra propõe áreas com fragmentos florestais para possível soltura de espécimes coligidos durante o resgate de fauna, sendo que estas mesmas áreas serão monitoradas pelo presente programa. As áreas de estudo para o monitoramento da fauna terrestre foram selecionadas em função das diferentes características ambientais que a região apresenta, como, por exemplo, os diferentes estágios de sucessão das áreas florestais (fitofisionomias):

- Floresta Estacional Semidecidual (estágio inicial a médio de sucessão secundária).
- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (estágios inicial a médio de sucessão secundária).
- Áreas de agricultura.
- Áreas de vegetação esparsa.

As amostragens da fauna terrestre para o programa de monitoramento serão realizadas em cada fitofisionomia através de:

- Registros: atividades desenvolvidas de acordo com as técnicas convencionais para estudos zoológicos, incluindo investigação direta (registros visuais e auditivos, coleta de restos, como animais atropelados, crânios, peles, ossos, etc.) e indiretas, tais como material escatológico (fezes), pegadas e restos de alimento.
- Coletas: para o levantamento da fauna terrestre serão utilizadas técnicas convencionais de inventariamento e captura, como:
 - a) Redes-de-neblina (mist-nets) - para captura de aves e morcegos. As redes-de-neblina serão utilizadas em cada fitofisionomia elencada, e a duração da amostragem será de pelo menos 48 horas em cada ponto amostral;
 - b) Armadilhas de captura-viva (live-trap) - para captura de pequenos mamíferos. Em função do tamanho da área de influência do empreendimento, as armadilhas de captura-viva serão utilizadas em cada fitofisionomia elencada e irão permanecer em cada ponto amostral por no mínimo 48 horas;
 - c) Armadilhas-de-queda (pitfalls) - para captura de representantes da herpetofauna e pequenos mamíferos. Em função do tamanho da área de influência do empreendimento, as armadilhas de queda serão utilizadas em cada fitofisionomia elencada e irão permanecer em cada ponto amostral por no mínimo 48 horas;
 - d) Marcação - para a obtenção de informações sobre o uso dos ambientes, bem como o possível registro de deslocamento entre as áreas amostrais durante a etapa de monitoramento;
 - e) Telemetria – a telemetria será utilizada para espécies raras, endêmicas e ameaçadas.
 - f) Busca ativa – este método será utilizado para o levantamento da herpetofauna, com investigações sob pedras, troncos podres e serrapilheira, além das margens dos ambientes aquáticos e das trilhas no interior das fitofisionomias elencadas. Da mesma maneira, serão pesquisadas as estradas de acesso durante os deslocamentos de automóvel na área de influência do empreendimento, sendo coligidos os exemplares encontrados atropelados;
 - g) Entrevistas junto a moradores da região, de forma a subsidiar a complementação da lista de espécies existentes na região, de acordo com o seu conhecimento empírico.

A análise dos dados será realizada com base nos exemplares registrados e capturados, onde, através de dados qualitativos e quantitativos, uma lista de espécies da fauna terrestre e semi-aquática será elaborada para cada área amostrada. A partir dos dados levantados, a

comunidade será descrita em função de estimativas de riqueza e diversidade, abundância, dominância e similaridade entre locais e períodos amostrados.

O esforço e eficiência amostral serão avaliados através do método da curva do coletor, comparando-se o número de espécies acumuladas com as capturas progressivas realizadas.

Os dados gerados pelo monitoramento das alterações a serem provocadas na área de influência da UHE Baixo Iguaçu serão de grande utilidade para se determinar possíveis endemismos, presença de animais ameaçados de extinção, áreas de maior concentração da mastofauna e áreas de possível adensamento pós-enchimento. Além destes, o dimensionamento do esforço humano e material do resgate da fauna está correlacionado a obtenção destas informações.

4.20.6.2. Descrições das atividades a serem realizadas em cada etapa do programa

Considerando as fases de execução deste programa (antes, durante e após o início das obras), apresenta-se abaixo um roteiro das atividades a serem realizadas para a implantação deste programa.

4.20.6.2.1. Fase 1: Coleta de dados paramétricos (anterior ao enchimento do reservatório)

O roteiro de atividades para esta fase compreende:

- Acordos com potenciais parceiros colaboradores;
- Composição de equipe técnica;
- Elaboração de projetos temáticos detalhados;
- Resolução de trâmites burocráticos (por exemplo, a obtenção de licenças de coleta e transporte junto ao IBAMA/ICMBio e IAP);
- Aquisição de equipamentos e preparo de estrutura física (laboratórios/Centro de Triagem irá seguir o modelo proposto no Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna).
- Início das campanhas de monitoramento;

- Elaboração de relatórios técnicos parciais, incluindo-se propostas que mitiguem impactos com base nos dados já obtidos;
- Elaboração de relatório final da fase 1, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras que fomentem a eficácia do resgate de fauna quando da supressão vegetal e soltura de animais capturados durante os resgates.

Segundo a IN 146 do IBAMA, o levantamento da fauna irá abranger, no mínimo, um ciclo sazonal de cada grupo de vertebrados. Portanto, sugere-se que esta fase inicial do monitoramento tenha a duração de 1 (um) ano, sendo selecionados fragmentos florestais que não serão objeto de desmatamento e outra ação, por este período.

4.20.6.2.2. Fase 2: Monitoramento (Fase de supressão vegetal e enchimento do reservatório)

O roteiro de atividades para esta fase compreende:

- Análise dos dados obtidos durante a primeira fase do Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna Terrestre e Semi-aquática (coleta de dados paramétricos) e adequações metodológicas;
- Continuidade das atividades de monitoramento da fauna interagindo com o Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna (monitoramento durante e logo após a supressão vegetal);
- Elaboração de relatório técnico parcial, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras que fomentem a eficácia do resgate de fauna quando do enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.
- Elaboração de relatórios parciais referentes ao monitoramento durante o enchimento, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras;
- Elaboração de relatório final da fase 2 sobre os resultados do monitoramento realizados durante e logo após o enchimento;

Esta fase do monitoramento será de aproximadamente dois anos, iniciando-se paralelamente com as atividades de desmatamento e se estendendo até a formação do reservatório.

4.20.6.2.3. Fase 3: Monitoramento (após o enchimento do reservatório)

O roteiro de atividades para esta fase compreende:

- Reinício das atividades de monitoramento (após a supressão vegetacional e formação do reservatório);
- Elaboração de relatórios parciais referentes ao monitoramento após o enchimento do reservatório;
- Elaboração de relatório final da terceira fase do monitoramento, incluindo-se propostas que mitiguem impactos com base nos dados já obtidos;
- Elaboração de relatório final consolidado das três fases de monitoramento e divulgação dos resultados.

A fase final do monitoramento terá a duração de dois anos, já com o reservatório totalmente formado.

4.20.6.2.4. Fase 4: Monitoramento de espécies indicadoras de qualidade ambiental

Será revista a metodologia para restringir o monitoramento às espécies consideradas indicadoras do sucesso da implantação do corredor da biodiversidade ao redor do reservatório e deste com o PNI.

A duração desta fase será compatibilizada com o Programa do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu.

4.20.7. Produtos

Relatórios técnico-científicos serão produzidos, para cada etapa do programa de monitoramento, contemplando listas de espécies, análises de parâmetros de riqueza, diversidade, dominância, similaridade e abundância/densidade relativa de espécies, análises de esforço e eficiência amostral e proposições de medidas mitigadoras de impactos identificados durante a execução do programa.

4.20.8. Interface com Outros Programas

- Programas de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna e Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação/ Subprograma Desmatamento; considerando que irão compartilhar parte das infraestruturas física (centro de triagem/laboratório) e equipamentos de captura e transporte da fauna, assim como parte da equipe técnica executora.
- Programas de Estudos para Conservação da Flora e de Aproveitamento Científico da Flora: através do inventário florístico, a ser realizado no âmbito destes programas, o qual irá subsidiar a execução do presente programa, uma vez que a IN 146 determina a necessidade da caracterização dos ambientes em que a fauna ocorre.
- Programas de Comunicação Social: pela produção de informes à população e aos trabalhadores da obras referentes aos riscos de acidentes com cobras e aranhas, durante o desmatamento, bem como os referentes à sensibilização para a conservação da fauna e os resultados parciais e finais alcançados pelo programa.

4.20.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor que contratará biólogos, veterinários, zootecnistas e auxiliares. Também serão buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa.

4.20.10. Recursos Necessários

4.20.10.1. Recursos humanos

Ressalta-se que há o compartilhamento de recursos humanos e materiais com o Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna a exemplo da montagem de estrutura física (em especial a de laboratórios e centro de triagem) e de materiais permanentes (ganchos para captura de serpentes, caixas de contenção, dentre outros).

A equipe técnica para a realização do monitoramento da fauna será composta por médicos-veterinários, biólogos e auxiliares de campo.

Deve-se atentar para a necessidade de contratação de 6 (seis) profissionais de nível superior, de forma a atender as quatro áreas de estudo de vertebrados terrestres

(mamíferos, aves, répteis, anfíbios) e, no mínimo, dois grupos de invertebrados de interesse médico. Também serão contratados 12 (doze) auxiliares de campo, dois para cada grupo animal a ser estudado, de forma a apoiar os técnicos de nível superior.

Disponibilizar 4 (quatro) motoristas, para deslocamento das equipes em campo, e 2 (dois) barqueiros.

4.20.10.2. Recursos logísticos

Centro de Triagem (CT): a execução do programa de monitoramento da fauna irá utilizar a estrutura logística do centro de triagem proposto para o Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna, inclusive com 6 computadores e 2 impressoras.

TABELA 19 - EQUIPAMENTO PREVISTO PARA O CT.

Equipamentos previstos para o centro de triagem		
Descrição	Quantidade	Uso pretendido
Aquecedor	4 un.	Centro de triagem
Armários	5 un.	Centro de triagem
Balanças (vários pesos)	4 un.	Centro de triagem
Brincos e anilhas metálicas	Diversos	Centro de triagem
Cabo de bisturi nº 4	4 un	Centro de triagem
Caixas de contenção	30 un.	Vertebrados
Cobertor elétrico	1 un.	Centro de triagem
Fita métrica	1 un.	Centro de triagem
Fogão	1 un.	Centro de triagem
Freezer	1 un.	Centro de triagem
Ganchos herpetológicos	4 un.	Vertebrados
Geladeira	1 un.	Centro de triagem
Kits de tatuagem	2 un	Centro de triagem
Laços de Lutz	2 un.	Vertebrados
Luvas de couro	4 un.	Vertebrados
Mesa de procedimento	1 un.	Centro de triagem
Mesa de triagem	1 un.	Centro de triagem
Módulos de gaiolas (contenção)	4 un.	Centro de triagem
Paquímetros	4 un	Centro de triagem
Pinças hemostática reta e curta (16 cm)	4 un	Centro de triagem
Pinções (jacarés)	4 un.	Vertebrados
Puçás	4 un.	Vertebrados
Rotuladores		Centro de triagem
Tesouras cirúrgicas	4 un	Centro de triagem
Termômetros	12 un	Centro de triagem
Tintura para marcação dos espécimes		

FONTE: ECOBR

Para realização da captura e transporte de animais é necessária a utilização de 4 (quatro) veículos utilitários e dois barcos de alumínio com motor.

Deve-se prever a necessidade de alojamento (hospedagem) e alimentação (restaurante) para as equipes.

Serão necessários equipamentos de campo diversos, conforme **Tabela 20**, sendo que parte será compartilhada com o Programa de Resgate e Aproveitamento Científico de Fauna.

TABELA 20 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELAS EQUIPES DE MONITORAMENTO DE FAUNA - 6 TÉCNICOS, SENDO 4 PARA VERTEBRADOS E 2 PARA INVERTEBRADOS, ALÉM DOS RESPECTIVOS AUXILIARES.

Equipamentos para cada frente de supressão vegetacional		
Descrição	Quantidade	Grupo faunístico atendido
Adaptador para telemetria (*)	10	Vertebrados
Antenas para telemetria (*)	10	Vertebrados
Armadilhas fotográficas (*)	8 un	Vertebrados
Bainha para facão	10 un	Uso geral equipe
Binóculos 25 x 8	4 un	Vertebrados
Botas tipo sete léguas	10 un	Uso geral equipe
Caixas de contenção - madeira e/ou metal (grandes e pequenas)	10 un	Vertebrados
Câmeras Fotográficas	4 un	Uso geral
Cantil 1 litro	10 un.	Uso geral equipe
Capa e calça para chuva	10 un	Uso geral equipe
Capacetes	10 un	Uso geral equipe
Colar de contas coloridas	Diversos	Vertebrados
Colares para telemetria (*)	10 un	Vertebrados
Contas diversas cores	Diversos	Vertebrados
Enxadas	4 un	Invertebrados
Estacas	Diversos	Vertebrados
Facões nº 4	10 un.	Uso geral equipe
Fechos para colar	50 un	Vertebrados
Foice com cabo	4 un.	Uso geral equipe
Ganchos herpetológicos	2 un.	Vertebrados
Garrafa térmica	4 un.	Uso geral equipe
Garrafão de água 5 L	4 um.	Uso geral equipe
GPS	1 un	Uso geral equipe
Gravador	4 un	Vertebrados
Laços de Lutz	2 un.	Vertebrados
Lanternas	10 un.	Uso geral equipe
Luvas de raspa de couro	10 un.	Vertebrados
Óculos de proteção	10 un	Uso geral equipe
Perneira	10 un	Uso geral equipe
Pilhas recarregáveis	Diversas	Uso geral equipe
Pinças metálicas	4 un.	Invertebrados
Pinçães (jacarés)	4 un.	Vertebrados
Puçás	4 un.	Vertebrados
Rádios comunicadores	4 un	Uso geral equipe
Redes de neblina	2 un	Vertebrados
Rolo de arame fio 20	4 un	Vertebrados
Saco plástico	Diversos	Vertebrados
Sacos de pano	Diversos	Vertebrados

(*) MATERIAL ESPECÍFICO AO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E SEMI-ÁQUATICA. QUANDO DO RESGATE, OS ANIMAIS SERÃO MARCADOS OU RECEBERÃO EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS E POSTERIORMENTE SOLTOS EM LOCAIS PREVIAMENTE SELECIONADOS, PARA MONITORAMENTO PELO PRESENTE PROGRAMA.

4.20.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

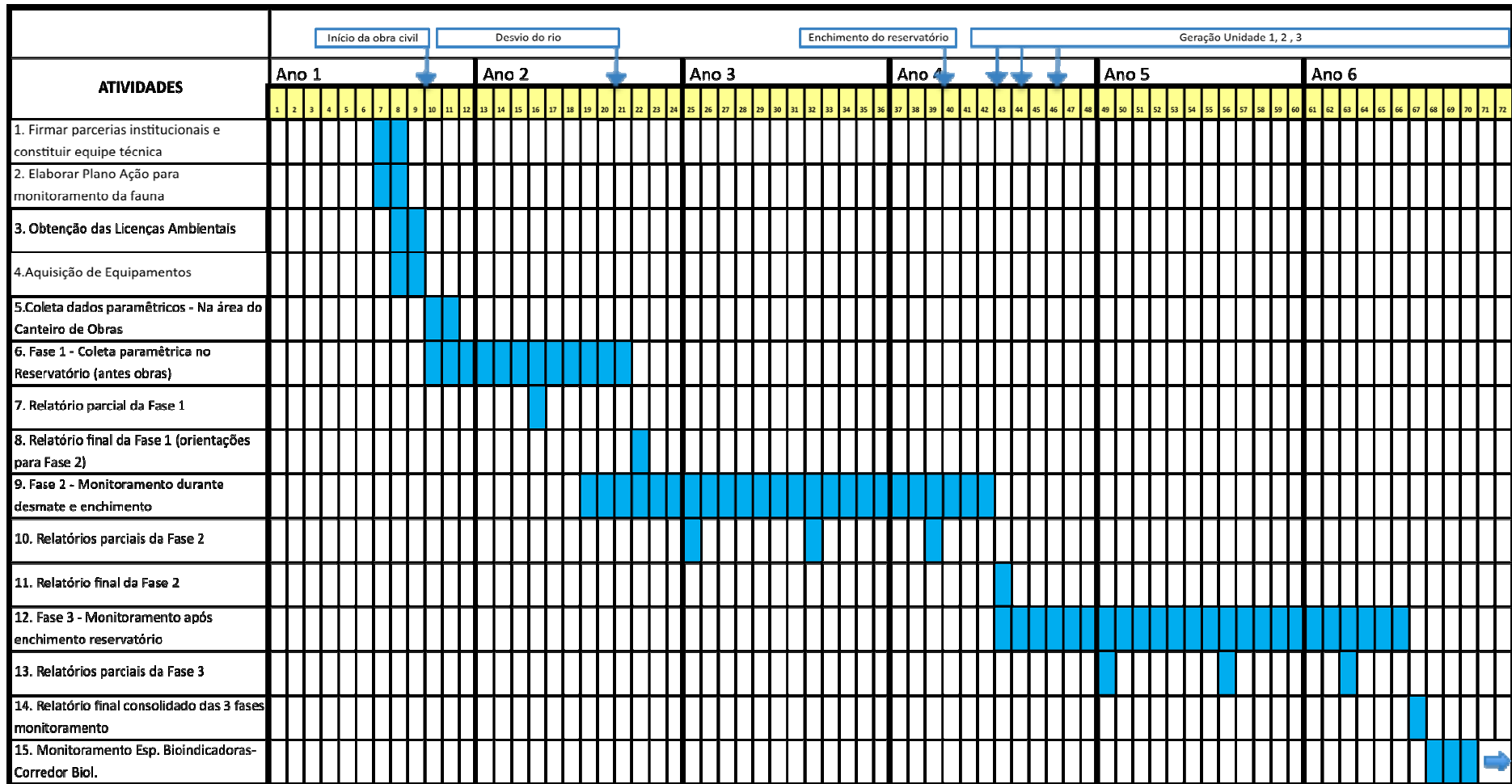
4.20.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 1.200.000,00 (hum milhão e duzentos mil reais).

4.20.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 42 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE E SEMI-AQUÁTICA.



4.21. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM

4.21.1. Apresentação

Este programa visa o acompanhamento dos processos de recuperação da paisagem e sua interação com os demais programas ambientais, com o apoio do sistema de informações geográficas (SIG), previsto no Programa de Gerenciamento Ambiental.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.21.2. Introdução

As atividades necessárias à construção da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu irão desencadear diversas ações locais e regionais, com diversos impactos ambientais. Entre os impactos negativos cita-se a supressão de vegetação nas áreas do canteiro de obras, alojamento, bota-foras e de empréstimo, bem como nas áreas de inundação do reservatório, provocando uma significativa alteração da paisagem. Cabe ressaltar que o eixo da barragem e as estruturas associadas ao canteiro de obras estão localizadas nas proximidades do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), propiciando um perceptível contraste entre áreas preservadas com aquelas com intensa atividade humana. Por outro lado, sendo considerado como impacto ambiental positivo decorrente do empreendimento, a formação de uma ampla área florestal circundando o futuro reservatório propiciará a existência de um corredor ecológico para as áreas do PNI. Neste mesmo sentido, a formação do reservatório ocasionará modificações imediatas na paisagem, ou seja, a transformação de um ambiente terrestre em ambiente aquático.

Vários dos programas do PBA têm por objetivo a recomposição de ambientes alterados pelo empreendimento, acarretando em ganhos positivos à paisagem natural, em função das ações de compensação e/ou mitigação ambiental. A maior parte das ações de monitoramento da paisagem encontra-se relacionada aos processos de movimentação do solo, a supressão e a recuperação de áreas com florestas nativas. Bons exemplos destas ações consistem na proposta de efetuar a ligação entre remanescentes florestais hoje isolados, à futura APP de 100 m no entorno do reservatório e ao Parque Nacional do Iguaçu - PNI, formando o Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu, e os efeitos paisagísticos na região, criados pelo futuro lago.

4.21.3. Justificativa

Uma vez adquiridas as áreas que servirão como proteção permanente ao futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, estas estarão sujeitas aos distintos processos de regeneração conforme a situação ambiental em que se encontram, a vegetação remanescente, os aspectos geológicos, geomorfológicos, de pedogênese, climáticos, etc. Tal fato não seria tão preocupante se as mudanças na paisagem não ocorressem próximos ao limite do Parque Nacional do Iguaçu, uma unidade de conservação de proteção integral. Estes processos deverão ser constantemente avaliados, numa visão crítica, de maneira que se possa realizar um monitoramento sobre as ações de recomposição paisagística.

4.21.4. Público Alvo

Entre os segmentos que compõem o público alvo do Programa de Monitoramento da Paisagem, destacam-se os seguintes:

- Técnicos ligados às obras e demais atividades de obras e acompanhamento do empreendimento;
- Técnicos e Analistas Ambientais dos órgãos públicos estadual e federal;
- Gestores Públicos;
- Comunidades locais;
- Organizações não governamentais atuantes na região.

4.21.5. Objetivos

4.21.5.1. Objetivo geral

O Programa de Monitoramento da Paisagem destina-se a monitorar indicadores de qualidade ambiental, acompanhando o desenvolvimento dos resultados de outros programas ambientais, especialmente aqueles relacionados à conservação e restauração da paisagem original, ao longo das margens do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu. Objetiva também acompanhar o processo de recuperação de áreas degradadas pelo empreendimento, bem como acompanhar o processo de evolução da paisagem com a formação do reservatório, da qualidade cênica de suas águas e do corredor de biodiversidade proposto.

4.21.5.2. Objetivos específicos

- Acompanhar o processo de revegetação de todos ambientes afetados pelas obras do empreendimento UHE Baixo Iguaçu e indicar os resultados sob a perspectiva de incorporar valores cênicos à região e, conseqüentemente, a área de proteção especial no entorno do PNI;
- Apontar áreas críticas para a recomposição da vegetação;
- Propor conexões viáveis entre remanescentes florestais;
- Subsidiar a Implementação do Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório – PACUERA, no sentido de fornecer informações que podem interferir no processo de monitoramento do empreendimento;
- Monitorar os resultados das medidas mitigadoras e compensatórias sobre a qualidade ambiental da área de influência.

4.21.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Os procedimentos metodológicos e as ações a serem desenvolvidas no Programa de Monitoramento da Paisagem estão descritos a seguir.

4.21.6.1. Acompanhamento digital dos processos de recuperação da paisagem

Os processos de recuperação da paisagem serão acompanhados dentro do SIG, cuja construção está prevista no Programa de Gerenciamento Ambiental, e onde deverão interagir com as informações advindas dos demais programas ambientais.

A utilização desta ferramenta em ambiente de Geoprocessamento permitirá:

- Subsidiar o zoneamento, a recuperação e o monitoramento da paisagem da área de influência do empreendimento;
- Indicar áreas críticas, estádios de sucessão da vegetação, pontos de fiscalização, pontos de pressão antrópica e ameaças ao Parque; e
- Possibilitar o registro de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção da fauna e da flora.

4.21.6.2. Monitoramento periódico

Está previsto o apoio de técnicos especializados, que desenvolverão o monitoramento periódico da área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu, desde o início das obras, estendendo-se por pelo menos dez anos após o enchimento do reservatório.

Envolverá, portanto, o acompanhamento dos processos relacionados ao desenvolvimento da vegetação, acompanhamento das características das águas do reservatório e estruturação de um banco de dados Georreferenciado. O planejamento do “modus operandi”, do sistema de monitoramento da paisagem, será definido pelos técnicos envolvidos no programa. Periodicamente será produzido um mapa demonstrativo dos fenômenos de evolução da paisagem observados, através de indicadores qualitativos e quantitativos, demonstrando as características positivas e negativas deste processo evolutivo e a indicação das medidas de controle.

O acompanhamento dos resultados do Programa de Monitoramento da Paisagem se dará a partir da própria avaliação dos resultados produzidos pelos relatórios de monitoramento periódico.

Os relatórios periódicos conterão os resultados dos trabalhos de campo e laboratório, após cada etapa prevista, segundo cronograma.

4.21.6.3. Agenda de discussões

Para o efetivo desenvolvimento do programa é necessário a realização de encontros semestrais entre as equipes dos programas do PBA, correlacionados ao presente programa, para discussão e apresentação dos resultados, bem como tomada de decisão quanto à necessidade de efetuar eventuais ajustes em sua execução. Estes encontros serão realizados na região do empreendimento, e serão chamados todos os coordenadores envolvidos nas atividades de implementação dos programas ambientais. Da mesma forma, a equipe de gerenciamento e gestão dos estudos ambientais, coordenadores setoriais das empreiteiras, deverão participar desta tarefa. Estão previstos encontros anuais para apresentação dos resultados.

4.21.6.3.1. Parcerias

As equipes dos programas do PBA, correlacionados ao presente programa, deverão desenvolver parcerias com entidades locais voltadas ao desenvolvimento de esportes aquáticos, lazer e recreação para subsidiar, de forma participativa, o processo de monitoramento da paisagem. Além destas parcerias, outras devem ser concretizadas, com o envolvimento de instituições de ensino e pesquisa localizadas na região.

4.21.6.3.2. Ações conjuntas

As informações geradas no SGI, a serem gerenciadas pelo empreendedor, e aquelas sob responsabilidade do ICMBio/PNI, deverão ser repassadas aos órgãos ambientais e aos representantes das comunidades locais de forma a potencializar estratégias de ação conjunta para a conservação e preservação ambiental.

4.21.7. Produtos

As ações do programa de monitoramento e paisagem produzirão os seguintes produtos:

- Mapa demonstrativo dos fenômenos de evolução da paisagem;
- Indicadores qualitativos e quantitativos;
- Relatórios periódicos;
- Banco de informações georreferenciadas sobre a paisagem;

4.21.8. Interface com Outros Programas

O presente programa interage com praticamente todos os programas deste PBA, uma vez que se utilizará de informações geradas pelos demais programas, bem como subsidiará todo o trabalho com os produtos (mapas e informações da base de dados digital).

Um exemplo é o Plano de Monitoramento da Qualidade da Água. Também haverá interface e troca de informações técnicas com os programas: Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Controle Ambiental para Construção, Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu, Monitoramento Hidrossedimentológico, Limpeza da Bacia de Acumulação, Fiscalização dos Recursos Naturais, Aproveitamento Científico da Flora, Estudos para Conservação da Flora, Monitoramento do Meio Aquático, Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação, e, especialmente o Plano Ambiental de Conservação de Uso e Entorno do Reservatório e o de Gerenciamento Ambiental.

4.21.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

As atividades previstas no âmbito deste programa deverão ser executadas pelo empreendedor, em ações de parcerias com instituições do poder público e da iniciativa privada, além de reuniões setoriais com entidades locais da sociedade civil.

4.21.10. Recursos Necessários

4.21.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Monitoramento da Paisagem serão realizadas sob a coordenação de profissional Sênior, com experiência comprovada na análise da paisagem. Prevê-se, ainda, a necessidade de um especialista em engenharia florestal com experiência em interpretação da vegetação.

4.21.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Estão previstos materiais de apoio de campo, como máquina fotográfica, filmadora, GPS, etc. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório; material de consumo; diárias; passagens; combustível; e despesas diversas.

4.21.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base cartográfica.

4.21.11. Previsão de Custos

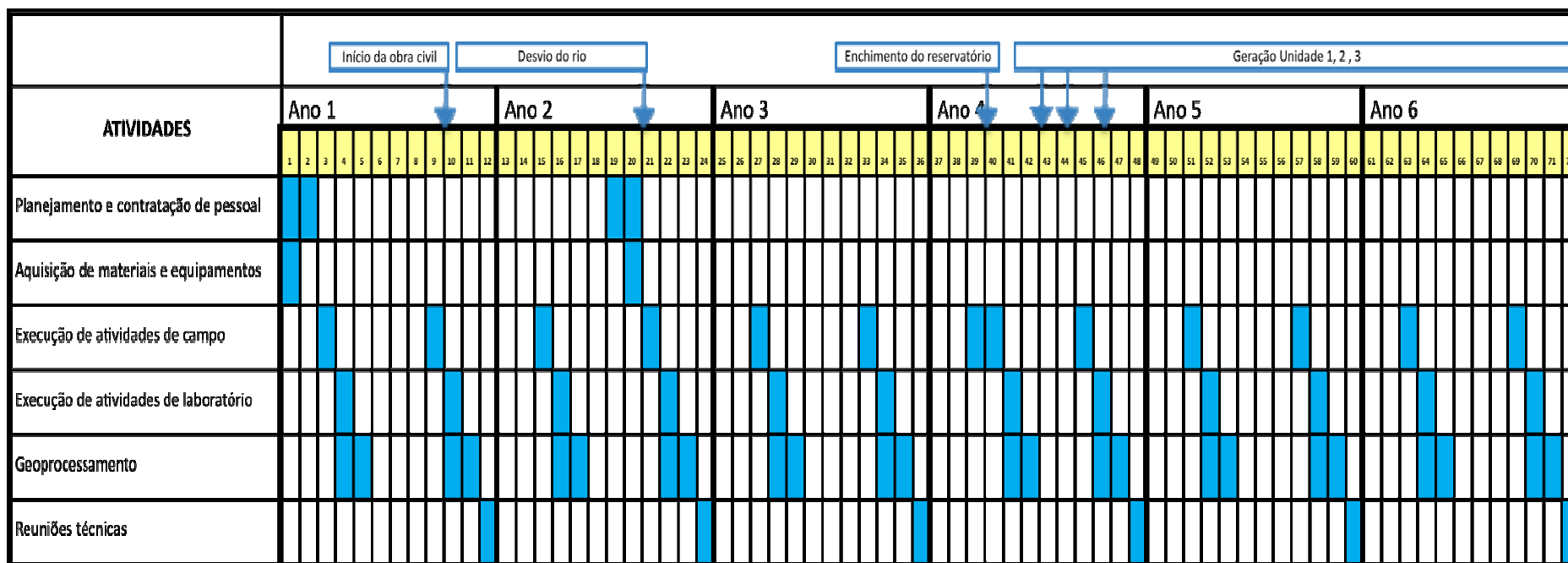
O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 268.000,00 (duzentos e sessenta e oito mil reais).

4.21.12. Cronograma Físico

As atividades do programa serão iniciadas dois meses antes da instalação do canteiro de obras, desenvolvendo-se durante todo o período das obras e concluindo-se pelo menos 10 (dez) anos após a fase de desmobilização.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 43 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM.



4.22. PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

4.22.1. Apresentação

Este programa visa fornecer informações, subsidiando a Câmara Técnica de Compensação Ambiental do órgão ambiental para a determinação do valor e correta aplicação dos recursos financeiros da compensação ambiental pela implantação da UHE Baixo Iguaçu.

Considera a obrigatoriedade legal de implantação de uma Unidade de Conservação, como compensação legal e requisito para licenciamento do empreendimento.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.22.2. Introdução

A legislação ambiental brasileira é uma das mais completas dentre todos os países do mundo. Ela apresenta, inclusive, definições sobre temas diversos correlacionados à área de licenciamento de empreendimentos e atividades, tais como “impacto ambiental”, “medidas mitigadoras e compensatórias”, “princípio poluidor-pagador”, entre outros. Da mesma forma, descreve as ações que os órgãos públicos e os empreendedores devem tomar para prevenir, mitigar e/ou compensar os impactos ambientais e sociais quando do licenciamento e implantação de empreendimentos e atividades antrópicas.

Este programa do PBA trata exclusivamente de fornecer informações para o entendimento e o nivelamento de informações sobre o princípio legal da Compensação Ambiental de empreendimentos, quando de processos de licenciamento, assim como subsidiar a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, do órgão ambiental licenciador, no que se refere à definição do exato e justo valor da compensação ambiental para a implantação da UHE Baixo Iguaçu, bem como a efetiva destinação deste valor.

4.22.3. Justificativa

Em 1987, com a adoção de Resolução do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, o poder público impôs ao empreendedor a implantação de uma Unidade de Conservação, obrigatoriamente uma Estação Ecológica, como compensação ambiental e um dos requisitos para o licenciamento de empreendimentos de grande impacto ambiental em florestas e outros ecossistemas naturais.

Recentemente, outros dispositivos da legislação ambiental nacional consolidaram o princípio da compensação ambiental, especialmente a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a qual, além de outras providências, obriga o responsável por empreendimentos de significativo impacto ambiental a investir recursos no apoio à implantação e manutenção de unidade de conservação.

No caso específico da implantação da UHE Baixo Iguaçu, a definição do destino dos recursos dessa compensação ambiental, se destinado à criação de nova unidade de conservação ou para o manejo de unidades já existentes, como o Parque Nacional do Iguaçu (PNI) é, em última instância, de competência exclusiva da Câmara Técnica de Compensação Ambiental do órgão licenciador.

4.22.4. Público Alvo

Empreendedor e Câmara Técnica de Compensação Ambiental do órgão ambiental licenciador, assim como os municípios e propriedades direta e indiretamente afetados pelo empreendimento em si e seus desdobramentos.

4.22.5. Objetivos

4.22.5.1. Objetivo geral

Atender aos dispositivos da legislação brasileira, referentes ao princípio da Compensação Ambiental, e descrever os procedimentos necessários para a determinação do valor e correta aplicação dos recursos financeiros da compensação ambiental pela implantação da UHE Baixo Iguaçu, pela Câmara Técnica de Compensação Ambiental do órgão ambiental licenciador.

Implantar as ações técnicas e jurídicas que resultem na implementação de todas as deliberações impostas pela plenária da Câmara Técnica de Compensação Ambiental.

4.22.5.2. Objetivos específicos

- Apresentar o histórico da construção do princípio legal da Compensação Ambiental, no Brasil, de forma a nivelar informações e conhecimentos;
- Descrever os princípios legais e administrativos que regem, no âmbito do órgão ambiental licenciador, o funcionamento da aplicação da Compensação Ambiental;

- Subsidiar a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, do órgão licenciador, referente às possibilidades da adequada aplicação do valor de compensação a ser aplicado por este colegiado;
- Descrever os procedimentos e os instrumentos legais, técnicos e administrativos a serem estabelecidos entre o empreendedor e o órgão licenciador, visando formalizar a correta aplicação dos valores de compensação fixados pela Câmara Técnica;
- Compensar a perda de habitats, provocada pelo alagamento de remanescentes florestais na região do baixo Rio Iguaçu, de forma a recuperar, proteger e assegurar sua biodiversidade e equilíbrio natural, conservando amostras representativas dos ecossistemas regionais, espécies raras em perigo ou ameaçadas de extinção.

4.22.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Na atual fase de licenciamento do empreendimento, os procedimentos passíveis de serem adotados resumem-se na discussão e na definição pelo órgão ambiental de qual será o valor a fixar para a compensação ambiental da implantação da UHE Baixo Iguaçu e na melhor alternativa para a aplicação destes recursos financeiros.

Posteriormente, o empreendedor assinará, junto ao órgão legal competente, um documento jurídico contendo o detalhamento sobre o valor, forma de repasse e a destinação da compensação ambiental, conforme deliberação da Câmara Técnica de Compensação Ambiental da referida instituição pública.

Como parte integrante deste programa, são apresentadas a seguir algumas informações e definições inerentes ao tema Compensação Ambiental, que servirão de base para as futuras discussões sobre a questão, junto à Câmara Técnica de Compensação Ambiental, a ser formada.

Primeiramente faz-se necessário definir **Compensação Ambiental**, que é um mecanismo financeiro de “retribuição” para contrabalançar a implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, que não possam ser mitigáveis. É imposta pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma de duas modalidades distintas: uma por ocasião do licenciamento ambiental dos empreendimentos que causem significativos impactos ambientais e a outra pela efetiva reparação de um dano específico, causado pela atividade desenvolvida como, por exemplo, um derramamento de substância tóxica em um rio.

Logo, é correto afirmar que a compensação ambiental poderá ocorrer em dois momentos diferenciados: através da via preventiva (se a mesma for realizada no procedimento administrativo do Licenciamento Ambiental, indispensável para os empreendimentos potencialmente poluidores ou degradadores) ou corretiva (quando ocorre um dano ambiental, esteja o empreendimento licenciado pelo órgão ambiental competente ou não).

Cabe destacar que não existe uma definição legal para “**significativo impacto**” (idéia de alta magnitude). Portanto, este deve ser verificado e determinado pelo órgão ambiental licenciador com base na análise do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA).

A instituição, funcionamento e aplicação da compensação ambiental estão embasados em um conjunto de instrumentos jurídicos, conforme apresentados na sequência, em ordem cronológica.

- a) Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, com suas alterações posteriores.

Estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, inclusive o princípio do “poluidor-pagador”, uma das bases para a posterior adoção da compensação ambiental.

- b) Resolução CONAMA nº 10, de 13/12/87.

A Resolução estabelece em seu Art. 1º:

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a implantação de uma Estação Ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área.

Art. 2º:

O valor da área a ser utilizada e das benfeitorias a serem feitas para o fim previsto no artigo anterior, será proporcional ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação dos empreendimentos.

Esta Resolução foi revogada, passando a vigorar a redação dada pela Resolução CONAMA 002, de 18 de abril de 1996, que manteve a necessidade da compensação dos empreendimentos de relevante impacto ambiental e os critérios para sua determinação, mas alterou o destino dos recursos que, poderiam convergir para a criação de uma Unidade de Conservação de domínio público e uso indireto (que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais), sendo “preferencialmente” – e não exclusivamente – uma

Estação Ecológica, ou a consolidação de uma Unidade já existente; sendo possível também o direcionamento de 15% do valor correspondente à compensação, para a implantação de sistemas de fiscalização, controle e monitoramento da qualidade ambiental no entorno onde serão implantadas as unidades de conservação.

- c) Lei nº 9.985 de 18/07/2000.

Regulamentou o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e o instrumento da compensação ambiental (art. 36 e parágrafos) à implantação e regularização fundiária de unidades de conservação, sejam elas federais, estaduais ou municipais. É aplicada para empreendedores privados e públicos.

- d) Decreto nº 4.340, de 22/08/2002 (em especial os Artigos 31, 32, 33 e 34 e parágrafos).

Regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00. Por sua vez, este decreto foi alterado pelo Decreto nº 5.566/2005;

- e) Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006 (revogou a Resolução nº CONAMA nº 02/96).

Estabeleceu diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985/00.

- f) Em 18 de julho de 2008, foi criada a Câmara Federal de Compensação Ambiental - CFCA, através da Portaria Conjunta nº 205, integrada por representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (Abema), Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (Anamma), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (Crub) e Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS).

Segundo a supracitada portaria, será competência da CFCA:

I - propor critérios de graduação de impactos ambientais para fim de cálculo do valor devido a título de compensação ambiental, bem como os procedimentos administrativos e financeiros para execução dos recursos advindos da compensação, e propor ao Conselho Gestor das autarquias no âmbito de suas respectivas atribuições e competências, atos normativos necessários para esse fim;

II - examinar e decidir sobre a aplicação dos recursos e medidas destinados à compensação ambiental, a serem utilizadas nas unidades de conservação existentes ou a serem criadas, apresentados pelo Instituto Chico Mendes e pelos demais órgãos ambientais;

III - analisar e aprovar o plano de aplicação anual dos recursos da compensação ambiental proposto pelo Instituto Chico Mendes e pelos órgãos ambientais estaduais e municipais;

IV- solicitar informações aos órgãos envolvidos sobre a aplicação dos recursos da compensação ambiental, elaborar relatórios periódicos e disponibilizar as informações sempre que solicitada;

V - informar aos órgãos responsáveis sobre as decisões da Câmara quanto à destinação e aplicação dos recursos da compensação a fim de que estes firmem os instrumentos necessários para sua execução;

VII - propor, analisar e aprovar as normas que regulem o seu funcionamento.

g) Em 15 de maio de 2009, foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 6.848.

Este altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, de forma a regulamentar a Compensação Ambiental. O novo decreto dita que o IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente. Também é normatizado pelo documento que o valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com fórmula mostrada pelo decreto.

Com o decreto, fica definido que o limite da cobrança da taxa de compensação ambiental, que as empresas têm de pagar pelos impactos causados por empreendimento, somente poderá estar entre 0% e 0,5%, no máximo.

h) No âmbito do Estado do Paraná, a Resolução Conjunta nº 22, de 19 de junho de 2007 – SEMA/IAP.

Aprovou a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação.

i) As Portarias N°052, de 27 de março de 2008, e N° 213, de 24 de novembro de 2008.

Ambas do IAP, alteram a composição da Câmara Técnica de Compensação Ambiental - CTCA.

j) Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001/2009.

Altera o Anexo da Resolução Conjunta SEMA IAP nº 022/07, que aprova a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação.

Considerando os instrumentos jurídicos apresentados anteriormente, por outro lado se faz necessário aplicar os preceitos da compensação ambiental ao empreendimento UHE Baixo Iguaçu, de modo a orientar as futuras discussões junto à Câmara Técnica de Compensação Ambiental.

Como já mencionado, a Compensação Ambiental foi instituída por meio do artigo 36 e respectivos parágrafos 1º, 2º e 3º da Lei Federal nº 9.985, de 18/07/2000. Em linhas gerais, quando a Compensação Ambiental se enquadra na modalidade Licenciamento Ambiental, o citado artigo esclarece que o órgão ambiental determinará o apoio financeiro do empreendedor às unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, nos casos em que esta instituição pública julgar que o empreendimento possui significativo impacto ambiental, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório (EIA/RIMA).

A implicação inicial para o empreendimento da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (UHEBI), a partir da leitura deste artigo, é que o órgão ambiental deverá se utilizar da análise de seu EIA/RIMA para valorar o nível de impacto ambiental decorrente de sua implantação, e se for o caso, fixar o valor e a destinação da Compensação Ambiental.

O *caput* do artigo desta lei permanece inalterado, contudo a validade e aplicação de seu parágrafo primeiro foi objeto de Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) junto ao Supremo Tribunal Federal (STF), a qual foi impetrada em 16/12/2004 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), por entender que este dispositivo da Compensação Ambiental, ao não estabelecer um percentual máximo ("teto") a ser pago pelo empreendedor, poderia vir a inviabilizar a implantação de empreendimentos.

Ou seja, este parágrafo determinava que o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor, para a finalidade da compensação ambiental, não poderia ser inferior a 0,5%

(meio por cento) dos custos totais previstos para implantação do empreendimento, deixando à determinação do órgão ambiental licenciador a definição do percentual a ser aplicado a cada caso específico.

Ao final do julgamento em 9 de abril de 2008, o STF reconheceu a constitucionalidade do instituto da Compensação Ambiental e a inconstitucionalidade das expressões “não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento” e “percentual”, constantes do § 1º desta Lei; bem como da vinculação da compensação aos custos totais do empreendimento. Portanto, passou a vigorar o entendimento de que a definição do percentual e o cálculo dos recursos da compensação somente haveria de ser fixado proporcionalmente ao significativo e não mitigável impacto ambiental apurado no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório (EIA/RIMA), devendo o processo de apuração observar o contraditório e a ampla defesa do Contribuinte/Empreendedor.

Uma segunda implicação para o empreendimento UHE Baixo Iguaçu, pode ser atribuída aos parágrafos segundo e terceiro do art. 36 da Lei 9.985, sendo seus conteúdos transcritos abaixo para maior conhecimento e entendimento.

§ 2º - Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º - Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o "caput" deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo."

Ou seja, pela leitura do parágrafo segundo depreende-se que o empreendedor não possui competência *per si* na a seleção ou escolha da(s) unidade(s) de conservação para ser objeto da aplicação dos recursos da Compensação Ambiental, cabendo esta decisão exclusivamente ao órgão ambiental licenciador. No entanto, o dispositivo legal supratranscrito também deixa claro que o empreendedor poderá efetuar propostas ao órgão ambiental no âmbito do EIA/RIMA e terá o direito de ser ouvido (consultado) e emitir sua opinião durante o processo de definição da(s) UC(s) a serem beneficiadas.

Da mesma forma, é clara a possibilidade de que o Parque Nacional do Iguaçu (PNI) poderá ser amplamente beneficiado com os recursos da compensação ambiental, pelo fato do empreendimento UHE Baixo Iguaçu estar inserido em sua Zona de Amortecimento.

Por sua vez, o artigo 32 do Decreto nº 4.340/02 (regulamento da Lei nº 9.985/00) estabelece que *“Será instituída no âmbito dos órgãos licenciadores câmaras de compensação ambiental, compostas por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos.*

Até a efetiva criação das “câmaras de compensação ambiental” não seria possível efetivar a exigência de cobrança de compensação ambiental na forma da Lei nº 9.985/00 e do Decreto nº 4.340/02 acima do percentual mínimo previsto em Lei (0,5%). Para tanto, deveria ser editada norma específica para isso, inclusive, garantindo o direito de revisão e defesa como é direito constitucional do Administrado.

Neste sentido é que foi instituída a Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006, com o intuito de estabelecer diretrizes gerais para orientar os órgãos públicos acerca dos procedimentos necessários para cálculo, cobrança e aplicação dos recursos de Compensação Ambiental, até que os mesmos publicassem suas metodologias para definição do grau de impacto ambiental.

Continuando na linha de raciocínio acima, referente à definição do processo de valoração e destinação dos recursos da compensação em unidades de conservação, cabe notar que o artigo 33 (e respectivo parágrafo único) do Decreto 4.340, já apresenta um regramento básico para determinar a prioridade de sua aplicação, conforme se depreende da leitura a seguir:

Art. 33 - “A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I – regularização fundiária e demarcação das terras;

II – elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV – desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;

V – desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de “amortecimento”.

Parágrafo único - Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I – elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II – realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III – implantação de programas de educação ambiental;

IV – financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

A partir da análise do texto supracitado, pode-se concluir que este rol de prioridades deverá ser obedecido pelo órgão ambiental, quando da deliberação final da Câmara Técnica de Compensação no que se refere à aplicação dos recursos de Compensação Ambiental a ser estabelecido ao empreendedor da UHE Baixo Iguaçu.

Finalizando, diante de todo o contexto exposto neste item do presente programa, cabe comentar que a recente publicação do Decreto nº 6.848, no Diário Oficial da União (D.O.U.) em 15/05/2009, trouxe uma nova definição sobre o valor da Compensação Ambiental a ser fixado ao empreendedor pelo órgão Ambiental. Antes, o “pisso” da compensação era de 0,5% sobre o valor total da obra (Resolução CONAMA nº 371, de 05/04/2006), e agora, de acordo com o novo decreto presidencial, a cobrança da compensação ambiental possui “teto” de 0,5%. Esse percentual não se aplica mais sobre o valor total do empreendimento, como acontecia até o ano passado (2008). O cálculo passou a descontar do valor total do empreendimento os custos do licenciamento ambiental e da mitigação de impactos sobre o meio ambiente, assim como os custos financeiros.

Observado o exposto anteriormente, caberão ao empreendedor, dentro do que lhe é concedido e requisitado legalmente, as seguintes ações.

4.22.6.1. Participação de reuniões da Câmara de Compensação Ambiental

Como já amplamente mencionado, o valor e a devida destinação da compensação ambiental, pelos danos ocasionados à biodiversidade e aos ecossistemas regionais decorrentes da implantação da UHE Baixo Iguaçu, são de exclusiva determinação de colegiado técnico especializado no tema, denominado Câmara de Compensação Ambiental.

O processo de licenciamento da UHE Baixo Iguaçu encontra-se transitando na esfera do órgão ambiental do Estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, que adotou a posição de efetuar com o ICMBio a análise conjunta dos documentos / estudos ambientais (EIA/RIMA) apresentados pelo empreendedor, procedendo a emissão de pareceres conjuntos aos documentos que embasaram a emissão da Licença Ambiental Prévia (LP) ao

empreendimento. Portanto, os dois órgãos ambientais também devem entrar em consenso para a definição do colegiado (Câmara Técnica de Compensação estadual e/ou federal) ao qual será submetido este estudo para a deliberação do valor e destinação da Compensação Ambiental ao empreendimento UHE Baixo Iguaçu.

Na atual fase dos trabalhos de licenciamento, como o preceito legal estabelece que a Câmara de Compensação Ambiental deve tomar sua decisão com base na análise técnica do EIA/RIMA, cabe ao empreendedor pleitear a participação em suas reuniões de forma a contribuir com o processo de tomada da decisão, no que lhe é de direito, conforme especificado no parágrafo segundo do art. 36 da Lei 9.985/00.

Quando da participação nas reuniões acima mencionadas, respeitadas as competências administrativas do órgão licenciador e as determinações legais (Art. 33 do Decreto 4.340), o empreendedor irá externar a posição de que o EIA/RIMA e o PBA do empreendimento UHE Baixo Iguaçu apresentam embasamento técnico que justificam que os investimentos de compensação ambiental (cujos montantes e destinação ainda serão definidos), sejam utilizados para implantação de ações do Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu e na formação do futuro corredor de biodiversidade proposto no âmbito do PBA, inclusive com a possibilidade do custeio dos estudos socioambientais para a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) e a elaboração de seus respectivos planos de manejo.

4.22.6.2. Implantação das ações de compensação ambiental

Uma vez acatado este pleito do empreendedor pelo órgão ambiental, o mesmo irá – munido do termo jurídico assinado que oficializará esta deliberação – elaborar os Termos de Referência e Planos de Ação do projeto executivo ao presente programa.

Este terá a incumbência de incluir as ações técnicas e jurídicas que resultem na implementação de todas as deliberações impostas pela plenária da câmara técnica e do subsequente documento jurídico que a formalizará, considerando a integração com as ações correlatas dos demais programas componentes do PBA da UHE Baixo Iguaçu.

4.22.7. Produtos

Como resultante deste programa estão:

- Valor e destinação da Compensação Ambiental ao empreendimento UHE Baixo Iguaçu definidos;
- Convênio entre as partes assinado;
- Termos de Referência do Projeto Executivo;
- Planos de Ação do Projeto Executivo;
- Ações de consolidação de unidades de conservação implementadas.

4.22.8. Interface com Outros Programas

Para a elaboração do diagnóstico ambiental das áreas definidas para a aplicação dos recursos da medida compensatória, parte integrante do plano de ação a ser elaborado, serão necessárias as informações constantes nos outros programas do Plano Básico Ambiental (PBA) conforme resumido a seguir:

- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental: considerando o auxílio na divulgação de informações sobre os procedimentos e as etapas de implantação do presente programa junto à comunidade em geral e, particularmente, perante os proprietários de imóveis rurais na região de sua execução.
- Programa de Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório: as diretrizes gerais, normas e zoneamento para a utilização sustentável do reservatório devem estar em conformidade com o planejamento adotado de integrar o empreendimento ao PNI, por intermédio de um corredor biológico.
- Programa de Consolidação do Corredor da Biodiversidade Baixo Iguaçu: a implementação conjunta deste programa com o da Compensação Ambiental é essencial para se atingir o objetivo de implementar zona tampão ao PNI, nas proximidades do eixo da barragem da UHE Baixo Iguaçu, e de corredor ecológico entre a APP de seu futuro reservatório e esta Unidade de Conservação.
- Programas de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semi-Aquática, de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e da Fauna, de Estudos para Conservação da Flora e de Limpeza da Bacia de Acumulação: as informações técnico-

científicas a serem fornecidas, quando da implementação destes programas, serão essenciais para o monitoramento do corredor ecológico e mosaico de UCs (RPPNs) a ser implementado no entorno do PNI e do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.22.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade do empreendedor neste programa está limitada às discussões (subsídios e diálogo) com a Câmara de Compensação Ambiental e à aplicação dos recursos referentes à Compensação Ambiental conforme deliberação deste colegiado e de acordo com a legislação vigente.

4.22.10. Recursos Necessários

4.22.10.1. Recursos humanos

Nesta fase, a atividade de acompanhar e subsidiar a Câmara de Compensação será de responsabilidade de advogado(a) do empreendedor, com o apoio técnico do coordenador do Programa de Gestão Ambiental do PBA.

Somente após a definição dos valores da compensação ambiental e a assinatura de convênio para estabelecer as responsabilidades do empreendedor, é que se poderá dimensionar a equipe (perfil e quantidade) necessária para implementar as determinações da Câmara Técnica.

4.22.10.2. Recursos logísticos

A necessidade de recursos materiais está condicionada à definição dos valores dos recursos financeiros, a serem destinados para a compensação ambiental, os quais deverão ser calculados pela Câmara de Compensação Ambiental, bem como a sua destinação.

Deverão ser considerados os recursos como equipamentos de escritório e laboratório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas, no que for cabível.

4.22.10.3. Serviços diversos.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.22.11. Cronograma Físico

As negociações terão início tão logo seja atestada a viabilidade ambiental da UHE Baixo Iguaçu e o convênio para repasse dos recursos deverá estar assinado pelas partes antes da operação da usina. O período necessário para sua execução será estabelecido a partir do convênio.

Portanto, no âmbito do presente PBA, não se aplica a apresentação de um cronograma, uma vez que não há indicativos para se estabelecer com exatidão as datas e a quantidade de vezes em que a Câmara Técnica irá se reunir para deliberar sobre o tema, nem tampouco ocorre conhecimento prévio sobre as obrigações futuras a serem impostas ao empreendedor pelo citado convênio.

4.23. PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA

4.23.1. Apresentação

Este programa foi concebido de forma a garantir o adequado remanejamento da população atingida pela construção da UHE Baixo Iguaçu e tem por finalidade mitigar os impactos causados às comunidades que vivem nessas áreas afetadas e adjacentes, de maneira que tenham a menor e, se possível, nenhuma perda tanto cultural, social, quanto econômica.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.23.2. Introdução

A implantação de uma usina hidrelétrica tem, como uma de suas interferências, a necessidade de se adquirir as terras para a sua construção, incluindo-se as áreas destinadas à formação do reservatório e APP.

Diferentes situações podem ocorrer: a aquisição simples das terras e das benfeitorias, onde o beneficiário é responsável por sua saída e liberação da área; a relocação do beneficiário para a área remanescente no seu próprio imóvel com respectiva desapropriação e indenização da área adquirida; o reassentamento compulsório do atingido para um novo local; o auto reassentamento através da emissão de uma carta de crédito ao beneficiário para compra de nova propriedade; relocação para áreas urbanas.

A identificação destes diferentes grupos fornece as informações necessárias para o estabelecimento de procedimentos para que estes sejam atendidos das melhores formas possíveis, desde avaliações dos imóveis que serão desapropriados, até o acompanhamento das famílias e comunidades buscando a reinserção social e recomposição da qualidade de vida, após o reassentamento.

Visando subsidiar as ações efetivas deste programa, foi realizado o Cadastro Socioeconômico da UHE Baixo Iguaçu (2009) e também o levantamento socioeconômico detalhado da localidade de Marmelândia, município de Realeza-PR.

4.23.3. Justificativa

As ações de desapropriação, remanejamento e assentamento devem ser efetuadas de maneira que todas as famílias tenham seus direitos de propriedade respeitados, tanto quanto seus referenciais culturais e comunitários.

Também são necessárias ações com o objetivo de acompanhar essas famílias realocadas, após o término da instalação da UHE Baixo Iguaçu, buscando garantir que elas tenham recompostas a sua qualidade de vida, bem como a sua reinserção social.

4.23.4. Público Alvo

Os beneficiários do programa são categorias sociais que sofrerão impactos diretos nas suas atividades produtivas e nas suas relações de moradia e trabalho, foram identificados os seguintes casos atingidos que são o público-alvo do programa:

- Aqueles que possuem imóvel rural e residências situadas nas áreas destinadas à construção do eixo da barragem, canteiro de obras (incluindo alojamentos de funcionários), áreas de empréstimo e de bota-fora de material;
- Moradores de propriedades rurais e residências inseridas na cota de inundação do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu;
- Moradores residentes em áreas rurais destinadas à formação da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório, bem como os remanescentes de imóveis considerados improdutivos – mediante prévia análise técnica – em função de inundação e/ou desapropriação parcial;
- E os moradores das habitações urbanas de Marmelândia que serão diretamente afetados pela formação do reservatório e da APP.

4.23.5. Objetivos

4.23.5.1. Objetivo geral

Este programa destina-se a viabilizar as condições de reprodução da vida econômica e social das famílias atingidas pelo empreendimento por meio do estabelecimento de procedimentos para a indenização de terras e benfeitorias, remanejamento da população e reorganização das áreas remanescentes.

Busca também acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades previstas para o atendimento da população rural relocada e remanescente, de modo a assegurar o cumprimento das ações preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas neste Plano Básico Ambiental -PBA.

4.23.5.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos deste programa:

- Discutir previamente e ao longo de todo o processo de planejamento e implantação do empreendimento, os critérios e os procedimentos que serão instituídos para a negociação com as famílias atingidas;
- Executar o cadastramento das propriedades e famílias na área de influência direta;
- Promover os estudos detalhados sobre as interferências causadas pelo empreendimento, avaliações socioeconômicas e patrimoniais;
- Promover a indenização das terras e benfeitorias;
- Estabelecer os critérios de remanejamento da população;
- Efetuar o remanejamento da população, com ações de apoio a inserção nas novas propriedades, quando cabível;
- Monitorar a população remanejada.

4.23.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.23.6.1. Ações de desapropriação, remanejamento e reassentamento

Para qualquer forma de remanejamento serão estabelecidos, mediante acordo entre empreendedor e atingidos, procedimentos claros e padronização sobre o processo de aquisição pura e simples das terras e as possibilidades de remanejamento e ou reassentamento assistido e monitorado que poderão ocorrer.

Todas as negociações e decisões entre o empreendedor e moradores das propriedades afetadas serão acompanhadas pela Associação dos Atingidos pela Hidrelétrica Baixo Iguaçu (ADAHBI), constituída no ano de 2003. Considerando o universo de possibilidades a serem detectadas nos trabalhos de cadastramento das propriedades e dos proprietários, na sequência são apresentadas as ações necessárias dentro deste programa.

4.23.6.1.1. Pesquisa de preços de imóveis e benfeitorias

Será desenvolvida uma pesquisa imobiliária de preços, com o acompanhamento da comissão de atingidos, com o objetivo de estabelecer os valores unitários para terra nua, culturas, melhoramentos de solo, benfeitorias, construções e instalações.

4.23.6.1.2. Critérios de avaliação

Serão discutidos e acordados os critérios para avaliação da viabilidade das propriedades, aproveitamento das áreas remanescentes, necessidade de reassentamentos rurais coletivos e outros.

4.23.6.1.3. Construção de um banco de dados de terras

O empreendedor da UHE Baixo Iguaçu formará e manterá um banco de dados, das terras disponíveis para venda na região de influência do empreendimento e na região, podendo para isto utilizar contatos e demanda aos corretores que aí atuem. Considerando como certas as alterações no mercado de terras na região, decorrentes da notícia da efetivação do empreendimento, recomenda-se que o levantamento das condições do mercado de terras seja solicitado e realizado pelas imobiliárias, a partir de um perfil de propriedades a adquirir, definido pelo empreendedor.

O cadastro de terras irá conter as seguintes informações:

- Localidade e referências de localização;
- Distância da propriedade à sede do município, distrito mais próximo e/ ou à sede de outro município mais próximo;
- Qualidade dos acessos à propriedade;
- Condição da rede hidrológica (rios, córregos, nascentes, lagos) na propriedade e nas redondezas (neste caso, para rios, lagos e córregos maiores);
- Uso atual da terra na propriedade (pastagens, lavouras, matas, condição da área de mata ciliar);
- Benfeitorias existentes e sua condição (descrição sucinta das condições topográficas);
- Valor pedido pelo proprietário do imóvel e valor estimado pelo corretor/imobiliária.

A existência do banco de terras será informada e permanecerá à disposição das famílias diretamente afetadas, dos seus representantes e das pessoas diretamente envolvidas com o processo de remanejamento.

Análise das propriedades atingidas

De acordo com o Cadastro Socioeconômico (CSE) realizado na região diretamente atingida pelas obras, áreas de inundação e de preservação permanente, no período entre 01/04/2009 a 24/04/2009, a construção da UHE do Baixo Iguaçu atingirá 435 propriedades. Em uma das propriedades está localizada uma igreja e, em outra, um cemitério.

Dez questionários não foram aplicados aos proprietários, ou por morarem em outras regiões do país, ou porque para algumas propriedades, não havia indicações precisas que permitisse localizá-los, ou ainda porque, depois de muitos contatos, não foi possível contatá-los para a entrevista.

A **Tabela 21** apresenta as propriedades atingidas por município.

TABELA 21 - RELAÇÃO DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS

Indicadores (Nº)	Capitão Leônidas Marques	Capanema	Realeza	Planalto	Nova Prata do Iguaçu	Total
Propriedades atingidas	207	111	92	11	14	435

FONTE: ECOBR – 2009.

Das 435 propriedades atingidas, a maioria está localizada no município de Capitão Leônidas Marques, seguida de Capanema, Realeza, Planalto e Nova Prata do Iguaçu. O número de pessoas (chefes de família ou não) que mantêm vínculos de produção com as 435 propriedades chega a 643, ou seja, em um expressivo montante de propriedades há tanto proprietário como arrendatário convivendo no mesmo imóvel. Durante a pesquisa de campo verificou-se que em uma mesma família, convivendo na mesma casa, há casos de filhos de arrendam terras dos pais.

Os dados relativos à propriedade indicam, conforme as tabelas de vínculo e forma de aquisição (**Tabelas 22 e 23**) que a grande maioria é constituída pelos proprietários (88,7%), cujas propriedades foram adquiridas predominantemente através de compra (80,2%), seguidas daquelas que foram herdadas (11,5%).

TABELA 22 - FAMÍLIAS POR VINCULO COM A PROPRIEDADE

Vínculo	Absoluto	%
Não respondeu	3	0,7
Proprietário	386	88,7
Proprietário e Filho	1	0,2
Proprietário e Outros	4	0,9
Arrendatário	2	0,5
Empregado	1	0,2
Agregado	1	0,2
Posseiro	1	0,2
Filho do proprietário	18	4,1
Outros/São 2 proprietários, esposa, irmão, mãe, enteada(o), pai, sobrinho, viúva e usufruto	18	3,9
Total	435	100

FONTE: ECOBR – 2009.

TABELA 23 - FORMA DE AQUISIÇÃO DA PROPRIEDADE

Forma de aquisição	Absoluto	%
Não respondeu	16	3,7
Compra	349	80,2
Compra e herança	5	1,1
Herança	50	11,5
Ocupação	1	0,2
Usucapião	3	0,7
Outros/Troca de propriedade, contrato, doação, indenização, separação e Permuta	11	2,4
Total	435	100

FONTE: ECOBR – 2009.

De maneira geral, as propriedades estão com seus documentos regularizados, isto é, com escritura registrada (79,1%). No entanto, aproximadamente 21% dos atingidos não têm documentação regularizada, sendo as propriedades que merecerão tratamento jurídico à parte quando das desapropriações.

A situação de regularidade, ou não, da documentação da propriedade é algo que muda momento a momento, pois os proprietários realizam essas transações, quer as de compra e venda, quer as de regularização dessas compras, das heranças, etc. Nesse sentido, o que esses dados refletem é uma “fotografia” dessa situação.

Quando perguntado sobre como acha que deve ser feita a desapropriação das áreas atingidas, as respostas se repetiram, entre indenização justa, troca por outra terra, e pagamento em dinheiro. As respostas obtidas nas perguntas abertas permitiram que os entrevistados falassem sobre o que esperam do processo de desapropriação. Isto tornou possível identificar expectativa e ansiedade com o processo de indenização, pois esperam ter o valor justo pela propriedade de que vão dispor. Outra observação importante a fazer é

sobre as respostas em relação à associação dos atingidos, onde todos acreditam que a organização os fortalece no processo de negociação. Para os representantes da associação é importante um acordo no qual se definam as regras para a indenização para todas as propriedades, antes de começar as obras da usina. (**Quadro 44**).

QUADRO 44 - RESPOSTAS SOBRE O PROCESSO DE INDENIZAÇÃO

Frases mais frequentes:
A área toda. Não sabe ainda se por terra ou dinheiro. A indenização deve ser feita antes de começar a obra Assentamento do proprietário e da família. Assentamento ou carta de crédito Através da indenização da área toda Através de indenização e reassentamento das famílias Através de um pagamento justo ou um bom assentamento Colocação em outra propriedade Com um pagamento justo e uma situação e moradia melhor para o produto De forma que consiga comprar uma área similar a essa, ou melhor. Em dinheiro ou terra. Em dinheiro, para escolher.

FONTE: ECOBR – 2009.

A implantação da UHE Baixo Iguaçu irá promover o remanejamento, ou permitir a readequação das condições de convivência com a terra, de 303 famílias de proprietários e não proprietários e de trabalhadores de suas áreas de produção, provocando modificações significativas nas relações destes grupos sociais.

Caberá ao empreendedor, subsidiar as ações para atender a estas demandas, de maneira a que a população tenha o legítimo direito do exercício da cidadania. Neste sentido, irão participar desde a fase de planejamento, das ações de desapropriação, relocação, indenização e outras estratégias a serem adotadas para viabilizar a melhor situação possível, para cada grupo de atingidos.

4.23.6.1.4. Caracterização dos moradores das propriedades atingidas

A estrutura fundiária na área de influência direta da UHE do Baixo Iguaçu é constituída basicamente por pequenas propriedades em sua grande maioria, cujos proprietários trabalham na propriedade, embora nem sempre residam nelas, como pode ser verificado na **Tabela 24**.

TABELA 24 - NUMERO DE RESIDENTES NAS PROPRIEDADES

Numero de residentes	Absoluto	%
Reside	168	38,7
Não reside	226	52
Total	394	90,6
Não respondeu	41	9,4
Total	435	100

FONTE: ECOBR – 2009.

Das 435 propriedades atingidas constatou-se que em muitas delas o proprietário não reside na mesma, ou seja, dos entrevistados-proprietários, apenas 38,7% mora na propriedade. Na região é comum a residência do proprietário na zona urbana, enquanto na propriedade rural o morador é um não-proprietário (arrendatário, empregado ou agregado). Também há uma diversidade quanto ao número de famílias por propriedade, conforme **Tabela 25**.

TABELA 25 - NÚMERO DE FAMÍLIAS RESIDENTES NA PROPRIEDADE

Propriedade com famílias	Absoluto	%
Não há morador	185	41,6
Uma família	162	37,2
Duas famílias	61	14,0
Três famílias	24	5,5
Quatro famílias	2	0,5
Seis famílias	1	0,2
Total	435	100

FONTE: ECOBR – 2009.

Com relação ao número de famílias residentes nas propriedades, verificou-se que em 41,6% não há moradores, sendo que o padrão dominante é “uma propriedade -uma família”. Por outro lado, há 250 famílias residindo nas propriedades, ou seja, 57,4% dos entrevistados indicaram morar ou ter em sua propriedade famílias de arrendatários ou agregados, sendo que em 37,2% destas propriedades mora apenas uma família, em 14,0% moram duas famílias, e em 6,2% moram mais de duas famílias.

O tipo de atividade desenvolvida pelos entrevistados, que afirmaram ter outra fonte de renda, é bastante variada, embora a maioria continue vinculada economicamente ao campo, quer como proprietário quer como arrendatário. Dos entrevistados, 18,6% são aposentados, 13,7% têm outras atividades não relacionadas à produção rural e pouco mais de 10% não possui outra atividade remunerada. Dos demais membros da família, a grande maioria (72,8%) está vinculada à produção rural e os demais ao comércio e serviços. Também foi verificado o funcionamento em relação a utilização de mão de obra, conforme **Tabela 26**.

TABELA 26 - COMO FUNCIONA A RELAÇÃO DE TRABALHO

Utiliza mão de obra contratada	Absoluto	%	Se sim: de onde vem o trabalhador	Absoluto	%
Não respondeu	51	11,7	Não respondeu	295	67,8
Sim, temporária	107	24,9	Vizinhança	126	29,0
Sim, permanente	47	10,7	De outras áreas	14	3,2
Não	229	52,6	Total	435	100,0
Total	435	100,0			

FONTE: ECOBR – 2009.

4.23.6.1.5. Caracterização dos produtores não proprietários

A relação entre proprietários (produtores não proprietários) e arrendatários é definida pelo uso da terra que muitas vezes é formalizado em contrato, podendo haver contratos entre pessoas de uma mesma família, tais como pai e filhos. Esse é um arranjo característico do espaço rural para definir as regras do sistema de produção de cada propriedade. Dos indivíduos entrevistados, 270 são produtores não proprietários, sendo que destes 126 residem nas propriedades onde arrendam terras. (Tabela 27)

TABELA 27 - ÁREAS UTILIZADAS POR PRODUTORES NÃO PROPRIETÁRIOS EM HECTARES E CASA EM M²

Área de lavoura	Absoluto	%	Área de pastagem	Absoluto	%
De 1 a 50 ha	149	54,6	De 1 a 100 ha	125	45,8
De 51 a 100 ha	5	1,8	De 101 a 200 ha	4	1,5
De 101 a 150 ha	1	,4	De 201 a 300 ha	1	,4
Total	155	56,8	Total	130	47,6
Não respondeu	118	43,2	Não respondeu	143	52,4
Total	273	100,0	Total	273	100,0
Área da casa	Absoluto	%	Área total	Absoluto	%
De 12 a 50 m²	22	8,1	Até 1000 ha	215	78,8
De 50 a 150 m²	36	13,2	De 1001 a 2000 ha	1	,4
De 150 a 250 m²	7	2,6	Acima de 3000 há	1	,4
Total	65	23,8	Total	217	79,5
Não respondeu	208	76,2	Não respondeu	56	20,5
Total	273	100,0	Total	273	100,0

FONTE: ECOBR – 2009.

Será realizada a classificação e a reorganização das propriedades atingidas, segundo a viabilidade econômica antes da implantação do empreendimento, e as características da área remanescente após a delimitação das áreas a serem desapropriadas.

Para que as propriedades sejam avaliadas ambiental e economicamente, será realizado o levantamento cadastral de cada um dos imóveis compreendendo o levantamento cartográfico, que será desenvolvido durante um período aproximado de seis meses, abordando os seguintes aspectos:

- Levantamento cartorial do(s) imóvel(is) selecionado(s);
- Elaboração de aerofotogrametria atualizada do(s) imóvel(is);
- Mapeamento planialtimétrico Georreferenciado em escala de detalhe;
- Mapeamento de todos os elementos da paisagem incluindo hidrografia, acidentes geográficos importantes, etc.;
- Levantamento do uso e ocupação do solo incluindo todas as tipologias vegetais (agricultura, pecuária, florestas nativas em todos os estágios de regeneração, pomares, reflorestamentos com exóticas;
- Mapeamento e cadastramento de todas as infraestruturas construídas, casas galpões, estábulos, além de cercas, divisões internas etc., e outros aspectos importantes;
- Mapeamento das áreas de reserva legal e de preservação permanente..

Pelo que se observou nos trabalhos de campo, haverá muitos imóveis que terão apenas parte de sua área total atingida. Assim, será incentivada a permuta de áreas entre proprietários vizinhos, buscando a organização dos remanescentes de modo a permitir a viabilização econômica e ambiental (áreas de reserva legal e APPs), dos remanescentes das propriedades e a permanência do maior número possível de famílias nos seus locais de origem.

Será feita à avaliação de cada propriedade, considerando a área a ser desapropriada, benfeitorias, culturas permanentes e cobertura vegetal.

Os remanescentes de imóveis rurais, eventualmente inviabilizados economicamente para o desenvolvimento de atividades agropastoris, serão incorporados ao projeto de corredor biológico. Da mesma forma, serão realizados estudos, caso a caso, para identificar fragmentos florestais, nas propriedades rurais, que poderão ser incorporados ao corredor biológico através de aquisição e ou parceria com os proprietários.

Após a aquisição das propriedades, serão imediatamente iniciados os serviços de cercamento e de recuperação da vegetação nativa.

4.23.6.1.6. Seleção das famílias para remanejamento

Os procedimentos para a seleção das famílias iniciam-se a partir do Cadastro Socioeconômico, realizados em abril de 2009. Serão previstos critérios para seleção das famílias atingidas pela implantação do empreendimento, acordados entre seus representantes e o empreendedor. Serão também estabelecidos, em comum acordo, os procedimentos para indenização e a saída destas famílias. Isso feito, serão definidos os que se enquadram no processo de remanejamento e reassentamento.

Uma vez definida a população a ser reassentada, é sugerida a formação de grupos de moradores com afinidades, para constituir residência próxima, os quais irão compor cada projeto de remanejamento coletivo. Neste caso, devem ser poucos os grupos, dado o número relativamente pequeno de famílias afetadas.

Por outro lado, os que desejarem ser remanejados individualmente terão as devidas orientações técnicas e legais para a aquisição da nova unidade rural.

A formação dos grupos irá obedecer aos preceitos das relações sociais vigentes nas comunidades e terá o apoio de técnicos da área social e o pertinente instrumental sociológico para tal. Com isso, os efeitos socioculturais negativos, devido ao remanejamento, podem ser reduzidos contribuindo para o aperfeiçoamento das relações nas novas comunidades. Recomenda-se explicitamente a execução de negociações claras e objetivas com a população afetada e/ou seus representantes, e o registro das decisões em documentos apropriados

4.23.6.1.7. Escolha e definição das áreas para o remanejamento coletivo

Com base no cadastro de terras referente às áreas atingidas pela UHE Baixo Iguaçu, as famílias a serem reassentadas farão uma primeira seleção dos imóveis potencialmente interessantes. As experiências e os resultados dos processos de remanejamentos, em empreendimentos semelhantes, indicam que a forma de aquisição mais viável tem sido a de grandes propriedades para abrigar de forma concentrada os assentamentos. Assentamento em grandes áreas pode implicar em vantagens do ponto de vista do custo da área, da logística de construção das habitações e das benfeitorias, da montagem da infraestrutura em geral (estradas, escolas, fornecimento de água e saneamento, entre outros fatores) e da assistência técnica e social aos remanejados.

Após a primeira seleção das áreas, serão promovidas reuniões com todos os interessados, preferencialmente distribuídos em grupos afins (por parentesco, pela tradição de produção

rural, por tipo de projeto para as propriedades, por localidade etc.). Cada grupo indicará uma comissão de representantes por eles escolhidos, que fará as visitas às áreas pré-selecionadas, com o objetivo de definir daquelas mais promissoras e adequadas à implantação do(s) projeto(s). A comissão irá aprovar previamente, junto com os seus representados, as áreas selecionadas para a aquisição.

Dado que as condições agrônômicas das futuras propriedades determinam as probabilidades de sucesso ou insucesso dos projetos, a fase de escolha das áreas e de idealização dos projetos será apoiada por equipe de agrônomos, para maior acerto no momento da realização dos projetos finais. Após serem definidas as áreas, o empreendedor da UHE Baixo Iguaçu fará a sua aquisição, em prazo a ser definido em negociações conjuntas. Recomenda-se dar ciência de todo o processo, aos representantes dos agricultores e demais remanejados (Associações, Sindicatos), para diminuir/ evitar litígios, bem como para obter o comprometimento formal das entidades na proteção das áreas contra invasões.

4.23.6.1.8. Implantação do projeto de remanejamento e reassentamento coletivo

A implantação do projeto de remanejamento e reassentamento serão realizadas em aproximadamente 24 meses levando-se em consideração as etapas que se seguem:

a) Levantamento cartográfico

O levantamento cartográfico se desenvolverá durante um período aproximado de três meses, abordando os seguintes aspectos das áreas a serem utilizadas para fins de implantação do projeto e reassentamento:

- i) levantamento cartorial do(s) imóvel(is) selecionado(s);
- ii) elaboração de aerofotogrametria atualizada do(s) imóvel(is);
- iii) mapeamento planialtimétrico Georreferenciado em escala de detalhe;
- iv) mapeamento de todos os elementos da paisagem incluindo hidrografia, acidentes geográficos importantes, etc.;
- v) levantamento do uso e ocupação do solo, incluindo todas as tipologias vegetais (agricultura, pecuária, florestas nativas em todos os estágios de regeneração, pomares, reflorestamentos com exóticas);

vi) mapeamento e cadastramento de todas as infraestruturas construídas, casas, galpões, estábulos, além de cercas, divisões internas etc., e outros aspectos importantes.

b) Projeto do loteamento/seleção das unidades familiares

O projeto de parcelamento e divisão das áreas, para atender os reassentados, dentro do que a técnica recomenda, será executado em no máximo seis meses. Este projeto irá conter no mínimo: o mapeamento dos solos e avaliação da capacidade produtiva e de suporte destes; a avaliação da disponibilidade de água para irrigação e dessedentação animal em cada uma das parcelas da divisão da área; a indicação das técnicas para o manejo dos solos considerando a técnicas de conservação de solos e águas, e, a delimitação das áreas de preservação permanente e de reserva(s) legal(is).

c) Construção das residências, das benfeitorias e dos equipamentos comunitários.

O empreendedor da UHE Baixo Iguaçu fornecerá a cada família remanejada as condições necessárias à sua adequada realocação, desde a infraestrutura habitacional e as benfeitorias para o desempenho das atividades produtivas, até a construção e ou readequação do sistema viário, escolas, centros sociais, postos de saúde, etc.

Para a construção das moradias, recomenda-se a definição dos projetos arquitetônicos junto com os representantes dos assentados.

As benfeitorias irão reproduzir as condições usuais para o desempenho das atividades produtivas, como paiol, armazém, garagem para equipamentos agrícolas, curral e outras.

Se necessária a construção de escolas rurais, o padrão da Fundação Educacional do Paraná - FUNDEPAR é adequado e bem aceito nas comunidades rurais. A construção de postos de saúde seguirá a mesma orientação feita para as escolas, isto é, as Secretarias de Estado da Educação e da Saúde definem o seu padrão e o empreendedor executa as obras.

As construções comunitárias como pavilhões, centros sociais e esportivos terão a possibilidade de usos múltiplos (locais apropriados para reuniões, palestras, treinamentos), churrasqueiras, cozinha, equipamentos sanitários, salão ou ginásio para atividades esportivas, com vestiários e chuveiros para homens e mulheres em separado.

As definições e atividades acordadas com os representantes e/ou com os assentados serão registradas em documentos e atas.

Pode-se prever a execução das atividades contidas neste item (a construção das residências, benfeitorias, equipamentos), em aproximadamente um período de 12 meses. As instalações individuais e comunitárias serão entregues imediatamente após a sua conclusão (edificação completa), juntamente com termos e documentos legais de transferência e posse, em processo semelhante ao realizado nos reassentamentos do INCRA.

d) Implantação do sistema viário.

A implantação e/ou adequação do sistema viário de acesso às propriedades das famílias remanejadas é de responsabilidade do empreendedor. O traçado e a forma das vias são definidos por preceitos técnicos, mas recomenda-se a participação dos remanejados no processo, principalmente na definição dos acessos internos às propriedades e das ligações às estradas principais.

4.23.6.1.9. Transferência das famílias.

A transferência das famílias para os locais de remanejamento é de responsabilidade do empreendedor. Compreende a organização de um cronograma bem ajustado com as famílias a remanejar, da disponibilização dos meios de transporte e demais suportes para a transferência das pessoas, animais e equipamentos de produção, bem como dos equipamentos de habitação.

Seguindo-se um cronograma com duração de 12 meses para o processo de remanejamento (transferência e a acomodação das famílias), e de acordo com as etapas do processo de desapropriação, o remanejamento das famílias ocorrerá no mínimo seis meses antes do fechamento das comportas e o início do enchimento do reservatório. Os prazos serão definidos em acordo entre o empreendedor e os representantes dos atingidos.

O empreendedor garantirá os seguintes apoios aos atingidos:

- Despesas e logística referentes à mudança;
- Despesas com registro e escrituração de lotes e assessoria jurídica e apoio logístico na busca e seleção de novo imóvel em caso de auto-reassentamento.

4.23.6.2. Monitoramento da reinserção social e avaliação da recomposição da qualidade de vida

As medidas referentes à reinserção social dos atingidos e reestruturação de suas atividades produtivas passam pela oferta de assistência técnica e social, por meio de linhas de investimento para inserção em novas atividades produtivas ou reorganização de atividade já desenvolvida. Passa ainda pelo apoio e acompanhamento da reinserção social e avaliação de recomposição de qualidade de vida, além do monitoramento de viabilidade econômica das atividades reorganizadas.

Este monitoramento ocorrerá, com maior ou menor intensidade, em função das características sociais da população realocada. O monitoramento irá:

- Acompanhar os procedimentos e os processos de realocação e de inserção das famílias remanejadas nos novos locais de residência e trabalho;
- Identificar dificuldades, restrições, pontos de estrangulamento (ambiental, social, político) para a execução dos programas;
- Reorientar atividades e ações que, por deficiências de concepção e/ou execução, afetem o bom desempenho dos programas;
- Orientar a população remanescente para a readequação atividades produtivas;

Para elaboração dos instrumentos de monitoramento (questionários) é importante conhecer e considerar as categorias de classificação social operadas pelas populações locais, especialmente aquelas que definem diferentes posições e funções sociais e equipamentos envolvidos nas atividades produtivas e no uso e ocupação da terra.

Dentre as informações coletadas no cadastro de caracterização socioeconômica da população, para fins de avaliação de sua qualidade de vida, inclui-se:

- Identificação dos usos da propriedade;
- Identificação da relação dos moradores e/ou trabalhadores com a propriedade;
- Identificação da relação dos moradores e/ou trabalhadores com o rio onde a UHE será instalada e os demais espaços ecológicos a serem afetados pelo empreendimento;
- Identificação das relações entre moradores e/ou trabalhadores (laços familiares e trabalhistas);

- Identificação dos moradores e trabalhadores (nome, faixa etária, gênero, posição no núcleo familiar, nível de escolaridade, documentos);
- Identificação da existência de moradores com necessidades especiais (portadores de deficiências mentais e físicas, idosos, portadores de doenças graves);
- Identificação do tempo de residência ou trabalho na propriedade;
- Identificação da renda média familiar/individual e fontes de renda (incluindo ganhos fixos como aposentadorias, pensões, salários ou ganhos em diárias, empreitadas ou por produtividade);
- Identificação dos meios de adquirir mercadorias e de comercialização de produção;
- Caracterização e quantificação de produção agropecuária, extrativista com dados sobre despesas, lucros e valores de comercialização que variam em função de oferta e demanda;
- Caracterização da cadeia produtiva em que as atividades que se inserem;
- Caracterização dos meios de transporte, distância entre moradia-trabalho e moradia-escola;
- Identificação da infraestrutura disponível na propriedade e na localidade (água, esgoto, luz, telefone, coleta de lixo, pavimentação, comércio, segurança);
- Identificação de equipamentos sociais utilizados na localidade e em outras localidades (escolas, postos de saúde, comércio, cemitério, igreja);
- Identificação da infraestrutura utilizada pelos moradores fora de sua localidade (comércio, telefone);
- Identificação de associativismo.

Todas estas informações já foram devidamente levantadas, por ocasião da elaboração do cadastro sócio econômico realizado em abril de 2009.

4.23.6.2.1. Pesquisa anual das condições das famílias reassentadas e remanejadas

O desenvolvimento dos trabalhos, junto à população monitorada, permitirá agregar novos dados e informações e redirecionar as ações. Desta maneira, será possível identificar a necessidade de novos elementos para análise e redirecionamento de ações previstas, para o atendimento da população afetada pelo empreendimento, visando à melhoria de sua qualidade de vida.

A primeira pesquisa será realizada seis meses após a transferência das famílias. A atividade é importante para acertos diversos, quanto às dificuldades de adaptação ambientais e sócio-econômicas, e para correção dos projetos e das atividades com alguma fragilidade e de métodos de atuação das equipes.

Procedimentos para a realização da Pesquisa Anual:

- As pesquisas serão por censo. Quanto às famílias que optarem por receber carta de crédito, se numerosas, podem ser inquiridas pelo método amostral. O cadastro inicial fornece os elementos para uma primeira seleção das famílias a entrevistar. Dados complementares do acompanhamento ao longo do processo permitem refinar a amostra, quando for o caso. Podem-se definir entrevistas com famílias com características especiais, seja por facilidade e/ou sucesso na adaptação, seja por insucesso e/ou caráter problemático. Os critérios de seleção podem ser determinados, também, por demandas de cada um dos programas em execução.
- De forma a permitir a comparação do estágio anterior à relocação (Marco Zero), o questionário será o mesmo do levantamento inicial com adaptações necessárias à melhoria da qualidade das informações. Serão entrevistados, também, líderes/representantes dos relocados, envolvidos nos processos de discussão e de transferência das famílias, representantes de associações, de sindicatos, de órgãos das prefeituras, técnicos dos Programas e outros envolvidos. A intenção é obter um quadro de referências sobre interpretações e ações que podem afetar positiva e negativamente o Programa de Remanejamento.
- O questionário para esta pesquisa irá conter variáveis que identifiquem as transformações nas formas de acesso dos relocados às novas modalidades e benefícios dos programas implantados. As variáveis principais, para este tipo de trabalho, abrangerão as questões produtivas agrícolas, econômicas, sociais, culturais e de infraestrutura, de modo que se possam avaliar as transformações ao longo do tempo do processo. A análise das respostas pode identificar falha e incorreções no desempenho dos programas, ao tempo que permite incorporar sugestões e ações de aprimoramento.
- A análise dos dados da pesquisa será objetiva o suficiente para atender a duas questões principais: (i) evidenciar alterações na qualidade de vida da população, devidas ao empreendimento, onde as alterações positivas serão anotadas e divulgadas e as negativas, registradas e corrigidas; (ii) identificar desvios e problemas na implantação dos programas e suas atividades, com o fim precípuo da sua reorientação e correção. O Relatório será conciso, objetivo, e evidenciar não só problemas, mas sugestões de solução.

- as pesquisas nos anos seguintes terão os mesmos instrumentos de verificação.
- a última pesquisa mais estruturada, a ser realizada ao final do 4º ano, terá indicações suficientes para o Relatório Final do Programa de Remanejamento. Para este caso, dado que é uma atividade praticamente de “entrega” dos produtos dos programas, e retirada da UHE do Baixo Iguaçu da maioria das ações de relocação, sugere-se a realização da pesquisa no formato de Censo.

4.23.7. Produtos

- Banco de dados de terras disponíveis para venda na região de influência do empreendimento e na região
- Seleção de famílias
- Análise de áreas desapropriadas
- Escolha de áreas
- Elaboração do projeto
- Implantação do projeto
- Transferência das famílias
- Relatórios de monitoramento das condições das famílias remanejada e/ou reassentadas.

4.23.8. Interface com Outros Programas

- Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: considerando que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.
- Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais: considerando que a relocação de famílias, atingidas pelo empreendimento UHE Baixo Iguaçu, implicará no aumento da demanda em determinados setores do serviço público, implicando na necessidade de interação entre estes dois programas;

- Programa de Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório: no sentido de estabelecer relações institucionais com as prefeituras, para a integração das leis e planos municipais com as normas de gestão do reservatório e as ações de remanejamento.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: considerando que, após a aquisição das propriedades, serão imediatamente iniciados os serviços de cercamento e de recuperação da vegetação nativa.

4.23.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo fazer parcerias com órgãos públicos municipais e estaduais nas áreas da Agricultura, Meio Ambiente, Educação, Saúde e de Obras.

4.23.10. Recursos Necessários

4.23.10.1. Recursos humanos:

A composição das equipes de trabalho, para execução do programa, ficará a cargo de empresas e organizações especializadas contratadas pelo empreendedor para realização do cadastro socioeconômico, do cadastro físico-fundiário, assessoria jurídica, assistência técnica, cursos de qualificação, elaboração e construção de projetos de reassentamento e demais atividades específicas.

Cabe apontar a equipe-base que ficará responsável pela gestão dos processos previstos e articulação com essas equipes terceirizadas e outros parceiros institucionais.

A equipe-base para o Programa de Remanejamento será composta por um Coordenador geral; um Coordenador social (para atuar junto às instituições locais, municipais e estaduais e outras); um Técnico da área social, nível superior (para atuar nas localidades atingidas); um Técnico da área econômica, nível superior (para atuar nas localidades atingidas); um Técnico especializado em economia rural, nível superior (para atuar nas localidades rurais e urbanas); um Analista Ambiental de nível superior.

4.23.10.2. Recursos logísticos:

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado.

A equipe deverá portar material referente à especialidade técnica, a exemplo de GPS, trena e outros equipamentos.

4.23.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

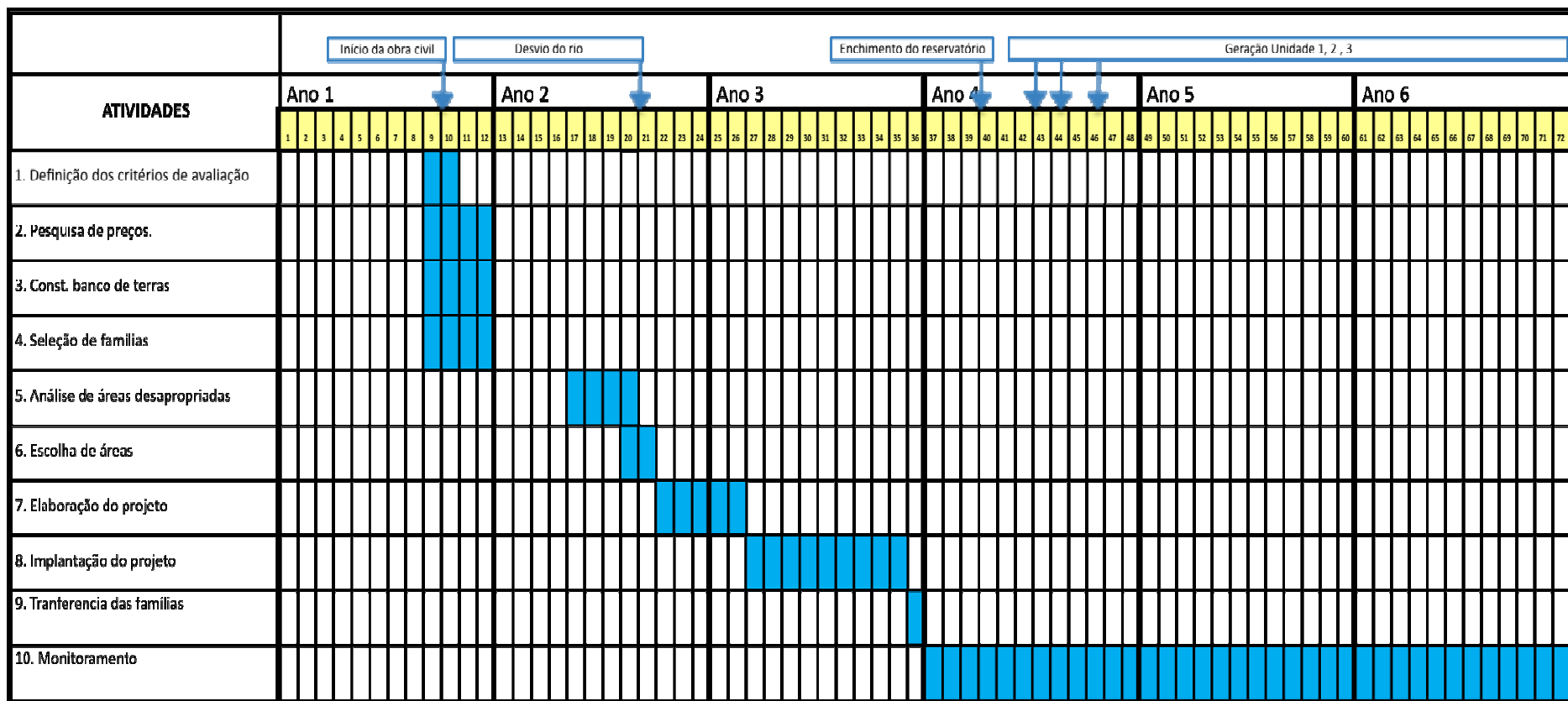
4.23.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 600.000,00 (seiscentos mil reais).

4.23.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 45 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA.



4.24. PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS E ÀS COMUNIDADES LOCAIS

4.24.1. Apresentação

Este programa foi dimensionado para apoiar os sistemas públicos municipais no acompanhamento das mudanças socioeconômicas causadas pelo empreendimento, de forma a planejar as necessárias adequações dos equipamentos públicos passíveis de sobrecarga, na época das obras, e de subutilização, quando da desmobilização da mão de obra contratada. Bem como, na medida do possível, auxiliar no planejamento de ações futuras que visem manter a mão de obra utilizada e treinada durante as obras em outras atividades, em função das potencialidades identificadas nos municípios.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008, quando foram elaborados estudos sobre o uso e ocupação do solo das áreas dos municípios diretamente afetados caracterizando a infraestrutura viária e de serviços e, em particular, a estrutura educacional, de saúde e saneamento disponível, avaliando a sua capacidade devido ao aumento de demanda.

4.24.2. Introdução

A implantação de uma usina hidrelétrica, assim como outros grandes empreendimentos, estabelece uma pressão sobre os equipamentos e serviços públicos, afetando o seu desempenho operacional, podendo vir a provocar a perda da qualidade

Desta forma, a capacidade administrativa das Prefeituras Municipais é afetada uma vez que a oferta de equipamentos urbanos pode ser alterada tanto em termos de quantidade, como também em sua distribuição territorial.

Nestes casos, o empreendedor busca colaborar com os municípios e comunidades no intuito de novas alternativas de atendimento à demanda incremental, assim como para ampliar as atividades econômicas e sociais que forem afetadas pelo empreendimento, através de ações de incentivem investimentos e o empreendedorismo sustentável.

4.24.3. Justificativa

A implantação de empreendimento hidrelétrico, como a UHE Baixo Iguaçu, pode propiciar alterações em indicadores regionais, sejam estes de ordem econômica, social, cultural ou ambiental.

A disseminação de notícias sobre os investimentos financeiros, a serem aportados na construção desta Usina Hidrelétrica, contribuirá para a atração de contingente populacional que, mesmo sem garantias formais, irá se deslocar à região na expectativa de oportunidades de renda e empregos diretos e indiretos.

Esta população flutuante, caso não sejam tomadas às devidas providências, poderá desequilibrar a atual capacidade de atendimento dos serviços municipais nas áreas de saúde, educação, habitação, transporte, saneamento e segurança pública.

4.24.4. Público Alvo

O foco do programa está centrado não somente no monitoramento e ajustes nos serviços e infraestrutura situados nas áreas urbanas dos cinco municípios da Área de Influência da UHE Baixo Iguaçu, como também nas linhas (estradas vicinais) e pequenos povoados, a exemplo de Marmelândia e Marechal Lott, podendo ocorrer à desarticulação das atividades econômicas e sociais então mantidas por essas comunidades.

4.24.5. Objetivos

4.24.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo deste programa é o de potencializar a capacidade de organização dos municípios inseridos na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, de forma a otimizar e maximizar os impactos benéficos e minimizar os adversos, transformando as oportunidades concretas em investimentos, tanto no setor público como no setor privado, em especial aquelas relacionadas a saúde, educação, habitação, transporte, saneamento e segurança pública que venham a ser desestruturadas, em razão da pressão do fluxo migratório rumo aos municípios da AID, decorrentes da implantação da usina.

4.24.5.2. Objetivos específicos

Os objetivos secundários do programa são:

- Verificar, em cooperação com as instituições oficiais, as demandas adicionais por equipamentos públicos nos municípios diretamente atingidos e definir alternativas de atendimento, considerando as variações relativas às diferentes etapas das obras;
- Atualizar os levantamentos dos equipamentos e redes de serviços públicos existentes na área de influência direta e averiguar, junto aos órgãos competentes, meios técnicos para redimensioná-los e orçamentos para implantá-los;
- Definir uma estrutura habitacional para a população diretamente vinculada à obra e respectivas famílias, evitando impactar as estruturas urbanas existentes;
- Desenvolver procedimentos para a recepção da população atraída pelas obras, em ações de apoio aos municípios no encaminhamento e/ou recondução dessa população;
- Apoiar as linhas e pequenas comunidades que terão parte de seus moradores atingidos, considerando as melhores alternativas para manutenção das atividades econômicas e sociais que forem afetadas pelo empreendimento.
- Desenvolver rotinas para monitorar as alterações socioeconômicas nos municípios atingidos, de forma a melhor planejar ações de compensação, quando cabíveis.
- Dar apoio no que tange a estudos que permitam identificar oportunidades e potencialidades nos municípios.

4.24.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para a execução deste programa será adotado um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, conforme descritos na sequência.

4.24.6.1. Fortalecer os canais de negociação entre o empreendedor e os poderes públicos

Inicialmente, o empreendedor irá instituir escritório local no município de Capanema e/ou Capitão Leônidas Marques, de forma a promover a aproximação entre o empreendedor e as instituições públicas e privadas locais e a comunidade cinco municípios inseridos na área de influência desta UHE.

4.24.6.2. Efetuar diagnóstico dos equipamentos e redes de serviços públicos na AID e averiguar meios para redimensioná-los

A Licença Prévia (LP) Nº 17.648 concedida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) ao empreendimento, determinou a realização de Estudos Complementares ao EIA/RIMA para a formação de um diagnóstico atualizado de toda a rede de equipamentos e serviços públicos atualmente disponíveis nos municípios a serem impactados, nas áreas de saúde, educação, transporte, segurança, saneamento e habitação. Este estudo foi realizado e protocolado no IAP em 19 de julho de 2010 e apresenta uma abordagem detalhada da infraestrutura e dos serviços existentes nos cinco municípios e o potencial que apresentam para atender o contingente populacional adicional decorrente da construção da UHE.

Os serviços considerados neste estudo foram: atendimento de saneamento básico, comunicação e telefonia, energia elétrica, saúde, educação, segurança e assistência social, assim como as condições de mobilidade urbana, rural e regional, focando as características do sistema viário existente visando determinar se a presente infraestrutura é compatível com a atual demanda da população local, ainda sem a sobrecarga decorrente da chegada da população induzida pela notícia do início das obras.

Em paralelo, foi realizado um estudo demográfico para estimar o número de pessoas a serem atraídas para a região, sendo que o cruzamento dos resultados deste estudo com aqueles verificados no diagnóstico supracitado, forneceu um cenário sobre as necessidades de demandas adicionais por equipamentos públicos.

Este estudo subsidia as ações previstas a seguir, a serem confirmadas, em conjunto com o poder público e instituições, sobre os tipos de cooperação a serem estabelecidos nas áreas de saúde, educação, habitação, saneamento e segurança.

4.24.6.3. Apoiar os municípios na recepção da população atraída pelas obras

Os impactos sobre os serviços e a infraestrutura pública se dão em função do potencial acréscimo populacional, que por sua vez está diretamente relacionado aos fluxos migratórios desencadeados pelo empreendimento.

Portanto, é imprescindível que o empreendedor desenvolva, em conjunto com os poderes públicos locais, um plano de ação com a proposição de medidas preventivas que têm por objetivo minimizar estes fluxos migratórios, adotando ações de informação para apresentar

as reais possibilidades de emprego e renda na região, evitando a exacerbação dos movimentos de chegada de trabalhadores.

Da mesma forma, este plano de ação irá estabelecer as medidas direcionadas ao atendimento da população flutuante, procedendo à recepção, cadastramento, encaminhamento para contratação como funcionário do empreendimento, ou quando possível para outras oportunidades de emprego e renda previamente cadastradas e não relacionadas à UHE. Também irá constar desse plano de ação a possibilidade de apoio aos migrantes para o retorno ao seu local de origem, constatada a ausência de possibilidades de colocação no mercado regional.

Neste sentido, é estratégia do empreendedor a seleção e capacitação de mão de obra da região de influência direta da UHE Baixo Iguaçu de forma a contribuir para o estabelecimento de uma política de manutenção de empregos e o mais próximo possível das atuais condições de vida da população residente no entorno do projeto.

4.24.6.4. Implantar ações de compensação social acordadas entre o empreendedor, o poder público, instituições e comunidades

Inicialmente, é importante ressaltar que o papel do empreendedor, no que se refere à compensação social, deve se ater às ações relacionadas à compensação de impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, não cabendo executar políticas públicas, portanto, solucionar as demandas da população cuja competência é inerente ao poder público.

Desta forma, o empreendedor utilizar-se-á de mecanismos e instrumentos que assegurem a cooperação e integração com os poderes públicos e instituições locais ou regionais na busca do fortalecimento de políticas públicas, contribuição técnica na formulação de projetos, realização de obras, cursos de aprimoramento, treinamento e capacitação profissional o que pode resultar no aumento da empregabilidade da população local, estímulos a atuais e novos negócios.

O público alvo desta ação é constituído pelas secretarias e departamentos que compõem o Poder Executivo Municipal, dos cinco municípios situados na AID da UHE Baixo Iguaçu, de forma a ajudar na definição de diretrizes que venham subsidiar a melhoria das condições de atendimento dos serviços municipais, nas áreas de saúde, educação, recreação e lazer, transporte, saneamento e habitação.

Uma das estratégias a ser adotada neste programa será o apoio às iniciativas públicas (especialmente na logística e infraestrutura) que visem ao aprimoramento dos conhecimentos dos profissionais por intermédio de cursos de capacitação/atualização, em novas formas de organização na prestação dos serviços e em demais instrumentos que privilegiem, sobretudo a formação dos agentes envolvidos no funcionamento dos sistemas públicos de atendimento que podem vir a ser sobrecarregados em função do empreendimento – educação, saúde, segurança.

Neste sentido, a seguir são descritas algumas das ações de compensação social a serem desenvolvidas em sistema de mútua cooperação (empreendedor / setor público), nas supracitadas áreas.

4.24.6.4.1. Educação

O planejamento das ações do empreendedor no setor educacional, assim como o dimensionamento do apoio, está diretamente relacionado ao mapeamento da capacidade de atendimento dos equipamentos educacionais e a estimativa da população atraída realizado durante os Estudos Complementares. No diagnóstico foi realizado estudo detalhado das condições da rede escolar existente e necessária para o atendimento da demanda durante e pós obras. Foram utilizados indicadores, tais como o número de escolas, equipamentos existentes, composição do quadro de docentes e funcionários, número total de alunos e séries frequentadas, possibilidades e necessidades de ampliação da estrutura dos equipamentos educacionais (p.ex. refeitório, número de salas, equipamentos audiovisuais e sala de informática) e terrenos disponíveis para a construção de novas escolas na região, se necessário.

O diagnóstico indicou que os cinco municípios analisados teriam capacidade de atender aproximadamente 27.615 alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio. Quando dos levantamentos realizados foram levantadas 20.548 matrículas, indicando uma possibilidade de atender mais 7.899 alunos destes níveis. Este mesmo estudo indicou um total de 1.664 famílias a mais na região e, aplicando-se o índice de 1,5 estudantes por família, estima-se um total de 2.496 crianças em idade escolar. Dessa forma, não se espera uma pressão por serviços educacionais durante a construção da usina.

O estudo indica, no entanto, a necessidade da realização de melhorias e reformas nas unidades educacionais existentes, o que poderá ser definido junto com as prefeituras, instituições e a comunidade dos cinco municípios quando do início das obras.

Em paralelo ao apoio na infraestrutura do setor educacional serão realizados cursos de capacitação (formação continuada) para professores e demais técnicos da área da educação, qualificando o quadro de profissionais, a partir de entendimento com o poder público.

4.24.6.4.2. Saúde

Serão adotados os mesmos procedimentos apontados para o setor educacional, priorizando ações de apoio aos pleitos gerados pela municipalidade junto aos governos estadual e federal visando suprir as deficiências identificadas.

O diagnóstico realizado indicou que do total aproximado de 5.824 pessoas a mais na região (1.644 famílias) 4.160 seriam potenciais usuários dos serviços de saúde e assistência social no pico da obra. O levantamento realizado indicou que, de uma forma geral, os serviços estão sobrecarregados e que seria necessário ampliar e/ou melhorar as instalações e equipamentos, com exceção de Planalto onde foi verificada folga no atendimento, mesmo que de forma precária. Segurança

O fluxo populacional atraído pelo empreendimento contribuirá para mudança de relações sociais, podendo aumentar a ocorrência de crimes e delitos. O empreendedor irá contribuir para o reforço deste serviço público, a partir de entendimentos com as autoridades constituídas, quer seja pleiteando para o aumento do efetivo das forças policiais na região, ou com a construção e aparelhamento de edificações destinadas a abrigar os agentes policiais (federal, civil ou militar).

4.24.6.4.3. Readequação de infraestruturas

O empreendedor se responsabilizará pela reorganização e relocação das infraestruturas afetadas pelo empreendimento (estradas e rodovias, pontes, linhas de transmissão de energia e telefonia, etc.) em consonância com o remanejamento da população atingida, de forma a manter as ligações e atendimentos antes existentes.

O empreendedor e as prefeituras locais irão realizar contatos com os órgãos oficiais do Estado e da União, além de outras instituições que manifestarem interesse, no sentido de identificar os atores dispostos a participar ativamente na discussão e execução das ações previstas acima, através de parcerias.

Com vistas ao desenvolvimento sustentável da região será incentivada a Implantação de fóruns para discutir de forma participativa as questões de interesse coletivo, evitando-se possíveis confrontos de interesses individuais, por intermédio da capacitação de representantes da comunidade visando à elaboração de Agendas 21 Locais.

4.24.6.5. Estudar alternativas de atividades socioeconômicas sustentáveis nas linhas e pequenas comunidades atingidas pelo empreendimento.

A eventual saída de alguns moradores e produtores rurais em função da implantação da UHE Baixo Iguaçu poderá, dependendo do porte desses povoados, promover estagnação socioeconômica local, pelo êxodo das famílias e pela redução das atividades econômicas. Essa preocupação foi diagnosticada e expressada pelos moradores do Distrito de Marmelândia (Município de Realeza), durante os trabalhos do EIA/RIMA e das Oficinas de Planejamento Participativa.

Em função de que os principais povoamentos a serem afetados - Marmelândia e Marechal Lott (Município de Capanema) – encontram-se bem posicionados geograficamente em relação ao futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, recomenda-se especial atenção, quando do desenvolvimento dos programas deste PBA denominados "Plano de Uso e de Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório" e "Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação", de forma a identificar eventuais potencialidades destas comunidades relacionadas ao setor de turismo, lazer e recreação, gerando renda e empregos para seus moradores.

No caso de Marmelândia, será necessária a relocação de residências urbanas e suas respectivas famílias, devido estas estarem incluídas na faixa de APP do futuro reservatório. Desta forma, a relocação destes moradores será objeto do Programa de Relocação da População Atingida, deste PBA. Por sua vez, o Programa de Readequação de Infraestruturas será o responsável por eventuais obras necessárias ao restabelecimento de obras e serviços públicos que venham a ser afetadas pelo empreendimento.

Por sua vez, Marechal Lott encontra-se localizada nas proximidades do canteiro de obras da futura Usina Hidrelétrica, sendo afetada não somente pelas estradas de acesso às infraestruturas deste canteiro, como também será impactada pela movimentação da mão-de-obra na região, emissão de ruídos e material particulado na atmosfera. O EIA/RIMA e as conclusões das Oficinas de Planejamento determinaram a necessidade de apoiar a municipalidade na revitalização desta comunidade, especialmente no que se refere ao Posto

de Saúde e a escola local, bem como da necessidade da construção de um posto de apoio para a polícia civil ou militar, visando rondas preventivas na região.

Da mesma forma, será incentivada a discussão entre os membros destas linhas e comunidades, por intermédio de instrumentos de educação ambiental, comunicação social e do fórum da Agenda 21 Local, para que de forma participativa, encontrem novas alternativas econômicas.

4.24.6.6. Monitorar o atendimento e a satisfação da população quanto às ações de compensação social demandadas.

De forma complementar as ações de compensação dos impactos sobre os serviços públicos na AID do empreendimento, faz-se necessário o monitoramento sistemático da compatibilização destes em função do acréscimo populacional desencadeado pela atração direta e indireta provocada empreendimento, ao longo do período de sua fase de implantação. Este monitoramento irá subsidiar futura tomada de decisões com relação ao apoio à municipalidade e eventuais redefinições destas ações, quanto à infraestrutura social.

Serão definidos, entre outros detalhes, os instrumentos de coleta e a periodicidade de levantamento de dados e as variáveis a serem monitoradas, destacando-se a importância do monitoramento demográfico, do mercado de trabalho, dos setores de habitação, saúde, educação e segurança.

Este monitoramento será realizado a partir de um conjunto de indicadores e dados obtidos junto a fontes oficiais e não oficiais. Serão realizados controles mensais com a coleta de dados nas principais portas de entrada dos serviços públicos, como áreas de educação, emprego, assistência social e cadastro de imóveis, Sistema Nacional de Empregos - SINE, nos municípios e localidades da AID, em parceria com o poder público local, em toda a fase de obra. Os dados a serem levantados junto as instituições oficiais, sistematizados em um banco de dados, e analisados para acompanhamento e controle são:

- Migrante: dados sobre familiares, qualificação profissional, experiência de trabalho, nível de escolaridade e local de origem;
- Empreendimento e empresas terceirizadas: admissão e demissão na fase;
- População diretamente atraída: familiares, escolaridade e ocupação;

- Setor educacional: matrícula e evasão escolar, oferta e demanda de vagas, idade, série e grau de ensino (com avaliação semestral);
- Saúde: especialidade e número de profissionais que compõe a estrutura de saúde, número de leitos, doenças notificáveis, cobertura vacinal, estabelecimentos de saúde
- Saneamento: ligações cadastradas e economias de água existentes, forma de abastecimento, existência de banheiro e destinação de lixo;
- Segurança: ocorrências atendidas, índice de criminalidade, acesso a justiça; infraestrutura de segurança, indicadores de justiça e segurança – pessoal ocupado, relação entre número de habitantes e corpo policial
- Concessionária de energia elétrica: número de domicílios ligados e desligados (com periodicidade de análise semestral).

4.24.7. Produtos

- Diagnóstico dos equipamentos e redes de serviços públicos na AID;
- Relatórios de monitoramento do atendimento e da satisfação da população quanto às ações de compensação social demandadas, com formação de banco de dados.

4.24.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais tem interface com os seguintes programas deste PBA:

- Programa de Educação Ambiental: através de contribuição nos processos informativo/ pedagógico para a elaboração de cursos de capacitação/ aperfeiçoamento, por exemplo;
- Programa de Comunicação Social: pela definição das estratégias e os instrumentos a serem utilizados na comunicação e processos de negociação entre o empreendedor, poder público, a comunidade e a mídia;
- Programa de Remanejamento Populacional: considerando que a relocação de famílias, atingidas pelo empreendimento UHE Baixo Iguaçu, implicará no aumento da demanda em determinados setores do serviço público, implicando na necessidade de interação entre estes dois programas;

- Programa Readequação e Relocação de Infraestrutura: haja vista que o presente programa será essencial nas negociações entre as prefeituras e outros órgãos públicos, para a reorganização da infraestrutura afetada pelo empreendimento;
- Programa de Seleção e Treinamento de Mão de Obra: uma vez que a cooperação entre o empreendedor e as prefeituras é essencial no processo de recepção, cadastramento, treinamento/capacitação da mão de obra e a destinação das pessoas atraídas pelo empreendimento;
- Programa de Saúde: considerando que será um dos serviços públicos mais impactados pelo empreendimento e, portanto, um dos principais focos do presente programa;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: pois contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.

4.24.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será executado pelo empreendedor e empresas consultoras, em parceria com as prefeituras municipais da AID do empreendimento e Órgãos Governamentais, os quais terão a incumbência de implantar aquelas ações que se caracterizam como políticas públicas.

4.24.10. Recursos Necessários

4.24.10.1. Recursos humanos

Técnicos e funcionários do escritório no município de Capanema ou Capitão Leônidas Marques, sendo que para o atendimento direto aos migrantes deve-se disponibilizar uma equipe mínima composta de dois psicólogos ou assistentes sociais e quatro auxiliares administrativos.

Eventuais especialistas a serem contratados, conforme demandas negociadas entre o empreendedor e os poderes públicos locais, visando à realização de diagnósticos e elaboração de planos de ação para readequação dos serviços públicos e a capacitação de servidores públicos.

4.24.10.2. Recursos logísticos

Para atender a demanda deste programa, será necessário a instalação de um escritório em Capanema ou em Capitão Leônidas Marques, equipado com; computadores, impressoras, aparelho de fax, fotocopiadora, scanner; acesso à internet; armários e prateleiras de aço.

4.24.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.24.11. Previsão de Custos

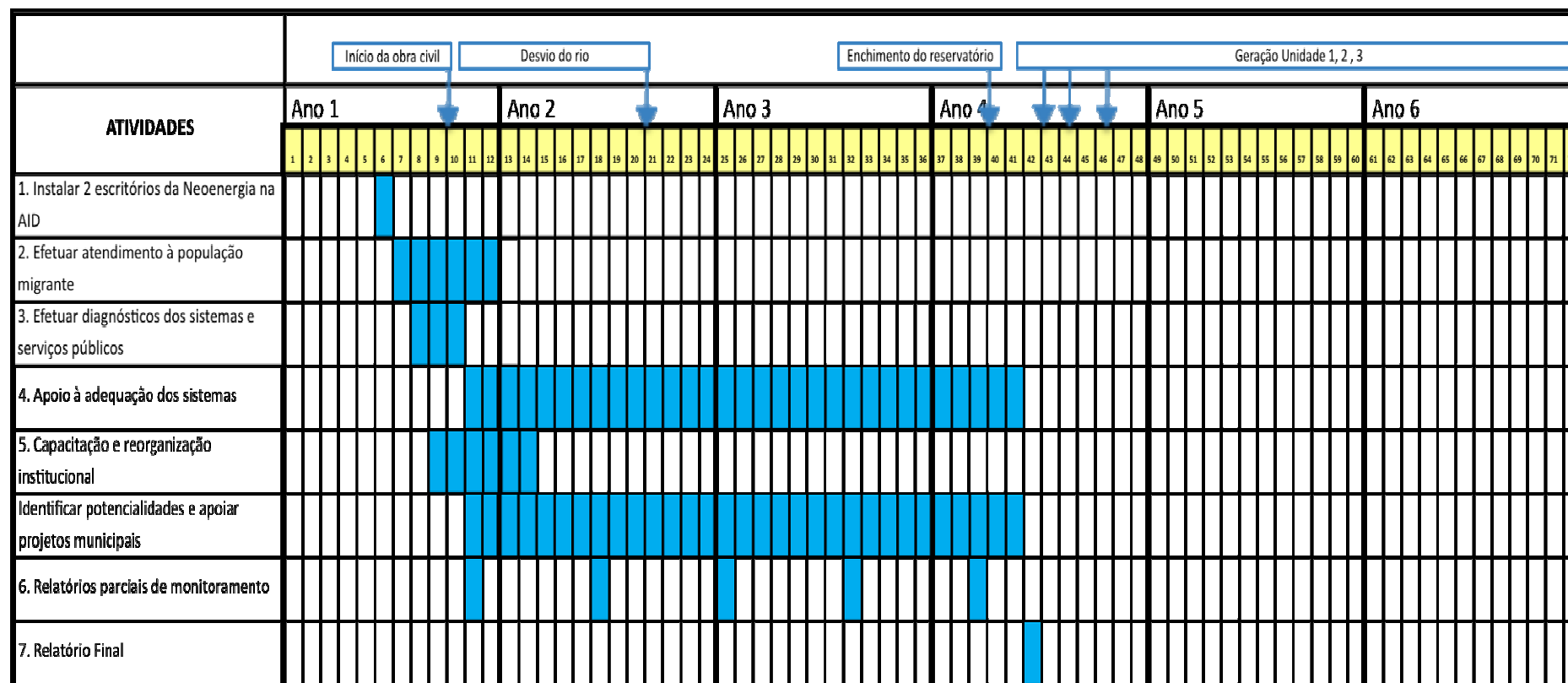
O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 532.000,00 (quinhentos e trinta e dois mil reais).

4.24.12. Cronograma Físico

Este programa será desenvolvido desde as etapas iniciais de implantação do empreendimento até o início da operação da usina.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 46 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS E ÀS COMUNIDADES LOCAIS.



4.25. PROGRAMA DE SAÚDE

4.25.1. Apresentação

Este programa visa relacionar as providências e ações na área de saúde, que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.25.2. Introdução

O Programa de Saúde tem por objetivo estabelecer ações estratégicas conjuntas, entre o setor público e o empreendedor, para a manutenção da qualidade dos serviços públicos de assistência médico-hospitalares nos municípios inseridos na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, mesmo com as demandas adicionais geradas pelo acréscimo de novos usuários atraídos pela construção da usina.

Para tal finalidade se faz necessário o reforço e ampliação dos aspectos referentes ao adequado funcionamento de atendimento à saúde como hospitais, postos de saúde, recursos humanos e equipamentos, no intuito de agilizar o diagnóstico e propiciar um bom tratamento proporcionando, assim, maior segurança à população em geral.

As ações irão tratar não só da ampliação quantitativa do atendimento de rotina, mas também de procedimentos que melhorem a qualidade dos serviços existentes. Assim, além da ampliação do pessoal e de equipamentos, será prevista a melhoria da capacitação dos atendentes (atuais e futuros), bem como, a execução de ações de saúde e sanidade ambiental. Neste sentido, cabe resgatar as propostas descritas nos Programas de Educação Ambiental, Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais e Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local, para a realização de ações de educação para a saúde junto às comunidades e às escolas, bem como a realização de cursos e treinamentos do funcionalismo público – com ênfase nas áreas de saúde, educação e segurança.

4.25.3. Justificativa

O atual sistema de saúde pública, nos cinco municípios que integram a Área de Influência Direta (AID) da futura UHE Baixo Iguaçu, será sobrecarregado com o início das obras desta usina, devendo o tema receber tratamento prioritário pelo empreendedor e os poderes públicos locais.

Este sistema, que se encontra dimensionado para atender as demandas básicas da população destes municípios, será submetido à abrupta pressão do contingente de novos usuários provenientes de migrações, atraídos pela possibilidade de geração de novos empregos correlacionados às obras no empreendimento. Da mesma forma, mesmo com o canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu sendo equipado com ambulatório médico, os trabalhadores podem vir a procurar os serviços públicos de saúde, especialmente nos municípios de Capanema ou Capitão Leônidas Marques, se ocorrer maior demanda do que a capacidade de atendimento deste ambulatório, ou ainda em casos de maior gravidade que requeiram internação ou intervenção médico-hospitalar mais especializada.

Na fase de preparação e execução das obras, a população migrante e a mão de obra contratada oriundas de outras regiões do país, também podem introduzir novas doenças, enfermidades e moléstias na região, ou no mínimo, agravar o quadro atualmente vigente. Destacam-se, neste sentido, as doenças sexualmente transmissíveis, as relacionadas ao consumo de álcool e drogas, aos ferimentos decorrentes de acidentes de trabalho, conflitos ou agressões pessoais e as doenças ocupacionais.

Por sua vez, a formação do futuro reservatório deverá acarretar em alterações nos ecossistemas regionais, podendo vir a propiciar o suporte para o aparecimento e proliferação de vetores de doenças endêmicas, assim como intensificar o número de incidentes relacionados à dispersão de animais peçonhentos.

4.25.4. Público Alvo

A população estabelecida e migrante aos municípios da AID, atendidas pelos serviços públicos de saúde.

Os trabalhadores da construção da Usina, no que tange aos aspectos da saúde ocupacional, educação para a segurança, saneamento, vigilância sanitária e higiene pessoal, no âmbito do canteiro de obras e alojamentos.

Municípios, propriedades e comunidade em geral da área de influência do empreendimento.

4.25.5. Objetivos

4.25.5.1. Objetivo geral

Desenvolver plano gerencial que permita identificar, prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos do empreendimento à saúde da população residente nos municípios da AID, bem como desenvolver ações de sensibilização, treinamento e capacitação visando garantir a segurança e saúde ocupacional de todos os trabalhadores e colaboradores envolvidos na construção do empreendimento.

4.25.5.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos de deste programa

- Efetuar o diagnóstico sistemático dos serviços de saúde nos municípios da AID, identificando eventuais fatores de estrangulamento no atendimento à população ocasionado pelo afluxo de migrantes atraídos pela implementação do empreendimento, de forma a gestionar sua adequação e aperfeiçoamento junto aos órgãos competentes de âmbito municipal, estadual ou federal;
- Apoiar os municípios na capacitação de profissionais da área de saúde, por meio de cursos de atualização, em novas formas de organização na prestação dos serviços e em demais instrumentos que privilegiem, sobretudo, a formação dos agentes envolvidos no funcionamento dos sistemas públicos de atendimento;
- Acompanhar as mudanças que possam ocorrer no quadro sanitário, em virtude das alterações ambientais decorrentes da implantação da UHE Baixo Iguaçu;
- Promover ações e gestões institucionais com o objetivo de prestar assistência de saúde à população afetada pelo empreendimento.
- Identificar, levantar e monitorar as populações de insetos e da macrofauna bentônica vetores de doenças na AID da UHE Baixo Iguaçu, antes, durante e após a construção do empreendimento permitindo o controle sistemático da situação através do levantamento de dados e tomada de ações preventivas quando se fizerem necessárias;
- Desenvolver e manter ações de educação para a saúde, de forma a difundir conceitos e informações, visando manter as condições de saúde dos trabalhadores das obras e das comunidades locais, com ênfase na prevenção de doenças transmissíveis, inclusive sexuais.

4.25.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para o desenvolvimento deste programa, serão adotados três eixos de trabalho, nos quais serão observados os procedimentos e ações descritas a seguir.

4.25.6.1. Fortalecimento do Sistema Público de Saúde

As ações para este procedimento irão tratar não só da ampliação quantitativa do atendimento de rotina, mas também de procedimentos que melhorem a qualidade dos serviços existentes. Assim, além da ampliação do pessoal e de equipamentos, está prevista a melhoria da capacitação dos atendentes (atuais e futuros), bem como a execução de ações de saúde e sanidade ambiental. Neste sentido, cabe resgatar as propostas descritas nos Programas de Educação Ambiental, Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais e Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local, para a realização de ações de educação para a saúde junto às comunidades e às escolas, bem como a realização de cursos e treinamentos do funcionalismo público – com ênfase nas áreas de saúde, educação e segurança.

Para tratar adequadamente com os problemas decorrentes da interrelação entre as obras da usina, seus trabalhadores e a população local, além de poder contar com os recursos necessários para dar encaminhamento conclusivo às atividades do Programa de Saúde, serão realizadas articulações com as seguintes instituições de saúde e trabalho que atuam na região do empreendimento, de forma a estabelecer estratégias de trabalho que estejam em conformidade com as diretrizes governamentais de saúde:

- Secretarias municipais de saúde dos cinco municípios inseridos na AID do empreendimento;
- Secretaria de Estado da Saúde do Paraná - SESA;
- Delegacia Regional do Trabalho do Paraná e suas secretarias locais;
- Fundação Nacional de Saúde - FUNASA / Coordenadoria Regional do Paraná.

Todas as ações, a serem realizadas neste eixo de trabalho do programa, serão executadas por intermédio de convênios entre o empreendedor e os órgãos supracitados.

4.25.6.1.1. Diagnóstico

A partir da realização de um diagnóstico prévio, será elaborada uma base de dados em saúde, a qual se caracterizará pela inserção de informações organizadas e planejadas para dar o suporte técnico necessário às ações propostas pelo programa. Com base nas informações deste banco de dados, será estimada a demanda acrescida ao setor de saúde, de forma a subsidiar a negociação dos convênios com as Prefeituras Municipais, com a possibilidade de revisões periódicas das necessidades. Na elaboração desta base de dados específica ao empreendimento, buscar-se-á a integração e coleta de informações gerais e suplementares em sistemas públicos, como o DataSUS, de forma a se evitar duplicidade de esforços e estruturas paralelas.

4.25.6.1.2. Articulação institucional

As seguintes ações na área da articulação institucional serão adotadas entre os poderes públicos municipais e o empreendedor, cabendo ressaltar os distintos níveis de responsabilidade do empreendedor em sua implementação:

- Os Conselhos Municipais de Saúde serão notificados de todas as necessidades, ações, intervenções, e apoiados no que for necessário e de obrigação do empreendedor, bem como irão deliberar a respeito das ações propostas. Propiciar a capacitação e o treinamento dos conselheiros nas áreas de gestão administrativo-financeira, visando o melhor controle da aplicação dos recursos e da prestação dos serviços;
- A partir de prévio diagnóstico, para determinar a capacidade atual de suporte e as necessidades de ampliação das unidades de saúde pública, serão comunicadas a Secretaria de Estado da Saúde, através da 8ª Regional de Saúde, e a Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, sobre o acréscimo populacional e a demanda por serviços de saúde, visando aumento das cotas de Autorização de Internação Hospitalar – AIH, e Unidades de Cobertura Hospitalar – UCA destinadas para o restabelecimento de metas de cobertura vacinal, de vigilância sanitária e epidemiológica, nos municípios afetados.
- Estabelecer uma estratégia conjunta com os poderes públicos para o combate à prostituição, apoiando a resolução dos eventos de fiscalização e de conscientização porventura organizados pelas forças policiais e funcionários das secretarias municipais e estaduais de saúde e educação. Na mesma linha, o empreendedor, irá não somente conscientizar (educação para a saúde) seus trabalhadores quanto aos riscos das doenças sexualmente transmissíveis, como também aplicar rigorosas normas de conduta, nesta área temática.

- Desenvolvimento de sistema de referência e contra-referência com a rede pública de saúde dos municípios diretamente afetados pelo empreendimento;
- Estabelecer parcerias entre o empreendedor e a rede pública de saúde destes municípios para o desenvolvimento de ações de vigilância epidemiológica, bem como efetuar levantamento da incidência de vetores e montar plano de erradicação/controle;
- Apoiar, por intermédio dos programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental deste PBA, as secretarias municipais de saúde e de educação na realização de campanhas com o objetivo de prevenção de endemias, de afecções causadas por insetos vetores, ofídios e outros animais peçonhentos, e de doenças sexualmente transmissíveis - DST (em especial, AIDS);
- Solicitar à Secretaria de Estado da Saúde à realização de curso de atualização para os funcionários dos serviços de saúde dos municípios inseridos na AID da UHE Baixo Iguaçu, apoiando o 8º Núcleo Regional de Saúde na sua realização.

Cabe ressaltar que nas proximidades do canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu, verifica-se a existência da localidade de Marechal Lott, uma pequena vila pertencente ao município de Capanema. Esta vila conta com um posto de saúde que atualmente se encontra desativado, sendo recomendado que o empreendedor efetue ações de parceria junto à prefeitura deste município e à Secretaria de Estado da Saúde, de forma a proceder a sua revitalização, inclusive com a possibilidade de ampliação de sua infraestrutura física, e a alocação da respectiva equipe de médicos e auxiliares da área de saúde.

Os Estudos Complementares indicaram as seguintes ações, a serem reavaliadas após diagnóstico e tratativas institucionais:

- Melhoria da estrutura física (construções civis e equipamentos) de unidades de saúde de Capanema e Capitão Leônidas Marques tendo em vista o aumento da capacidade de atendimento;
- Integração da rede de atendimento por meio de transporte para migrantes.

4.25.6.1.3. Ações em saúde e segurança para os trabalhadores

Fazem parte deste eixo de trabalho do Programa de Saúde, o monitoramento das condições de saúde nos canteiros, alojamentos e nos demais componentes da infraestrutura associadas às obras.

As instalações do canteiro serão devidamente inspecionadas de modo a que sejam mantidas condições sanitárias e de higiene adequadas, bem como a capacidade de funcionamento de acordo com seu dimensionamento. Além do serviço de atendimento médico, a ser desenvolvido no ambulatório no canteiro de obras, será desenvolvido e implementado o que determinam as Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) relativas à segurança e medicina do trabalho.

O empreendedor irá construir um ambulatório médico, no interior do canteiro de obras, e contratar um corpo clínico para elaborar e implantar procedimentos de atendimento e monitoramento da mão de obra a ser contratada para a construção da UHE Baixo Iguaçu. Esta medida é de suma importância, especialmente quando os trabalhadores provierem de região onde predominam casos de doenças endêmicas. Este corpo clínico também será responsável por aplicar os exames médicos e testes clínicos de admissão e demissão, exigidos pela legislação trabalhista, bem como dar assistência médica aos trabalhadores durante todo o período de execução do empreendimento.

O atendimento aos trabalhadores do canteiro de obras é de responsabilidade das empresas empreiteiras contratadas para a construção da Usina. Ainda assim sugere-se contemplar duas ações que podem evitar/ mitigar conflitos ambientais e sociais:

- Contratar um técnico sanitarista para elaborar e conduzir o plano de sanidade ambiental do entorno do acampamento e apoiar ações de mesma natureza nos municípios/ prefeituras;
- Montar plano de atendimento psicológico para reduzir e resolver conflitos interpessoais e mesmo pessoais, entre os trabalhadores e moradores nos municípios.

As ações e atividades relacionadas à manutenção da saúde do trabalhador, bem como a mitigar a proliferação de doenças transmissíveis nos canteiros, alojamentos e acampamentos, são descritas abaixo:

- Adoção de medidas de controle das principais endemias existentes ou passíveis de serem introduzidas na região do canteiro de obras;
- Manutenção de vigilância epidemiológica eficaz das outras doenças transmissíveis e agravos à saúde que permita pronta intervenção dos órgãos responsáveis;
- Provimento de serviços de atenção médico-ambulatorial, serviço de urgência e emergência para os trabalhadores das obras;

- Implantação de um programa de prevenção de acidentes do trabalhador;
- Definição da rede de aparelhamento sorológico a ser utilizada no atendimento a vítimas de acidentes ofídicos, escorpiônicos e aracnídeos;
- Serviços de saúde ambiental, incluindo os ligados ao saneamento básico;
- Tratar, adequadamente, a água de consumo bem como todos os efluentes;
- Dispor adequadamente o lixo;
- Implementar programa de controle de vacinação;
- Realizar avaliações médicas periódicas dos trabalhadores visando o controle de doenças tropicais;
- Desenvolver atividades de educação em saúde, envolvendo toda a mão de obra contratada;
- Fiscalizar continuamente as condições sanitárias dos canteiros de obras.

No que se refere ao detalhamento programático da educação em segurança e saúde, são os seguintes os principais conteúdos a serem repassados aos trabalhadores, de acordo com a sua qualificação profissional.

- Conceitos básicos sobre doenças transmissíveis (dengue, febre amarela, malária, leptospirose) e sexualmente transmissíveis, e práticas de riscos que ocasionam malefícios à saúde;
- Importância dos hábitos de higiene e cuidados pessoais na promoção à saúde;
- Práticas de higiene e cuidados preventivos para evitar doenças sexualmente transmissíveis;
- Disposição adequada de lixo, materiais descartáveis e outros, incentivando a adoção de atitudes não só no ambiente de trabalho, mas na rotina diária;
- Integração social, com recomendações sobre as atividades de lazer, os cuidados em relação ao uso de álcool e outras drogas bem como dos limites de atividades de lazer e a necessidade de respeito à comunidade local.

O empreendedor também desenvolverá as atividades necessárias ao atendimento de todo o elenco de disposições, constantes na legislação pertinente à Segurança e Medicina do Trabalho, entre as quais se destacam as seguintes normas:

- NR-4 - Trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMET;
- NR-5 - Trata de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR-6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR-7 - Programa de Controle Médico de Saúde Operacional – P.C.M.S.O.;
- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – P.P.R. A;
- NR-12 – Relativa às Máquinas e Equipamentos;
- NR-15 – Referente às Atividades e Operações Insalubres;
- NR-16 – Concernente às Atividades e Operações Insalubres;
- NR-17 – Relativa à Ergonomia;
- NR-18 – Normatiza as Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção é Detalhada no Sub-Programa de Segurança e Atendimento Médico-Sanitário;
- NR-19 – Trata da Utilização de Explosivos;
- NR-21 – Regulamenta os Trabalhos a Céu Aberto;
- NR-26 – Trata da Sinalização de Segurança.

No que se refere à higiene e saúde, fornecer adequada orientação aos trabalhadores quanto aos diversos riscos com a ingestão de água contaminada, de riscos de veiculação de doenças pela água e alimentos, e os riscos quanto à proliferação de doenças sexualmente transmissíveis. De forma similar, no Programa de Controle Ambiental (PCA) do Canteiro de Obras, serão detalhadas todas as normas de qualidade, segurança e saúde no que se refere à construção e manutenção das cozinhas do canteiro de obras, a manipulação, preparação de refeições e guarda de alimentos e víveres.

Ainda no PCA, constarão todas as instruções e normas para a construção dos alojamentos dos trabalhadores (inclusive sanitários e banheiros), sendo que estes devem respeitar em seu projeto, construção e mobiliário, o que prescrevem as Normas Regulamentadoras NR-24 e NR-18, item 18.4. Os alojamentos irão dispor de sala ou varanda para lazer, com área compatível com o número de ocupantes. Esta área será mobiliada adequadamente e equipada com televisão a cores, bancos ou cadeiras e mesas de jogos, bazar e farmácia.

O ambulatório médico do canteiro de obras será dimensionado para garantir os atendimentos primários de atenção e primeiros socorros à totalidade da mão de obra contratada, 24 horas por dia. Uma ou mais ambulâncias serão mantidas em perfeitas condições, com motorista(s), e permanentemente à disposição do posto médico.

O ambulatório será operado por pessoal qualificado em número compatível com o efetivo a atender, mobiliado convenientemente e equipado com o material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características das atividades desenvolvidas na obra.

O canteiro de obras disporá de um plano de remoção de trabalhadores acidentados através de veículo adequado (ambulâncias) próprio. O ambulatório médico terá, no mínimo, os seguintes cômodos, com áreas compatíveis com o público a ser atendido: sala de espera, consultório médico, sala de imunização, curativos, esterilização e farmácia, sala de estabilização e observação de pacientes.

Além disso, caso não disponha de tal apoio nas proximidades, o ambulatório terá com cômodos para: copa, utilidades e material de limpeza, sanitário para o público e sanitário para os funcionários do ambulatório.

Haverá sempre disponível uma maleta de primeiros socorros que, além dos materiais e equipamentos, conterá manual de primeiros socorros e mapa indicativo de locais para aplicação de soro antiofídico.

4.25.6.2. Monitoramento da fauna de interesse médico

Estudos anteriores demonstram que os reservatórios de usinas hidrelétricas são propícios a proliferação de diversas espécies de insetos e macroinvertebrados bentônicos (moluscos de água doce) de interesse médico-veterinário. Algumas delas são frequentemente reconhecidas, ou suspeitas, de serem portadoras de vetores passivos e ativos de doenças, desempenhando, portanto, papel relevante na disseminação de patógenos, principalmente quando em condições sanitárias inadequadas.

Portanto, este eixo de trabalho do Programa de Saúde tem por objetivo monitorar a distribuição e abundância das populações da entomofauna e os moluscos de água doce de importância médica, na área do reservatório, devendo considerar os possíveis riscos à saúde pública nos estágios de planejamento, construção e subsequente operação do projeto. A realização deste monitoramento justifica-se em função de que intervenções, para

evitar ou minimizar as consequências negativas à saúde humana, devem ser asseguradas nos projetos de formação de reservatórios.

Diante da confirmação de espécies potencialmente vetores de doenças para a área do empreendimento, o desenvolvimento de ações de monitoramento passa a ser fundamental para acompanhamento da dinâmica populacional, permitindo o controle sistemático da situação através da tomada de atitudes preventivas. Vale lembrar, que o quadro geral dos ambientes na área da bacia favorece a proliferação de insetos, inclusive considerando o futuro reservatório como fornecedor de condições ecológicas propícias à proliferação em larga escala.

O procedimento metodológico deste monitoramento prevê a realização de ações de vigilância e monitoramento quanto à ocorrência de possíveis processos endêmicos, de modo a observar as condições nos locais atingidos pelo empreendimento e as modificações advindas das alterações ambientais. Os levantamentos ocorrerão nas áreas afetadas pelo empreendimento, sendo observados os fatores biológicos, ambientais e socioculturais que podem ter influência sobre os padrões epidemiológicos e sanitários da região.

As atividades de coleta de vetores de interesse médico e as observações das condições ambientais na área da UHE Baixo Iguaçu ocorrerão em três momentos diferentes (antes, durante e após as obras de construção do empreendimento), com a finalidade de verificar as alterações a serem provocadas pelo represamento da água no futuro reservatório, em relação a insetos e moluscos do sítio estudado.

As observações sobre a fauna de mosquitos da UHE Baixo Iguaçu serão realizadas em estações selecionadas dentro da área de influência direta do empreendimento. Serão realizadas assim, coletas em pontos preestabelecidos próximos da AID do reservatório.

Será feita uma pesquisa exploratória, para reconhecimento da área a ser estudada, a qual terá como objetivo a seleção dos pontos para estabelecimento da rotina de trabalho de campo. A escolha estará baseada no critério paisagístico, na verificação da presença de mosquitos de importância epidemiológica através de coleta, no depoimento de moradores sobre a presença de mosquitos, nas alterações ambientais impostas segundo as fases do empreendimento e na acessibilidade ao local.

Em síntese, para a identificação, levantamento e monitoramento dos mosquitos culicídeos, na área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu, serão desenvolvidas as ações abaixo relacionadas.

- Diagnosticar as atividades das espécies de mosquitos mais abundantes, com ênfase no estudo da frequência, sazonalidade e dispersão com relação às alterações a serem provocadas pela construção e represamento da água;
- Acompanhar as fases de construção, formação e operação do reservatório com observação visual do surgimento de possíveis focos de proliferação de mosquitos;
- Subsidiar propostas de controle de mosquitos nas áreas de impacto no entorno do reservatório, bem como gerar conhecimentos técnicos e científicos que possam auxiliar no estudo de identificação e avaliação de impactos ambientais em futuras situações semelhantes.

O plano de monitoramento irá prever a definição dos grupos de insetos de maior interesse para monitoramento, abrangendo a área do reservatório e arredores como setor de trabalho principal.

As campanhas de monitoramento terão periodicidade bimestral, estando prevista observações de ambientes e coleta de material. As observações visam a verificação visual do surgimento de possíveis focos de proliferação.

A área de trabalho terá maior foco de interesse nos terrenos a serem alagados e outros próximos a esse. No entanto, toda a área da AID será considerada sendo, para isso, desenvolvidas ações em conjunto com o Programa de Educação Ambiental visando realização de campanhas educativas e distribuição de material informativo.

Na área do reservatório e arredores, serão selecionadas e estabelecidas estações para coleta (pontos fixos) e outras, definidas a partir do surgimento de uma condição ecológica favorável à proliferação de insetos.

A abordagem dos estudos principais irá privilegiar o registro periódico de espécies, assim como a dinâmica populacional daquelas principais e de maior interesse médico-veterinário, detectando a tendência para a proliferação ou a superpopulação.

Como uma das formas de acompanhamento da situação, será considerada a tomada de informações constantes nos centros de saúde e hospitais, verificando o possível surgimento de casos de enfermidades originadas pela transmissão de insetos vetores.

O monitoramento da malacofauna de água doce será direcionado, sobretudo para acompanhamento e vigilância da situação durante a construção da barragem e reservatório da

UHE Baixo Iguaçu. Serão realizadas capturas mensais de molusco em pontos selecionados nas fases rio e pós-enchimento. A identificação dos planorbídeos do gênero *Biomphalaria* será acompanhada com técnicas de laboratório, para verificar cercárias de *Schistosoma mansoni*. Também será contemplada a captura de caramujos do gênero *Lymnaea*.

Ressalta-se que o monitoramento é uma ação que, dependendo da situação estabelecida, pode promover a necessidade de desenvolvimento de ações corretivas e/ou preventivas não anteriormente detectadas. Para isso, cabe aos responsáveis pelo gerenciamento dos programas socioambientais da UHE Baixo Iguaçu, em conjunto com a equipe de pesquisa, analisar os resultados obtidos através das campanhas.

4.25.7. Produtos

- Diagnóstico para elaboração de uma base de dados em saúde;
- Base de dados em saúde com informações organizadas e planejadas;
- Relatórios sintéticos do processo de monitoramento dos insetos e moluscos de interesse médico, em caráter semestral, e relatórios anuais consolidados, a serem encaminhados para apreciação do Instituto Ambiental do Paraná - IAP e outros órgãos competentes.

4.25.8. Interface com Outros Programas

Este programa possui interface com os seguintes programas do PBA:

- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação, Programa de Resgate e Aproveitamento Científico de Fauna e Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semi-aquática: considerando que os biólogos, responsáveis pela execução técnica destes programas, ao acompanharem as atividades de desmatamento e de limpeza das áreas do futuro reservatório e canteiro de obras, podem contribuir para a identificação de locais propícios à formação de focos de insetos e moluscos vetores de doenças.
- Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social: através da difusão de conhecimentos para os trabalhadores e a população da bacia para evitar a proliferação dos insetos de interesse médico.

- Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais: uma vez que as ações de articulação institucional descritas no presente programa devem ser objeto de convênios com as Prefeituras locais.
- Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local: por meio de questionários e exames médicos, deverá contribuir para a coleta de dados iniciais referentes às condições de saúde dos candidatos à mão de obra para o empreendimento.

4.25.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor por intermédio de parcerias com as Secretarias/Departamentos de Saúde das Prefeituras, Secretaria de Estado da Saúde - SESA, Centro Estadual de Saúde do Trabalhador – CEST, 8º Núcleo Regional de Saúde/SESA, Conselhos Municipais de Saúde e de Proteção à Infância e à Juventude, hospitais privados.

As ações descritas neste programa também envolvem a execução conjunta com as empresas empreiteiras.

4.25.10. Recursos Necessários

4.25.10.1. Recursos humanos

A equipe médica, no ambulatório do canteiro de obras, será dimensionada em conformidade com o número da mão de obra presente, nas distintas fases do cronograma de construção do empreendimento. A equipe mínima, em sistema de plantão, será composta por um médico e uma enfermeira.

Para o monitoramento da entomofauna e de moluscos de interesse médico, serão constituídas duas equipes. A primeira será composta por dois técnicos especialistas em anofelinos, simulídeos e outros insetos de importância epidemiológica, e um auxiliar de campo. A segunda, por um profissional especialista em planorbídeo e dois auxiliares de campo (nível médio).

4.25.10.2. Recursos logísticos

Para a execução deste programa será necessária a implantação de um ambulatório médico no canteiro de obras, a aquisição de ambulância, de equipamentos médico-hospitalar e kit de primeiros socorros para o ambulatório.

Por ocasião da celebração dos convênios com as Prefeituras e os órgãos estaduais/federais da área de saúde (inclusive para o monitoramento epidemiológico), haverá uma melhor definição de recursos materiais a serem adquiridos/alocados pelo empreendedor.

4.25.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.25.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 980.000,00 (novecentos e oitenta mil reais).

4.25.12. Cronograma Físico

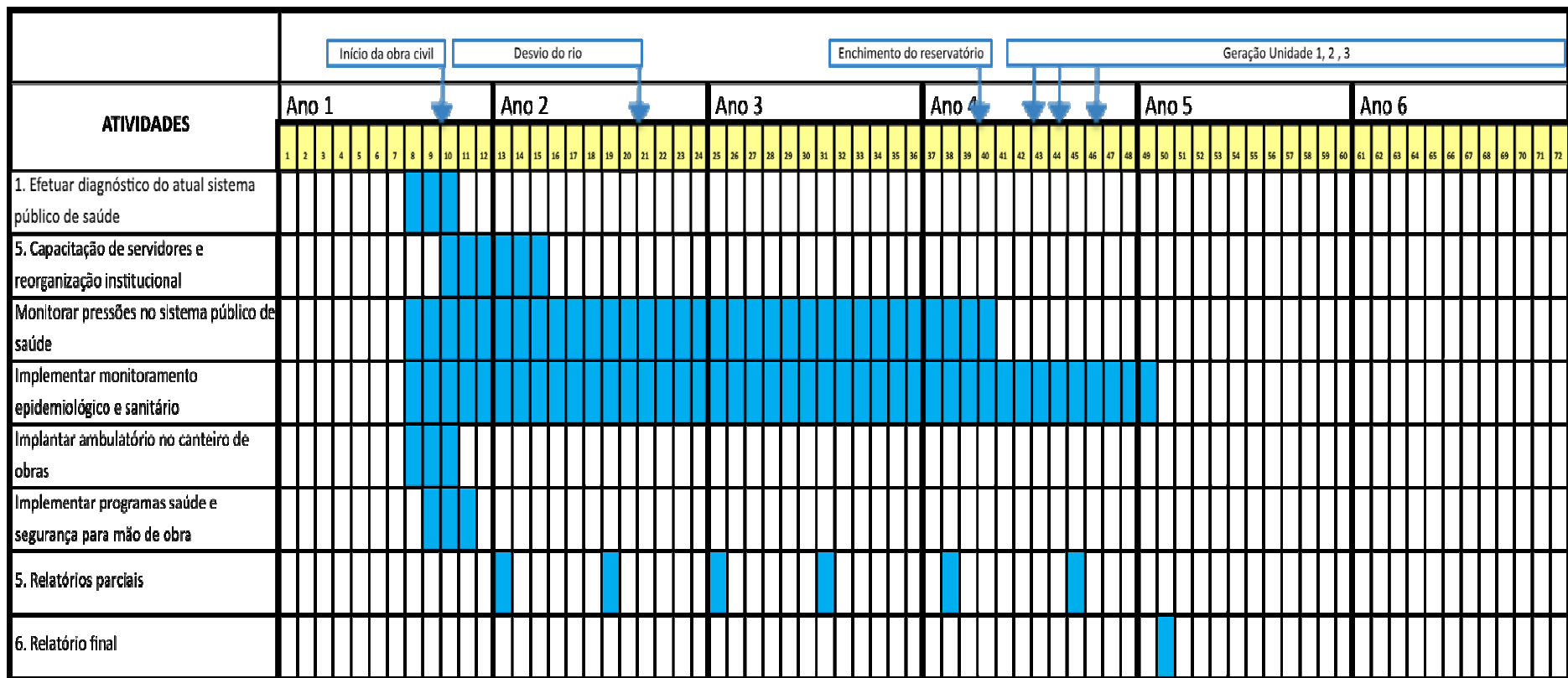
Este programa será desenvolvido durante as obras e após o início da operação do empreendimento.

O monitoramento dos insetos e moluscos de interesse médico será realizado pelo período de três anos, sendo o primeiro realizado antes do enchimento e os dois subsequentes, durante e após o enchimento.

Serão encaminhados relatórios sintéticos do processo de monitoramento, em caráter semestral, e relatórios anuais consolidados para apreciação do IAP e outros órgãos competentes.

O cronograma de implantação é apresentado a seguir.

QUADRO 47 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE SAÚDE.



4.26. PROGRAMA DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL

4.26.1. Apresentação

O programa apresenta as ações a serem realizadas para permitir, em função das características do empreendimento (suas etapas e épocas de mobilização da mão-de-obra), que processos de seleção periódicos e de oferta de treinamentos sejam efetuados, os quais resultem na contratação de mão de obra para a construção da UHE Baixo Iguaçu, especialmente os residentes na região, na medida em forem abertos os respectivos postos de trabalho. Visa também estimular o desenvolvimento local, para novas oportunidades de emprego e negócios que surgirão durante e após as obras.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.26.2. Introdução

No ápice da implantação da UHE Baixo Iguaçu será empregado um contingente de cerca de 3.328 trabalhadores, sendo que este número variável conforme a etapa e o cronograma de construção.

A qualificação e, principalmente, as origens destes trabalhadores, são questões primordiais para determinar a intensidade dos impactos que os municípios inseridos em sua AID podem registrar, com o contingente populacional atraído pela oferta de novos empregos.

4.26.3. Justificativa

Experiências anteriores comprovam que, em geral, a população migrante atraída pela notícia da construção de novos empreendimentos hidrelétricos é composta por trabalhadores com experiência em empreendimentos semelhantes (na construção civil), possuindo poucos anos de escolaridade e baixo grau de qualificação para outras ocupações. Predominam os homens solteiros, mas também ocorrem famílias com dificuldades em encontrar trabalho formal nas suas comunidades, em maior ou menor grau de vulnerabilidade social.

Neste cenário, o empreendedor irá priorizar a seleção, a contratação e a capacitação de mão de obra que seja residente nos cinco municípios inseridos na AID da UHE Baixo

Iguaçu. Atende-se, desta forma, aos pleitos que as autoridades e comunidades manifestaram durante as Oficinas de Planejamento Participativas para a valorização da mão de obra local, propiciando a redução na pressão sobre as infraestruturas e demandas sociais sobre os municípios.

A capacitação, no que estiver ao alcance do empreendedor da UHE Baixo Iguaçu, não se limitará ao quadro funcional do empreendimento, mas também beneficiará outros setores da sociedade local envolvidos direta ou indiretamente com este, a exemplo de fornecedores locais de serviços e produtos necessários à construção das obras. Esta prática irá beneficiar toda a economia regional, formando e capacitando um contingente de empreendedores (microempresários), bem como poderá propiciar o reaproveitamento de pessoal qualificado em outras atividades, após a conclusão desta usina hidrelétrica.

O Programa de Seleção e Treinamento da Mão de Obra Local também atende à Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, e que dispõe, no artigo 3º, que

Como parte do processo educativo mais amplo, todos tem direito à educação ambiental, incumbindo: “(inciso V)” ... às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;...

4.26.4. Público Alvo

O público alvo do programa é a população em geral dos municípios da área de influência do empreendimento, assim como os migrantes, pessoas não residentes na região, que se deslocam ao local do empreendimento para trabalhar em ocupações diretamente providas por ele, ou por outras devidas à sua implantação.

4.26.5. Objetivos

4.26.5.1. Objetivo geral

Estabelecer centros de recepção para a população migrante, de forma a prestar informações sobre as reais possibilidades de trabalhos existentes, selecionar os trabalhadores com perfil adequado para contratação e treinamento. Também visa orientar e capacitar a população em geral, para que aproveitem as oportunidades empreendedoras para a geração de novos empregos e negócios, propiciados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu.

4.26.5.2. Objetivos específicos

- Promover o treinamento e capacitação da mão de obra a ser alocada na construção da usina hidrelétrica, dando prioridade à seleção do maior contingente possível de empregados que sejam oriundos dos municípios da AID da UHE Baixo Iguaçu.
- Criar condições e formas para apoiar e induzir a dinamização do desenvolvimento local, através de um conjunto de ações que visam estimular e direcionar investimentos para novas oportunidades de emprego e negócios que surgirão durante e após as obras.
- Sensibilizar e conscientizar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientais e socialmente adequados relacionados às obras, de forma a prevenir e a minimizar os impactos do empreendimento, inclusive nas áreas de segurança do trabalho e saúde do trabalhador e da comunidade.

4.26.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Para a execução deste programa será adotado um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, que em síntese são:

a) Infraestrutura

Providenciar infraestrutura para recepcionar e informar os trabalhadores, atraídos aos municípios a serem afetados pela construção da UHE Baixo Iguaçu, em conjunto com as administrações públicas locais, através de suas secretarias do trabalho e emprego, a fim de viabilizar espaços destinados para a recepção e cadastramento dos trabalhadores.

Estes espaços serão dotados de equipamentos necessários para o cadastro da mão de obra atraída.

b) Seleção prévia

Efetuar entrevistas e selecionar, dentre os interessados, aqueles mais aptos para serem capacitados e treinados, visando subsequente contratação.

Através da análise prévia do cadastro, os trabalhadores aptos a ocuparem os postos de trabalho, abertos pelo empreendedor, serão pré-selecionados e passarão por entrevistas individuais para posterior capacitação e treinamentos, antes de ingressar no canteiro de obras.

c) Capacitação e treinamento

Elaboração e aplicação de cursos de capacitação e treinamento, por intermédio das seguintes atividades:

- Previamente ao início do processo de seleção, os coordenadores dos programas do PBA – com ênfase nos de Gestão Ambiental, Comunicação Social, Educação Ambiental, Saúde e de Resgate do Patrimônio Arqueológico - se reunirão para planejamento e nivelamento das ações e informações de suas respectivas áreas, que serão repassadas aos trabalhadores, durante a execução dos cursos de capacitação;
- Após esta reunião, e com os subsídios dela oriundos, a equipe do programa irá elaborar o conteúdo programático dos cursos, de acordo com o nível de capacitação, ou seja: *Módulo Básico*, com noções gerais sobre temas ambientais, sociais, segurança e saúde, a que todos os candidatos à seleção serão submetidos; e,, *Módulo Técnico*, a que serão submetidos àqueles que passarem pela etapa anterior, sendo que esta consiste na aplicação de conteúdos técnicos, específicos a cada uma das ocupações (profissões) requeridas na construção da UHE Baixo Iguaçu.
- Também, previamente ao processo de capacitação, serão efetuados contatos e parcerias com instituições públicas e privadas que possam ministrar ou auxiliar os cursos de capacitação, bem como orientar e ajudar aqueles trabalhadores não selecionados a conseguir colocação em outros empreendimentos.
- Direcionar os cursos de capacitação e treinamento conforme as necessidades do público alvo selecionado - trabalhadores a serem contratados e membros da comunidade em geral -, mediante prévia realização de reuniões, entrevistas e diagnósticos participativos com segmentos da comunidade local, de forma a identificar suas aptidões e anseios e adequá-las aos negócios e oportunidades econômicas que irão surgir com a construção da UHE Baixo Iguaçu.
- Monitorar e avaliar de forma sistemática os resultados e produtos resultantes da aplicação de cursos e treinamentos, elaborando relatórios periódicos para a coordenação, que ficará responsável por determinar eventual adaptação no conteúdo programático e material didático (impressos ou audiovisuais) dos cursos, ou mesmo atividades de reforço quando constatadas deficiências de aprendizagem.

Do ponto de vista metodológico, todas as ações do programa serão orientadas tendo como premissa o princípio da interdisciplinaridade, especialmente na elaboração de seu material didático e informativo.

O detalhamento das atividades supracitadas é descrito nas seguintes ações a serem implementadas:

4.26.6.1. Disponibilizar estrutura de atendimento à população atraída pela notícia da construção da UHE Baixo Iguaçu

Como já mencionado no Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais, a providência inicial do empreendedor será a de instalar escritório em Capanema e/ou Capitão Leônidas Marques, com a finalidade de estabelecer posto de atendimento das demandas e orientar a população migrante. As Prefeituras, dos demais municípios integrantes da área de influência do empreendimento, serão orientadas a prestar informações e encaminhar os migrantes para o(s) posto(s) acima citado(s).

O(s) posto(s) de atendimento pode(m) ser instalado(s) em imóvel alugado ou, por intermédio de convênio, ser(em) alocado(s) em dependências das Prefeituras Municipais, dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais ou de outras instituições que prestam serviços públicos. Ele(s) será(ao) equipados com telefone, aparelho de fax, computadores, impressoras, fotocopadora, scanner e acesso à Internet. Ao finalizar as obras da UHE Baixo Iguaçu, o(s) escritório(s) e os equipamentos podem ser utilizados em programas de atendimento social.

Inicialmente, a equipe mínima de atendimento destes posto(s) será constituída por dois psicólogos ou assistentes sociais e quatro auxiliares. A equipe irá contar com experiência anterior no trato com população migrante, e poderá ser redimensionada (para mais ou para menos), conforme o nível de demanda de trabalhadores em busca de empregos.

As ações a serem desenvolvidas no(s) posto(s) de atendimento são as seguintes:

- Promover informações sobre o empreendimento, suas etapas e épocas de mobilização da mão de obra

O objetivo é informar o migrante com respeito às obras a serem realizadas, a disponibilidade ou não de empregos, as funções a serem ofertadas, a quantidade de vagas e as

qualificações requeridas, o tempo de duração de cada ocupação a ser ofertada, política de contratação, condições locais de moradia, transporte e outras demandas sociais.

Cabe frisar que o repasse destas informações não irá se realizar somente de forma presencial neste(s) escritório(s), mas também por intermédio de notas explicativas em rádios e jornais de alcance regional, bem como um informativo impresso do empreendimento a ser distribuído por toda a região da AID. Da mesma forma, será elaborado um *website* em constante atualização para que as informações sobre o empreendimento tenham um maior alcance. O conteúdo divulgado nestes instrumentos de comunicação será redigido pelos profissionais do Programa de Comunicação Social.

- Receber as solicitações de emprego, por meio de preenchimento de cadastro, para posterior seleção, registro de origem e qualificação dos migrantes

O objetivo é o de propiciar que a equipe do posto de atendimento analise as fichas cadastrais e efetue a seleção inicial dos candidatos com melhor perfil, para serem capacitados e contratados.

Para minimizar os impactos da movimentação de migrantes, nos municípios que compõem a AID da UHE Baixo Iguaçu, recomenda-se que o empreendedor efetue um processo de recrutamento interno, ou seja, providencie a transferência da mão de obra já treinada que esteja disponível em outros empreendimentos de sua responsabilidade. Este procedimento irá respeitar a orientação de priorizar a contratação de trabalhadores residentes na AID. Contratar os que revelarem a aptidão requerida para trabalhar nas obras da UHE Baixo Iguaçu, na medida em forem abertos os respectivos postos de trabalho.

Os candidatos pré-selecionados, a partir da análise dos currículos, serão convocados para uma segunda fase, constituída por entrevistas presenciais e a realização de todos os exames médicos solicitados pela legislação trabalhista brasileira (saúde ocupacional), a qual irá determinar se o trabalhador possui doenças infecto-contagiosas, inclusive as de cunho sexual.

Aqueles trabalhadores que forem contratados serão submetidos a processos de integração nas empreiteiras para a qual forem designados, por intermédio de cursos e treinamentos de sensibilização e capacitação. O conteúdo programático, a duração e os materiais necessários à realização destes cursos e treinamentos serão elaborados por consultores a serem contratados para integrar este programa, sendo que serão subsidiados pelo coordenador do Programa de Gerenciamento Ambiental deste PBA e pelos técnicos e consultores dos programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

4.26.6.2. Promover parcerias com entidades voltadas ao atendimento e capacitação

O(s) escritório(s) também será(ão) responsável(eis) pelo contato e formação de parcerias com instituições, que possam contribuir para a execução do programa, quer sejam na fase de atendimento e repasse de informação aos migrantes, como o Sistema Nacional de Emprego – SINE; a Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Promoção Social; a Fundação Social de Curitiba – FAS; o PROVOPAR-PR – Ação Social, entre outras; como também aquelas que podem ofertar cursos e treinamentos para a mão de obra e a comunidade em geral, a exemplo do SEBRAE, órgãos do “Sistema S” (SESC, SENAC, SESI, SENAT etc.), universidades e ONGs.

A parceria com o SINE é estratégica, pois este órgão dispõe de cadastro de vagas em sua rede nacional de informação, sendo que este banco de dados pode ser utilizado como via de mão dupla, isto é, o empreendedor pode utilizá-lo para selecionar possíveis candidatos, com prévia experiência para o processo de seleção, como também, os migrantes podem utilizar o cadastro na expectativa de facilitar o acesso a vagas, conforme o seu perfil, qualificação e experiência profissional, não somente neste empreendimento, como também em outros relacionados no banco de dados do SINE.

Os cursos e treinamentos serão realizados considerando três públicos alvos:

- Os trabalhadores selecionados pelo empreendedor e pelas empreiteiras para contratação visando à execução das obras;
- Os interessados em receber treinamento de forma a se qualificar profissionalmente e melhorar suas expectativas de empregabilidade;
- Integrantes da população em geral, que desejam receber treinamento e capacitação em atividades de empreendedorismo, com vistas a aproveitar as novas oportunidades de negócios a serem criadas pela implantação da UHE Baixo Iguaçu.

No primeiro caso, para os trabalhadores selecionados pelo empreendedor e empreiteiras, estas empresas poderão contratar algumas das instituições parceiras, anteriormente relacionadas, para ministrar palestras e cursos de treinamento e capacitação, conforme conteúdo programático e duração previamente acordados. Para os outros dois casos, parceiros como faculdades locais e regionais e instituições do “Sistema S” serão incentivadas a elaborar e ofertar cursos de qualificação, mediante cobrança de taxas e mensalidades. Assim, estarão assistidos os interessados, dentre a população migrante e os

residentes nos municípios da AID, que desejarem aprimorar seus conhecimentos e experiências pessoais de forma a pleitearem colocação empregatícia no mercado formal, ou ainda, abrirem pequenas e micro empresas voltadas ao atendimento dos serviços e produtos requeridos pela construção da usina hidrelétrica e outras oportunidades de negócios criados pelo aquecimento da economia regional.

Em determinados casos, o empreendedor poderá efetuar parcerias com estas instituições de ensino e de apoio social, bem como prefeituras locais, de forma a apoiar financeiramente a realização de cursos e treinamentos de capacitação direcionados para os seguintes públicos alvos:

- Membros de associações ou cooperativas de produção, visando uma melhoria no desenvolvimento de suas atividades;
- Profissionais para o trabalho em hotéis, restaurantes, agências de viagem e outros estabelecimentos de prestação de serviços, inclusive familiares, voltados para o atendimento aos turistas;
- Membros das famílias pertencentes às comunidades a serem relocadas;
- Trabalhadores em setores de atividade mobilizados para o atendimento à demanda de produtos e serviços para o canteiro de obras;
- Professores das redes de ensino público municipal e estadual contratados para ampliação dos serviços de educação oferecidos à população;
- Funcionários da área de saúde pública municipal;
- Funcionários da área de segurança pública pertencente à Polícia Civil, Polícia Militar e Corpo de Bombeiros.

4.26.6.3. Roteiro para realização dos cursos de capacitação

Conforme o público alvo a ser qualificado, será adotada uma das duas linhas de atuação diferenciadas, conforme detalhado a seguir:

4.26.6.3.1. Qualificação da Mão de Obra com vínculo direto ao empreendimento

O objetivo é o de qualificar a mão de obra que atuará diretamente na construção do empreendimento.

Módulo Básico

Inicialmente, todos os participantes pré-selecionados serão submetidos a um Módulo Básico de capacitação, de forma a receberem as informações fundamentais que os trabalhadores deverão possuir para ingressar no canteiro de obras do empreendimento.

Para esta etapa, serão ministrados cursos cujo conteúdo abrange quatro temas essenciais:

a) Ambientais

Abrangendo as atividades destinadas a proporcionar ferramentas, sensibilizar e conscientizar o conjunto dos trabalhadores para que possam cumprir as medidas de proteção ambiental requerida durante as obras. Entre os tópicos a constarem do conteúdo programático de curso, citam-se:

- Reconhecimento do ambiente que será encontrado no decorrer da obra;
- Procedimento no caso de acidentes envolvendo animais peçonhentos;
- Procedimentos no caso de necessidade de remover plantas nativas;
- Procedimentos no caso de encontrar peças arqueológicas;
- Procedimentos no gerenciamento de resíduos;
- Cuidados relativos à utilização de máquinas e equipamentos próximos a rios, córregos, lagos e nascentes;
- Procedimentos quando da interferência no ambiente das comunidades (tráfego, poeira, ruído, explosão).

b) Sociais

Abrangendo as atividades destinadas a regular e normatizar a relação dos trabalhadores no ambiente de trabalho, nos alojamentos e com as comunidades locais.

- Apresentar o empreendimento, incluindo sua natureza, o tempo de obra previsto e sua importância no cenário socioeconômico da região e do País;
- Testar o conhecimento dos trabalhadores sobre todos os procedimentos a serem utilizados na respectiva obra;
- Propagar o respeito aos colegas de trabalho;

- Priorizar a boa convivência com o público externo diretamente atingido, a partir da explicitação de suas características e comportamento, conforme levantamento de fases anteriores;
- Informar sobre o sistema de consequências pelo descumprimento das normas.

c) Saúde

Abrangendo as atividades destinadas a garantir a saúde dos trabalhadores e da população da área de influência direta. Entre os tópicos a constarem do conteúdo programático de curso, citam-se:

- Noções de primeiros socorros;
- Cuidados com doenças típicas da região e vacinas;
- Prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e AIDS;
- Prevenção de dependência química.

d) Segurança no trabalho

Abrangendo as atividades destinadas a manter a integridade física dos trabalhadores durante as obras. Entre os tópicos a constarem do conteúdo programático de curso, citam-se:

- Utilização de EPI (Equipamentos de Proteção Individual);
- Utilização de EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva);
- Procedimentos sobre ações emergências no trabalho;
- Direção defensiva (capacidade de suporte das vias e das viaturas, limites de velocidade, etc.);
- Restrições ao uso de veículos da obra; Aplicação e respeito à sinalização empregada na faixa de servidão, no canteiro e nas vias de acesso.

O Módulo Básico terá carga horária compatível com as necessidades de aprendizado do público alvo, após a qual os trabalhadores participantes serão submetidos a uma prova escrita, sendo que aqueles que forem aprovados poderão escolher as funções em que desejam atuar no empreendimento e realizar os cursos que fazem parte do Módulo Técnico.

Módulo Técnico

O Módulo Técnico foi desenvolvido para formar profissionais nas principais funções demandadas na construção da UHE Baixo Iguaçu que são: pedreiro, carpinteiro, soldador, armador, vibradorista, operador de carregadeira, operador de caminhão basculante, operador de caminhão fora de estrada, operador de motoniveladora, operador de escavadeira hidráulica, operador de trator de esteira, operador de carreta de perfuração, mecânico de equipamento leve, mecânico de equipamento pesado, eletricista de alta tensão e eletricista de corrente alternada.

Os cursos terão cargas horárias compatíveis, divididas entre teoria e prática. A exemplo do Módulo Básico, aqueles que concluíram o Módulo Técnico serão submetidos a um exame para aferição de aprendizado.

Nesta etapa dos trabalhos de qualificação, será fundamental garantir a interação com o Programa de Comunicação Social que será responsável pela divulgação das seguintes informações aos grupos interessados:

- Número de vagas oferecidas para cada uma das funções demandadas;
- Possíveis pré-requisitos necessários a cada uma das funções;
- Informar com antecedência sobre procedimento e datas para inscrição e, etapas posteriores do processo de qualificação.

Cabe ressaltar que a equipe técnica responsável pela definição do conteúdo programático dos cursos irá considerar as diferenças de nível de educação e qualificação, dentre o conjunto de trabalhadores alocados ao empreendimento, composto por responsáveis técnicos e pessoais de nível gerencial e superior; pessoal de nível técnico e trabalhadores não qualificados.

4.26.6.3.2. Qualificação para atividades não relacionadas diretamente ao empreendimento

O público alvo para as ações de qualificação em atividades específicas, inclusive de empreendedorismo, é composto por um grupo diversificado de autônomos, artesãos, professores, policiais, trabalhadores, comerciantes, industriais e produtores rurais de pequeno porte e membros de suas famílias que trabalham em áreas urbanas dos distritos da AID, em pequenas propriedades familiares e em comunidades na área de influência do empreendimento.

Para a capacitação desses grupos de pessoas, as atividades propostas são:

- Realizar um diagnóstico da cadeia econômica da AID, para identificar e caracterizar os agentes e pequenos empreendedores nas áreas rurais e urbanas, por atividade e capacidade de produção e comercialização. Sugere-se que a equipe do Programa de Apoio a Elaboração da Agenda 21 Local colabore para a realização dessa atividade;
- Promover reuniões de apresentação dos objetivos e atividades do programa e propor a discussão e aprovação de um plano de trabalho com os agentes ou pequenos empreendedores econômicos, com atuação na AID da UHE Baixo Iguaçu;
- Instituir uma agenda de trabalho constituída de reuniões, por ramo de atividade ou grupos associados, cuja pauta central será a discussão das alternativas de melhoria e aperfeiçoamento de seus negócios;
- Contato e estabelecimento de parcerias com entidades pertencentes ao “Sistema S”, órgãos e instituições públicas de apoio ao desenvolvimento regional, instituições financeiras de apoio às micros e pequenas empresas e entidades representativas da sociedade civil, especialmente aquelas que atuam junto à rede de economia solidária;
- Organizar, oferecer e realizar cursos de capacitação para pequenos agentes e empreendedores econômicos, que manifestem interesse em aperfeiçoar suas atividades, visando à melhoria econômico-financeira em bases sustentáveis;
- Orientar a elaboração de projetos para pleitearem fontes de financiamentos subsidiados para a pequena produção rural ou urbana, em bases sustentáveis;
- Monitorar a implantação de projetos pilotos demonstrativos aprovados, subsidiando tecnicamente e sistematizando informações para proceder à avaliação e readequação daqueles que precisarem;
- Organizar e realizar encontros semestrais e fóruns anuais destinados à avaliação e repasse de experiências para outras associações e localidades situadas no entorno do empreendimento;
- Realizar avaliação final do programa visando à autonomia da sociedade local para dar prosseguimento de suas atividades.

Neste contexto, de propiciar não somente a qualificação da mão de obra que irá trabalhar diretamente na construção da UHE, será priorizada a qualificação de fornecedores, com o objetivo de oferecer capacitação técnica aos produtores de mercadorias e prestadores de serviços, com unidades na área de influência direta do empreendimento, interessados em realizar negócios com as empresas que participam direta ou indiretamente da implantação da UHE Baixo Iguaçu, bem como em desenvolver futuros negócios em mercados mais amplos.

Com esta ação pretende-se atingir os seguintes resultados:

- Apoiar, no curto prazo, através do fornecimento de assistência técnica e orientações básicas, os produtores e prestadores de serviços sediados no município, tanto na área urbana como rural, em setores de atividade que atenderão à demanda imediata das empresas contratadas para implantação do empreendimento;
- Apoiar, no curto, médio e longo prazo, ações de entidades que já atuam nos distritos que compõem a AID do empreendimento, na orientação às empresas e empresários que buscam maior eficiência em seus negócios, com a decorrente lucratividade e sustentabilidade destes;
- Melhoria das condições de competitividade das empresas em função do aumento da demanda por bens e serviços, derivada pela expansão do mercado provocada pelo empreendimento UHE Baixo Iguaçu;
- Melhoria nas condições de oferta de bens e serviços nos distritos da AID incentivando a formalização e organização dos produtores e das atividades locais;
- Criação de condições para o desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis, incentivando a utilização de produtos locais;
- Aumento da absorção da mão de obra local e, conseqüentemente, contribuir na redução de pessoas atraídas para a região.

A qualificação de fornecedores contemplará as organizações de produtores incluindo associações, cooperativas ou sociedades de pessoas, como as comunidades rurais, tendo como raio de ação a AID do empreendimento.

Segue abaixo, o conjunto de atividades, em ordem cronológica, que será desenvolvido no âmbito da qualificação de fornecedores:

- Identificação de produtos a serem demandados, nos seis primeiros meses de implantação do empreendimento, através de reuniões setoriais (por segmento econômico) e com a presença do poder público municipal;
- Cadastramento de fornecedores locais, com capacidade para atendimento dessa demanda, em termos de qualidade e quantidade dos produtos. Esta atividade será executada com o apoio do Programa de Comunicação Social no que tange a divulgação do processo de cadastramento dos possíveis fornecedores, em consonância com as demandas previamente estabelecidas na atividade anterior;

- Levantamento das necessidades de adequação desses fornecedores, para o atendimento à demanda das empresas responsáveis pela construção do empreendimento. Esta atividade se dará através da convocação para reunião e vistoria das respectivas atividades daqueles que preencheram a ficha cadastral em etapa anterior;
- Apoio aos fornecedores capacitados, no meio rural ou urbano, para que possam obter linhas de financiamentos junto a agentes financeiros oficiais e privados, para o desenvolvimento de suas atividades.

As atividades ligadas à capacitação de fornecedores se baseiam em um arranjo de parcerias que envolvem os seguintes grupos de interesse:

- Entidades representativas dos vários setores econômicos, como as federações da indústria e do comércio (“Sistema S”);
- Instituto Euvaldo Lodi – IEL;
- Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE;
- Instituições Públicas do Estado do Paraná e das Prefeituras dos Municípios inseridos na AID do empreendimento, que possuam programas ou ações de qualificação de fornecedores e geração de emprego e renda;
- Empresas regionais atuantes em diversos setores de atividade econômica.

Será considerado que, além dos trabalhadores mobilizados diretamente pela obra, técnicos especializados e barrageiros, também afluí para a região uma população de baixa renda, que busca formas de inserção na estrutura produtiva local (comércio e atividades informais).

Considerando as pressões e as oportunidades a serem criadas, o empreendedor irá apoiar as administrações municipais para que estas efetuem o treinamento de seu pessoal administrativo e, também, promovam a elaboração de projetos para a ocupação de trabalhadores de forma sustentável e duradoura (produção agrícola e produtos da agroindústria de maior renda/ mercado, projetos de turismo etc.).

4.26.6.4. Monitoramento dos resultados

O monitoramento e a avaliação, das ações educativas e de capacitação propostas neste programa, possibilitam a qualquer momento a correção das estratégias e rumos metodológicos adotados a fim de atingir as metas de educação e mudanças de comportamento previamente definidas.

Como instrumentos para o acompanhamento e avaliação, a equipe executora irá emitir relatórios semestrais à Gerência Ambiental do empreendimento, nos quais serão registrados os principais problemas detectados e apontadas as correções de rumo a serem implementadas. Ao final do programa, será elaborado um relatório final contendo o desempenho e resultados alcançados.

O monitoramento e a avaliação terão início três meses após a implantação das atividades de seleção e capacitação previstas e terminarão 1(um) mês após a desmobilização da mão de obra, estendendo-se durante todo o desenvolvimento do programa.

Para o monitoramento e avaliação dos treinamentos direcionados à mão de obra, a ser contratada para a execução do empreendimento, serão adotados os seguintes indicadores:

- Número de pessoas capacitadas para a obra x número de trabalhadores contratos que frequentaram os cursos profissionalizantes;
- Índice de não-conformidades ambientais relacionadas às obras, a ser aferido a partir dos instrumentos de Fiscalização, Supervisão e Gestão Ambiental;
- Índice de não-conformidades de conduta dos trabalhadores, a ser aferido com base nos encaminhamentos ao Programa de Comunicação Social;
- Índice de acidentes de trabalho, a ser aferido com base em informações constantes do Programa de Controle Ambiental Ca Construção.

Para o monitoramento e avaliação dos treinamentos, direcionados aos distintos segmentos da população, visando à formação e qualificação de empreendedores em outras atividades da economia a serem potencializadas pelo empreendimento, serão adotados os seguintes indicadores:

- Número de novos projetos com investimentos aprovados x universo de propostas apresentadas;
- Número de solicitações de crédito para empreendedorismo x universo de participantes das atividades do programa;
- Comparativo anual de abertura e fechamento de empresas ao longo da etapa de construção;
- Desempenho dos cursos de capacitação e aperfeiçoamento x universo total de inscritos.

4.26.7. Produtos

- Serão elaborados e apresentados relatórios parciais após cada etapa de monitoramento e avaliação, assim como relatórios anuais, consolidando as informações ao longo do ano;
- Também serão emitidos relatórios semestrais à Gerência Ambiental do empreendimento, nos quais serão registrados os principais problemas detectados e apontadas as correções de rumo a serem implementadas. Ao final do programa, será elaborado um relatório final contendo o desempenho e resultados alcançados.

4.26.8. Interface com Outros Programas

- O Programa de Seleção e Treinamento da Mão de Obra Local apresenta estreita interface com os seguintes Programas deste PBA:
- Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais: considerando que os cursos de capacitação de empreendedores podem incrementar o surgimento de novas empresas de produtos e serviços, favorecendo a economia local.
- Programa de Comunicação Social: através de subsídios para a elaboração do material informativo e educacional a ser utilizado neste programa e por sua divulgação externa e colaborará com o monitoramento e avaliação fornecendo informações sobre as não-conformidades indicadas pela população. Também pelo apoio ao detalhamento, dos conteúdos relativos aos temas ambientais nos cursos, inclusive em seu material didático.
- Programa de Saúde: As noções de higiene, saneamento e educação sexual, transmitidas aos trabalhadores, irão garantir não somente a saúde e segurança destes, mas também contribuir para minimizar impactos e pressões aos serviços e equipamentos públicos das municipalidades.
- Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Atingida: considerando que boa parte da população a ser remanejada irá perder as ocupações e/ou empregos que antes exerciam, os cursos de qualificação, a serem ofertados, podem propiciar novas oportunidades de requalificação / redirecionamento profissional e ocupacional.
- Programa de Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação: haja vista que estratégias de treinamento e capacitação, bem pactuadas entre o empreendedor e o poder público, conduzido pelo presente programa, podem viabilizar o turismo como

uma das fontes de renda alternativa na região, bem como valorizar a qualidade de vida do cidadão por intermédio de práticas de lazer e recreação regulamentadas no futuro reservatório da UHE.

- Programa de Gerenciamento Ambiental: pelo fato do programa contemplar ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.
- Programa de Apoio a Elaboração da Agenda 21 Local: pela colaboração na realização do diagnóstico da cadeia econômica da AID, para identificar e caracterizar os agentes e pequenos empreendedores nas áreas rurais e urbanas, por atividade e capacidade de produção e comercialização.
- Programa de Controle Ambiental da Construção: uma vez que algumas das ações de capacitação contidas neste programa, especialmente aquelas voltadas para a saúde, a segurança e a educação do trabalhador serão objeto de normas mais detalhadas no âmbito do PCA.

4.26.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

As atividades previstas no âmbito deste programa serão implementadas pelo empreendedor em ações de parcerias com instituições do poder público e da iniciativa privada, além de entidades da sociedade civil.

4.26.10. Recursos Necessários

4.26.10.1. Recursos humanos

Técnicos e funcionários do(s) escritório(s) nos municípios de Capanema e/ou Capitão Leônidas Marques, responsáveis pelo atendimento e triagem dos candidatos a serem contratados para trabalharem no empreendimento, sendo 2 técnicos de nível superior (psicólogos ou assistentes sociais) e 4 auxiliares administrativos.

Para a execução dos serviços se propõe a contratação de uma equipe núcleo formada pelos seguintes profissionais: 1 Coordenador Geral do programa; 2(dois) técnicos de nível superior (um pedagogo e outra da área de comunicação) que ficarão responsáveis pelo conteúdo dos materiais didáticos, pelos treinamentos, pelas atividades de interação com os trabalhadores e pelas atividades de monitoramento e avaliação em cada lote de obras.

4.26.10.2. Recursos logísticos

Para atender as necessidades deste programa, serão necessários escritório(s) em Capanema e/ou Capitão Leônidas Marques; material informativo a ser distribuído aos candidatos a trabalharem nas obras; local para realização dos cursos de capacitação e a respectiva infraestrutura de apoio; computadores, impressoras, aparelho de fax, fotocopadora e scanner; acesso à internet; armários e prateleiras de aços.

4.26.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.26.11. Previsão de Custos

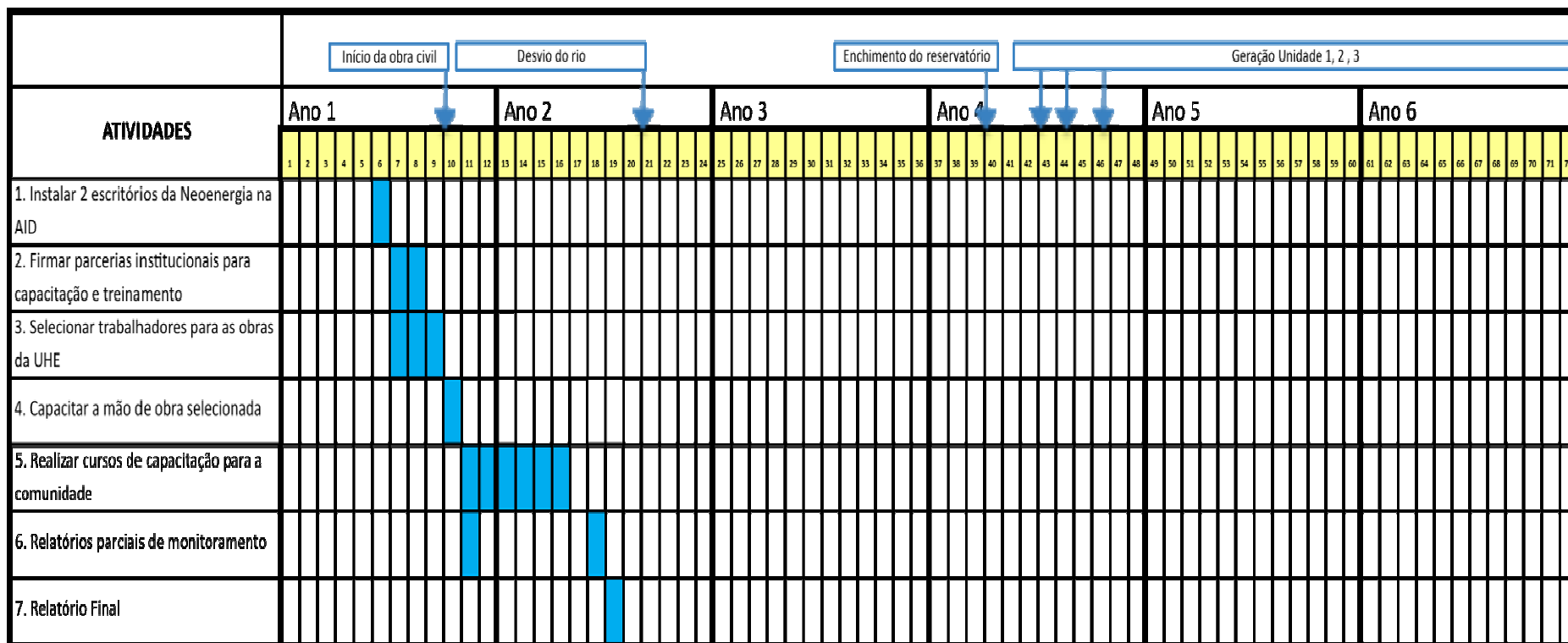
O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 280.000,00 (duzentos e oitenta mil reais).

4.26.12. Cronograma Físico

As atividades do programa serão iniciadas 2 (dois) meses antes da mobilização da mão de obra, desenvolvendo-se durante todo o período de obras e concluindo-se 1 (um) mês após a fase de desmobilização.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 48 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE SELEÇÃO E TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA LOCAL.



4.27. PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

4.27.1. Apresentação

O Programa de Relocação da Infraestrutura estabelece diretrizes para a adequação e recomposição das estruturas de circulação, edifícios de serviços públicos e religiosos, edificações em propriedades rurais, sistemas de saneamento, energia elétrica e comunicação, a serem afetados pelas obras necessárias à construção da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.27.2. Introdução

O enchimento do reservatório afetará acessos e edificações em propriedades rurais, equipamentos comunitários, acessos às linhas, pontes, pontilhões, bueiros, caminhos, estradas vicinais e locais de lazer. A rede viária sofrerá as interferências mais significativas.

As readequações e melhorias qualitativas na infra-estrutura atual da rede viária serão efetuadas de forma preventiva, isto é, antes do enchimento do reservatório, de forma a não prejudicar a integração das atividades econômicas e sociais em curso na AID do empreendimento. Para resolver os problemas viários o empreendedor irá avaliar, planejar e executar a conformação da malha viária com a formação do reservatório.

Equipamentos existentes na AID também serão atingidos, em função da implantação do empreendimento, cabendo a consolidação da identificação dos mesmos e a definição de como eles serão restaurados e/ou repostos, em consonância com as partes interessadas.

4.27.3. Justificativa

As interferências mais significativas ocorrerão na malha viária rural dos municípios de Capitão Leônidas Marques, Capanema e Realeza, em estradas vicinais não asfaltadas, conforme **Mapas UHEBI-AID-PBA-03, UHEBI-AID-PBA-04, UHEBI-AID-PBA-05 e UHEBI-AID-PBA-06**, integrantes do **Apêndice 5** deste PBA. A rede viária considerada neste programa compreende todas as estradas e caminhos de acessos às propriedades rurais atingidas pela formação do reservatório e as estradas rurais de acessos aos canteiros, jazidas e aos diferentes locais de obras da UHE Baixo Iguaçu.

Quanto às interferências nas redes viárias urbanas, merecem especial atenção os Distritos de Marechal Lott e de Marmelândia. O primeiro integra o município de Capanema e está situado às margens da estrada rural que liga a PR-163 ao canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu. O segundo integra o município de Realeza e está situado na confluência da margem esquerda do Rio Iguaçu com a Rodovia PR-163. Outra possível interferência urbana poderá ocorrer na cidade de Capitão Leônidas Marques, caso sua malha viária seja utilizada como acesso ao local das obras da barragem, na margem direita do Rio Iguaçu. Neste caso, seria utilizado o trevo de acesso localizado na confluência da PR-163 com PR-484, com o fluxo de veículos seguindo pela estrada de acesso a cidade, Avenida Iguaçu, Rua Pedro Dallabrida e Linha São Luís.

Como possíveis estruturas afetadas na Área de Influência Direta (AID) da UHE Baixo Iguaçu, o Estudo de Impactos Ambientais (EIA), elaborado em 2007, apresenta alguns exemplos como: interferências na malha viária rural como nos acessos as linhas Zution, linha Hortelã e ponte do Rio Andrada; campo de futebol da linha Marmelândia e área de lazer na Ilha Mantovani.

4.27.4. Público Alvo

O público alvo do programa é formado pelos munícipes diretamente afetados pela interrupção ou inadequação do fluxo do tráfego de acesso às propriedades rurais, escolas, postos de saúde e outros a serem identificados na consolidação dos levantamentos.

4.27.5. Objetivos

4.27.5.1. Objetivo geral

Este programa tem como objetivo principal identificar e propor a readequação da infraestrutura afetada pelo empreendimento, tais como, estradas de acesso, caminhos, redes de energia elétrica e de telefonia, edificações, sistemas de abastecimento de água, entre outros.

Para isso serão elaborados projetos técnicos executivos para a adequada recomposição da infra-estrutura atingida, mediante prévia discussão das propostas com as comunidades afetadas e a obtenção das devidas licenças junto aos órgãos públicos.

4.27.5.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos desse programa:

- Recompôr a infraestrutura comunitária afetada pela execução das obras e a formação do reservatório, garantindo que todos os serviços, atualmente acessíveis, continuem sendo prestados;
- Garantir a segurança da população local com relação ao aumento do tráfego, em função das obras;
- Recompôr acessos aos remanescentes das propriedades afetadas e, principalmente, as áreas dos imóveis para as quais foram relocadas as famílias de proprietários rurais afetados pelo empreendimento.

4.27.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.27.6.1. Mapeamento das áreas atingidas e identificação de infraestruturas afetadas

Serão realizados os mapeamentos das áreas requeridas pelo reservatório (nível de alagamento - NAMáx Normal: 259,00 m) e respectiva faixa de proteção (APP), das áreas do canteiro de obras, assim como serão elaboradas as plantas cadastrais das propriedades atingidas.

A partir disto, serão identificadas em planta todas as infraestruturas e serviços à comunidade que serão afetados. São consideradas como infraestruturas de serviços: obras de arte, redes de energia elétrica e de telefonia, edificações, vias de acessos a equipamentos de uso comunitário, tais como capelas, escolas, cemitérios, fontes de água (cacimbas) de uso público, santuários, postos de saúde, áreas de lazer e recreação; e as vias de acessos para os imóveis rurais familiares.

Ainda nesta fase serão identificados os locais críticos para a segurança da população, em função do aumento de tráfego de veículos na malha viária rural e urbana, como escolas e travessias de pedestres, para fornecer subsídios à implantação de um sistema de sinalização viária e também do Programa de Comunicação Social.

A partir dos dados levantados serão analisados as alternativas de recomposição das infraestruturas e serviços públicos a serem afetadas, bem como da rede viária, de forma a evitar a interrupção dos acessos aos mesmos. Igualmente serão identificados todos os acessos às

propriedades rurais diretamente afetadas, prevendo-se a formulação de traçados alternativos para a rede viária, de forma a assegurar o acesso contínuo às mesmas.

As atividades de adequação, melhorias ou recomposição de infraestruturas de uso comunitário e da rede viária serão executadas antes do início do enchimento do reservatório, embasadas nos levantamentos realizados em projetos técnicos executivos, os quais serão discutidos com a população atingida e aprovados junto ao poder público.

4.27.6.2. Readequação das infraestruturas

As ações propostas por este programa, para a readequação das infraestruturas a serem afetadas pelo empreendimento, são descritas nos itens a seguir.

4.27.6.2.1. Readequação da malha viária

a) Acesso ao canteiro de obras principal

O acesso ao canteiro de obras se dará a partir da margem esquerda do Rio Iguaçu, por meio da malha viária rural do município de Capanema.

Para o acesso aos canteiros foram identificadas duas alternativas principais, tendo como ponto comum de passagem o Distrito de Marechal Lott. A primeira, através uma estrada rural que inicia na PR-163, nas proximidades da localidade de Lageado Grande, e percorre uma extensão de onze quilômetros até o Distrito de Marechal Lott. A segunda, por meio de uma estrada rural que inicia na PR-163, nas proximidades do Rio Capanema, passando pelas localidades de Alto Faraday, Estrela do Oeste e Distrito de Marechal Lott, numa extensão aproximada de nove quilômetros. Para as duas alternativas percorre-se mais três quilômetros até o canteiro de obras. As estradas rurais existentes em ambas foram construídas em leito natural com revestimento de cascalho.

Na margem direita do Rio Iguaçu, o acesso ao local do canteiro de obras da UHE Baixo Iguaçu será realizado por meio da malha viária do município de Capitão Leônidas Marques, especialmente pela estrada rural denominada de Linha São Luís.

De forma geral, o fluxo de veículos e equipamentos para transportes de materiais, mercadorias e pessoal, para atendimento ao canteiro, se dará por meio destas estradas rurais, que receberão especial atenção quanto as adequações necessárias, como alargamento de pista e recuperação do pavimento.

As adequações atenderão as necessidades de tráfego dos equipamentos a serem utilizados durante a obra, e seguirão as normas técnicas e legais que regulam obras de engenharia rodoviária.

b) Malha Viária Urbana

Para o caso das interferências na malha viária do Distrito de Marechal Lott, está prevista uma estrada pavimentada para o contorno da sua sede, evitando-se a circulação dos veículos pelas vias urbanas existentes.

Para o Distrito de Marmelândia, devido ao enchimento do reservatório e a formação da APP, parte da malha viária urbana será desativada, conforme mostra o **Mapa UHEBI-AID-PBA-04** do **Apêndice 5**. Neste caso, o programa estabelece que sejam realizados estudos para a readequação de todo o sistema viário urbano existente, inclusive dos trechos de estradas que ligam a zona rural ao distrito.

Com relação ao acesso as obras por meio da cidade de Capitão Leônidas Marques, o trecho compreendido pela estrada de acesso – Av Iguaçu – Rua Pedro Dallabrida – Linha São Luis, será objeto de devida readequação, após a avaliação da capacidade de suporte estrutural do pavimento e de fluxo de veículos.

De forma complementar, serão realizadas eventuais intervenções em áreas rurais, a serem determinadas, para abrigar reassentamentos de agricultores relocados de suas propriedades, em função de desapropriação para a implantação do eixo da barragem, canteiro de obras, bota-foras e áreas de empréstimo, bem como a formação do reservatório e da APP de 100 metros no seu entorno.

c) Malha Viária Rural

Os **Mapas UHEBI-AID-PBA-03, UHEBI-AID-PBA-04, UHEBI-AID-PBA-05 e UHEBI-AID-PBA-06**, integrantes do **Apêndice 5**, mostram as interferências na infraestrutura viária rural dos municípios de Capanema, Capitão Leônidas Marques, Realeza, Planalto e Nova Prata do Iguaçu, que a construção da UHE Baixo Iguaçu provocará.

Centenas de quilômetros de estradas rurais serão afetados, implicando na necessidade de variadas intervenções, de forma a assegurar aos munícipes o pleno acesso às propriedades e aos equipamentos comunitários rurais.

Os mapas integrantes do **Apêndice 5** mostram possíveis demandas de intervenções, as quais, conforme sua modalidade, receberam preliminarmente a seguinte classificação: Remoção (REM); Remoção e Traçado Alternativo (RTA); Readequação (RDQ); Traçado Alternativo (TA).

- Remoção (REM): caracterizada pela desativação de um trecho de estrada rural, sem a necessidade de construção de outro trecho. São os trechos conhecidos como “fim de linha”, afetados pela formação do reservatório e da APP.
- Remoção e Traçado Alternativo (RTA): caracterizada pela interrupção fática, devida a formação do reservatório e/ou da APP, de um trecho viário de acesso entre dois locais. Neste caso, a infraestrutura afetada será desativada e um novo traçado da via será projetado e executado, garantindo-se o direito de ir e vir.
- Readequação (RDQ): caracterizada pela permanência da infraestrutura afetada no mesmo local, mas com a necessidade de reformas ou adaptações.
- Traçado Alternativo (TA): mesmas características da demanda RTA, sendo aplicada em casos de trechos viários de maior amplitude ou abrangência.

d) Malha Viária Estadual

Conforme mostra o **Mapa UHEBI-AID-PBA-05**, presente no **Apêndice 5** deste PBA, a ponte sobre o Rio Andrada, na PR-484, será readequada, devido à formação do reservatório.

As pontes sobre os rios Capanema (PR-163) e Rio Iguaçu, também serão objetos de análises quanto a interferências da UHE Baixo Iguaçu.

4.27.6.2.2. Readequação de infraestruturas e serviços públicos afetados

A utilização de alguns equipamentos públicos ficará inviabilizada pela construção da UHE Baixo Iguaçu. É o caso do Distrito de Marmelândia, no município de Realeza, onde a formação do reservatório, e respectiva APP, implicará na relocação do campo de futebol, de edificações e de parte da rede viária rural e urbana.

Localizada no município de Capitão Leônidas Marques, a Igreja São João e um pavilhão anexo, serão diretamente afetados pela formação APP. Ainda neste município, ocorrerá a submersão da área de lazer localizada na Ilha Mantovani, no Rio Iguaçu, e de diversas edificações rurais nas proximidades do Rio Monteiro.

Outro caso é o da comunidade de Barra do Sarandi, localizada no município de Realeza, onde algumas edificações serão diretamente afetadas pela formação da APP, sendo que o cemitério será objeto de especial atenção, pela sua proximidade com a cota máxima de alagamento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

De forma esparsa, várias edificações rurais, trechos de linhas de energia elétrica e de telefonia, localizados na AID do empreendimento, também serão afetados pela formação do reservatório e APP. Após a devida identificação e mapeamento destas estruturas, o empreendedor irá elaborar um projeto técnico com a proposta de readequação ou relocação de cada uma delas, e que será amplamente discutido com as comunidades envolvidas.

Previamente, quando for o caso, será providenciada a remoção das citadas estruturas das áreas de alagamento do reservatório, conforme os preceitos do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.

Ao lado da obrigação da recomposição da rede de telefonia pública, o empreendedor irá verificar, junto à concessionária, a possibilidade desta recompor e/ou ampliar o número aparelhos de telefones públicos instalados nas vias de acesso, em locais comerciais, postos de saúde, escolas, canteiro de obras e outras localidades em que haverá maior trânsito e possíveis paradas de veículos ou de pessoas.

4.27.6.3. Monitoramento da infraestrutura atingida

Está prevista a elaboração de um plano de observação e monitoramento da recomposição da infraestrutura viária atingida e de outras intervenções previstas, para resolver possíveis incorreções dos serviços propostos.

O monitoramento contemplará, além dos aspectos físicos, os quesitos socioeconômicos, para avaliação da satisfação dos munícipes diretamente atingidos pelas intervenções na malha viária.

4.27.7. Produtos

- Mapas das áreas atingidas e plantas cadastrais de propriedades atingidas pelo empreendimento;
- Plantas com identificação das infraestruturas afetadas;

- Plantas com identificação de infraestruturas relocadas;
- Projetos de engenharia de readequação de infraestruturas afetadas;
- Projetos de engenharia de relocação de infraestruturas afetadas;
- Relatórios de monitoramento da recomposição da infraestrutura viária atingida e de outras intervenções previstas.

4.27.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA;
- Programa de Remanejamento: considerando eventuais intervenções em áreas rurais, necessárias para abrigar reassentamentos de agricultores relocados de suas propriedades, em função de desapropriação para a implantação do empreendimento.
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação: haja vista que será necessária a remoção de infraestruturas das áreas de alagamento do reservatório, conforme os preceitos daquele programa.

4.27.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

O empreendedor é o responsável direto pela execução deste programa e deverá buscar a parceria, autorização e fiscalização das seguintes instituições: Departamentos de Obras/de Vias Públicas das Prefeituras, Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER), DENIT, EMATER, Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

4.27.10. Recursos Necessários

4.27.10.1. Recursos humanos

A coordenação deste programa deve ser realizada por um engenheiro civil, que contará com o apoio de equipe formada por um desenhista, um topógrafo e um sociólogo.

4.27.10.2. Recursos logísticos:

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório, material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.27.10.3. Serviços diversos.

Serão necessários serviços de engenharia para a elaboração dos projetos necessários à implantação do programa, assim como serviços gráficos.

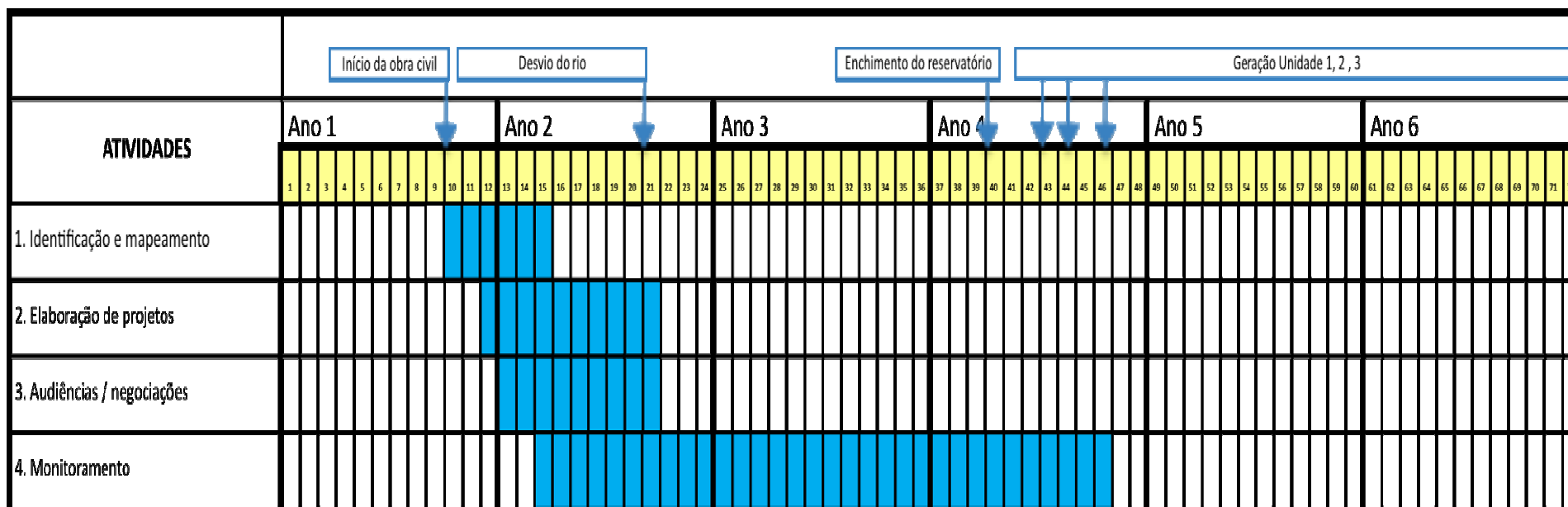
4.27.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a elaboração dos projetos de engenharia necessários a execução de obras para relocação da infraestrutura é da ordem de R\$ 680.000,00 (seiscentos e oitenta mil reais). Após a elaboração dos projetos serão quantificados os valores das obras necessárias para atendimento as finalidades do programa.

4.27.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 49 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA.



4.28. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO, LAZER E RECREAÇÃO

4.28.1. Apresentação

O Programa de Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação – PDTLR visa o apoio ao desenvolvimento turístico dos municípios da área de influência, através do aproveitamento das atrações turísticas já existentes nestes municípios e das potencialidades turísticas resultantes da construção do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, além da proximidade do pólo turístico de Foz do Iguaçu.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.28.2. Introdução

Os lagos das grandes hidrelétricas, que em princípio são criticados por inundar extensas áreas de terra, podem se tornar opções importantes para a atividade turística, do lazer e da prática esportiva. Cada vez mais, municípios e estados têm despertado para o potencial de geração de renda através da criação de atividades de turismo nestas áreas.

Lagos formados por usinas se tornaram atrativos turísticos e hoje são muito procurados para prática esportiva, pescaria e lazer. Municípios beneficiados pelos lagos despertaram para a necessidade de montar infra-estrutura ideal para a recepção de turistas e, com isto, há um crescente aumento de locais para descanso, como hotéis, pousadas e áreas para camping, além do incremento nos demais serviços.

A harmonia entre a paisagem e o lago, que pode ser obtida através de um programa de empreendimentos diversos, pode transformar estes locais em potenciais turísticos para a região do empreendimento.

4.28.3. Justificativa

A implantação da UHE Baixo Iguaçu irá ocasionar significativas alterações na paisagem, assim como no contexto socioeconômico da região. Dentre os impactos econômicos relacionados ao empreendimento, se destaca a redução das áreas destinadas às atividades agropecuárias, devido à submersão de terras para a formação de seu reservatório.

Em contrapartida, a formação do lago propiciará o surgimento de novas oportunidades para o aproveitamento turístico, de lazer e recreação, que resultarão na geração de alternativas de renda e emprego para a população da Área de Influência Direta - AID.

Neste sentido, aproveitando este efeito positivo da implantação da usina e, com o intuito de compensar os impactos gerados pela sua construção, o empreendedor contribuirá para o desenvolvimento do turismo e a criação de alternativas econômicas para a região.

4.28.4. Público Alvo

Municípios e propriedades da região do entorno do empreendimento, principalmente os mais atingidos pela implantação da usina.

Empreendedores, empresários, prestadores de serviço em geral, ligados ao setor de turismo.

Usuários dos serviços e atrativos turísticos.

4.28.5. Objetivos

4.28.5.1. Objetivo geral

Este programa tem como principal objetivo contribuir para o desenvolvimento da atividade turística, de lazer e de recreação dos municípios da Área de Influência Direta, diversificando com isto as oportunidades de emprego, renda e de lazer propriamente dito.

4.28.5.2. Objetivos específicos

- Identificar e mobilizar parceiros para o planejamento e desenvolvimento do turismo nos municípios da AID;
- Realizar o inventário turístico dos municípios;
- Estudar as potencialidades de desenvolvimento do turismo do ponto de vista da oferta, ou seja, empresários potenciais para investimentos na região, além do incentivo ao empreendedorismo dos moradores locais; e da demanda, identificando o público de consumidores e usuários dos serviços e atrativos turísticos;

- Compatibilizar o desenvolvimento do turismo com as ações de conservação ambiental, de forma integrada com as diretrizes do plano de manejo do Parque Nacional do Iguaçu, para sua área de entorno, assim como com as diretrizes do Plano Ambiental de Conservação das Águas e Uso do Entorno do Reservatório;
- Apoiar os municípios para a capacitação da população local, com vistas à promoção do desenvolvimento da atividade turística nas propriedades no entorno do empreendimento UHE Baixo Iguaçu, e disseminar práticas sustentáveis;
- Conceber e executar, de forma participativa, projetos para o aproveitamento do potencial turístico já existente nos municípios da AID, bem como das novas oportunidades que serão criadas pelo enchimento do reservatório,
- Estudar alternativas de lazer e recreação para a comunidade local, e propor a criação da infraestrutura necessária para a sua prática, por meio de projetos de parcerias entre o poder público e o empreendedor.
- Em conformidade com as normas legais e as diretrizes do Plano Ambiental de Conservação das Águas e Uso do Entorno do Reservatório, elencar e potencializar as oportunidades de utilização do reservatório da UHE Baixo Iguaçu para o desenvolvimento de atividades de turismo, recreação e lazer, de forma a gerar renda e qualidade de vida para as comunidades locais.

4.28.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Na seqüência apresentam-se as propostas de metodologias e ações a serem executadas com o objetivo de viabilizar a execução do presente programa.

4.28.6.1. Promover a articulação interinstitucional

A equipe do programa promoverá a articulação entre o empreendedor, as cinco prefeituras, a população diretamente atingida, a cadeia produtiva do turismo, o Parque Nacional do Iguaçu, instituições de ensino superior, a sociedade civil organizada, entre outros segmentos, para o fortalecimento das relações para o planejamento do turismo regional integrado.

Em conjunto com as prefeituras municipais, serão identificados parceiros para elaborar e propor projetos e planos de negócios para incentivar e viabilizar o turismo de base sustentável. Para esta finalidade, a equipe do programa irá promover reuniões setoriais, com o objetivo de estabelecer parcerias e sinergia com programas em curso no âmbito estadual e federal, na área de turismo e meio ambiente.

As reuniões serão realizadas com a presença de pelo menos os seguintes atores:

- Poder público municipal: secretarias ou departamentos de turismo, meio ambiente, agricultura, educação, cultura, obras públicas e outras afins;
- Poder público estadual: Secretaria de Turismo (SETU), Paraná Turismo, Secretaria de Estado de Meio Ambiente – (SEMA), Instituto Ambiental do Paraná - IAP, entre outros;
- Poder público federal: Ministério do Turismo, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) - Parque Nacional do Iguaçu (PNI);
- Entidades representativas da comunidade: Conselhos municipais de turismo, Associação de Turismo Doce Iguaçu, entre outras;
- Instituições públicas, entidades não governamentais, instituições de ensino superior e órgãos de classe.

4.28.6.2. Apoio às prefeituras para a estruturação político-administrativa da atividade turística nos municípios

Excetuando-se o município de Capanema, as demais prefeituras não dispõem da estrutura político-administrativa formada para o planejamento e gerenciamento do turismo, conforme preconizado pelo Ministério do Turismo. Portanto, a equipe do programa apoiará as prefeituras na formalização das estruturas necessárias para o desenvolvimento do turismo nos municípios, seguindo os critérios e metodologia proposta por este Ministério.

4.28.6.3. Criação de uma estrutura de governança para o planejamento e gestão conjunta do turismo entre atores e os municípios da AID

O programa promoverá a articulação de um grupo para governança da atividade turística na região, composta por instituições e organizações ligadas ao setor tendo em vista contribuir para o estabelecimento de bases política, legal e administrativa.

A criação do grupo para governança tem como objetivo promover o planejamento e gestão conjunta do turismo entre os municípios da AID, empreendedor e demais entidades participantes, para o engajamento no processo decisório, valorizando as estruturas descentralizadas.

A governança será a instância encarregada da coordenação, acompanhamento e gestão das ações planejadas para o desenvolvimento integrado do turismo regional dos municípios da AID.

A criação da instância de governança possui os seguintes objetivos:

- Coordenar o processo da integração do turismo dos municípios da AID;
- Criar um canal de interlocução entre os cinco municípios da AID e o empreendedor, para a operacionalização do Programa Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação de forma integrada;
- Descentralizar as ações de coordenação, tornando o processo participativo.

Para a consecução destes objetivos, a instância de governança irá:

- Organizar e coordenar os diversos atores para trabalharem com o foco centrado no conjunto de municípios, contudo, considerando as especificidades locais;
- Propor, avaliar e endossar os projetos elaborados a partir deste programa, assim como propostas elaborados pelos atores identificados na região;
- Mobilizar parceiros para integrarem a instância de governança;
- Participar no planejamento e apoiar a gestão dos roteiros e produtos turísticos;
- Captar recursos e otimizar seu uso.

Para efetivar-se, a estrutura de governança será alicerçada nos interesses e propostas estabelecidas no âmbito dos municípios. Para haver consonância entre os atores locais envolvidos e a governança, será estabelecida uma comunicação transparente entre os cinco municípios componentes da AID, empreendedor e representantes dos segmentos identificados.

A definição e a formalização da estrutura, o formato e o caráter jurídico dessa instância ficarão a cargo dos envolvidos, podendo ser um fórum, um conselho, uma associação, um comitê ou outro tipo de colegiado. Desse modo, a institucionalização da governança tem como ponto fundamental a idéia de reforçar a capacidade dos grupos para lidar com seus problemas, objetivos e metas e para gerenciarem seus recursos.

A institucionalização deste instrumento de gestão integrada terá como base a transparência e a representatividade equitativa dos setores envolvidos na atividade turística, nas áreas de abrangência, e o processo irá ocorrer de maneira participativa e compartilhada.

A estrutura de governança será composta por:

- Gestores públicos do turismo municipal;
- Empreendedor da UHE Baixo Iguaçu;

- Representantes de segmentos relacionados direta ou indiretamente à atividade turística, estadual e municipal;
- Representantes das organizações não-governamentais;
- Representantes das instituições voltadas ao desenvolvimento regional e à sociedade civil;
- Representantes dos órgãos ambientais, de transporte, de infraestrutura, de saúde e de segurança;
- Representantes do Sistema “S” (SENAC, SENAI, SESI, SEBRAE, SESC, SENAR, SEST/SESNAT);
- Representantes da cadeia produtiva do turismo, ou seja, representantes de diferentes grupos sociais com características econômicas, sociais e culturais bastante heterogêneas;
- Outras lideranças locais identificadas e envolvidas com atividades turísticas, a exemplo de cursos de ensino de nível superior nas áreas correlacionadas às atividades de turismo e lazer.

Os atores integrantes da governança serão capacitados no âmbito deste programa, para exercer as funções e atividades necessárias ao planejamento do turismo, na área de influência direta ao empreendimento UHE Baixo Iguaçu.

4.28.6.4. Qualificação da cadeia produtiva

O programa promoverá a capacitação e treinamento dos agentes envolvidos no processo de planejamento e desenvolvimento do turismo, como também a qualificação e capacitação dos atores da cadeia produtiva ou que integrarão a atividade, principalmente daqueles envolvidos no atendimento ao turismo receptivo.

Os atores a serem capacitados são: componentes da governança, setor de alimentação e de hospedagem, receptivo local, transportes, artesanato, dentre outros identificados no processo, ligados ao setor de turismo e lazer.

A capacitação dos atores será realizada através de parcerias firmadas com instituições como: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE-PR, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Estado do Paraná - SENAR-PR, Secretaria de Estado do Turismo, Programa de Desenvolvimento do Turismo Sustentável no Entorno do Parque Nacional do Iguaçu, Instituições de Ensino Superior, e demais instituições identificadas.

Para a qualificação da cadeia produtiva, este programa promoverá as ações:

- Mobilização dos atores: série de palestras e oficinas junto aos interessados, introduzindo conceitos, definindo responsabilidades e sensibilizando as comunidades;
- Capacitação: programa de treinamento para a gestão dos negócios do turismo, junto aos atuais e potenciais empreendedores da atividade turística;
- Oficinas de produtos e roteiros turísticos: palestras, oficinas e estudos sobre as possibilidades de criação de produtos e roteiros temáticos nos municípios da AID;
- Oficinas de governança para empreendimentos turísticos: tratando dos temas alimentação, hospedagem, recepção e transporte;
- Outros temas que serão identificados no decorrer do processo.

Adicionalmente, o processo de qualificação da cadeia produtiva contará, de forma transversal aos temas abordados, conteúdos de educação ambiental, responsabilidade socioambiental, turismo sustentável, dentre outros.

A qualificação da cadeia produtiva será um processo continuado, baseado nas demandas originadas pelos envolvidos. Desta forma, ressalta-se a importância na manutenção deste processo, mesmo após a conclusão do programa pelo empreendedor.

4.28.6.5. Elaboração do inventário da oferta turística nos cinco municípios da AID

A realização deste levantamento de potencialidades visa pesquisar e relacionar, de modo quantitativo e qualitativo, os bens e serviços, com a finalidade de subsidiar as ações futuras que deverão ser empreendidas pelos atores sociais, para o desenvolvimento do turismo sustentável e integrado da região.

A equipe do programa realizará, em conjunto com as prefeituras municipais e com apoio dos parceiros, o Inventário da Oferta Turística dos municípios da AID, com especial destaque as novas oportunidades para a visitação, lazer e recreação que surgirão em função do enchimento do reservatório.

Para a realização do inventário serão considerados os seguintes procedimentos:

- Levantamentos de dados secundários junto às prefeituras municipais, Secretaria de Estado do Turismo (SETUR), instituições de pesquisa e de ensino superior, entre outros, para sistematização de uma lista preliminar de atrativos, infraestrutura turística, serviços turísticos, além de pesquisas de demanda turística, entre outros dados relevantes para a realização da pesquisa de campo.
- Reuniões, junto aos atores vinculados à cadeia produtiva do turismo e comunidades locais dos municípios, para o levantamento de informações sobre a potencialidade turística da região.
- Registro e catalogação, através de documentos técnicos de inventário propostos pelo MTUR, dos atrativos e serviços turísticos existentes nos municípios da AID e elaboração de um mapa regional da oferta turística. Serão realizados os registros fotográficos e, com o auxílio de aparelho de posicionamento global (GPS), será realizado o Georreferenciamento dos pontos registrados.
- Publicação de catálogo com as principais informações dos atrativos, serviços e equipamentos inventariados, que irá subsidiar o processo, em conjunto com os parceiros de planejamento da atividade turística na região.

O inventário será realizado de acordo com as diretrizes do Ministério do Turismo (MTUR) e orientado por intermédio da Secretaria de Estado do Turismo.

4.28.6.6. Planejamento e desenvolvimento do turismo, lazer e recreação

De posse dos inventários turísticos realizados, entre outros estudos realizados na região, o empreendedor, em conjunto com os atores envolvidos, discutirá as potencialidades para o desenvolvimento do turismo de forma integrada, nos municípios da AID. O planejamento do turismo será construído com a sociedade, estabelecendo-se padrões sustentáveis para o seu desenvolvimento, envolvendo todos os segmentos na tomada das decisões.

O planejamento e o desenvolvimento do turismo serão norteados por documentos que têm como perspectiva a qualidade de vida, a proteção e melhoria do meio ambiente, bem como de uma sociedade mais justa e equitativa, buscando-se o desenvolvimento de forma sustentável. Dentre estes documentos destacam-se: Relatório "Limites do Crescimento" do Clube de Roma (1971), a Conferência Mundial de Estocolmo (1972), o Relatório "Nosso Futuro Comum" (1987), a Agenda 21, da Conferência das Nações Unidas sobre Meio

Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992) e a Conferência Mundial Rio +10 (Johannesburgo, 2002), e ainda, dois documentos específicos, destinados à orientação do turismo sustentável - "Agenda 21 para a Indústria de Viagens e Turismo" e "Código de Ética para o Turismo".

Neste contexto, os atores de cada um dos municípios e empreendedor planejarão os rumos para o desenvolvimento do turismo, discutindo projetos e propostas e analisando-as para a sua execução.

Ações Estratégicas

Adicionalmente, algumas ações, consideradas estratégicas para o desenvolvimento do turismo na região, são detalhadas a seguir. Estas ações prioritárias são resultados do planejamento realizado junto às comunidades diretamente atingidas, principalmente em decorrência da realização das Oficinas Participativas, assim como em conjunto à administração do Parque Nacional do Iguaçu.

4.28.6.6.1. Implantação de praias e infraestruturas de lazer e recreação, destinados a população dos municípios da AID

A implantação das praias visa compensar as comunidades, em razão da construção da UHE Baixo Iguaçu, criando novas alternativas de lazer e recreação, assim como gerar novas oportunidades para geração de renda e emprego através da atividade turística.

As praias deverão adequar-se para o recebimento de atividades recreativas, de educação ambiental e náuticas, em conformidade com o estabelecido no Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu. Deverão ser equipadas com estrutura composta por faixa de areia que permita usos múltiplos, um ancoradouro para atracar barcos de pequeno porte, a serem usados por turistas para passeios ecológicos no reservatório, a instalação de campos de areia para futebol e vôlei, bar, restaurante, lanchonete e sanitários.

O planejamento para a implantação das praias será realizado por intermédio da instância de governança, que congrega os atores envolvidos com a atividade turística dos municípios da AID, assim como as comunidades diretamente atingidas.

Os projetos para a instalação das praias serão compostos por:

- Estudos prévios de locação das praias;
- Projeto arquitetônico;
- Confirmação da área para instalação de infraestrutura e equipamentos conforme diretrizes do Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório, legislação ambiental de âmbito municipal, estadual e federal;
- Apresentação do projeto para as comunidades e poder público, em reuniões com os grupos de interesse, para obtenção do consenso de locação e do projeto arquitetônico;
- Implantação das praias e infraestruturas de lazer e recreação.

4.28.6.6.2. Desenvolvimento do turismo no entorno do Parque Nacional do Iguaçu

Quando da revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu, em 1999, foram previstos programas que visam à proteção e manejo para o entorno da unidade. Dentre estes, destaca-se o subprograma de recreação, que define atividades turísticas para serem desenvolvidas junto ao Parque e em áreas identificadas no entorno, e que foram denominadas Áreas de Desenvolvimento.

Em função desta nova demanda, gerada pela revisão do Plano de Manejo, foram desenvolvidos trabalhos de consultoria pela MRS Estudos Ambientais, Fundação da Universidade Federal do Paraná - FUNPAR e ECOSUL, apresentando propostas para o desenvolvimento do turismo no parque.

No ano de 2001, a administração do PNI firmou contrato com a empresa MRS Estudos Ambientais, que realizou estudos para o levantamento dos potenciais ecoturísticos e áreas de desenvolvimento, cálculo da capacidade de carga dos atrativos turísticos, avaliação do mercado potencial de ecoturismo e avaliação dos potenciais ecoturísticos para concessão.

Também em 2001, a FUNPAR realizou um estudo para concessões de serviços, assim como a descrição das áreas e os serviços que poderiam ser ofertados sob este regime, ou seja, suas localizações físicas, uma breve descrição dos investimentos necessários, bem como dos tipos de receitas que poderiam ser obtidas pelo concessionário.

No ano de 2002 a empresa ECOSUL foi responsável pela elaboração da proposta de formação do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável dos Municípios Lindeiros ao Parque Nacional do Iguaçu, buscando um mecanismo para viabilizar a

integração e o desenvolvimento sustentável dos municípios do entorno, traçando diretrizes prioritárias para a região. O estudo também apresenta uma série de propostas para o desenvolvimento de atividades turísticas para os municípios integrantes do consórcio.

Tendo como base o conjunto de estudos realizados, no ano de 2004 a administração do PNI, em parceria com o Governo do Estado do Paraná, através do Serviço Social Autônomo Ecoparaná, deu início ao Programa de Desenvolvimento do Turismo Sustentável no Entorno do Parque Nacional do Iguaçu.

O programa tem por objetivos “Incentivar o turismo como opção econômica de baixo impacto, estimular o desenvolvimento integrado, detalhar e ampliar o diagnóstico do potencial turístico existente na região, disciplinando o seu uso e planejando-o em conjunto com as comunidades vizinhas. Também vem promover a conservação ambiental, a criação e o fortalecimento de associações e cooperativas, visando a sustentabilidade da atividade turística”.

O Programa de Desenvolvimento do Turismo Sustentável no Entorno do Parque Nacional do Iguaçu é desenvolvido em parceria com os doze municípios do entorno: Capanema, Capitão Leônidas Marques, Santa Lúcia, Lindoeste, Santa Tereza do Oeste, Céu Azul, Matelândia, Medianeira, Serranópolis do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu, envolvendo as populações locais e os setores produtivos.

Além do inventário do potencial turístico dos cinco municípios da AID, a ser realizado em virtude deste programa do PBA, a equipe do programa irá identificar oportunidades de turismo, lazer e recreação no entorno do Parque Nacional do Iguaçu, por meio de parceria a ser firmada junto à administração desta unidade. Eventualmente, demais municípios do entorno do PNI poderão ingressar na parceria. Os trabalhos, objeto da parceria, deverão ser orientados pelas disposições contidas no Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu, em particular o Programa de Desenvolvimento do Turismo Sustentável no Entorno do Parque Nacional do Iguaçu e os estudos realizados pelas MRS, ECOSUL e FUNPAR.

Para este fim, serão empreendidas as seguintes atividades:

- Estabelecimento de parceria entre o empreendedor, a administração do Parque Nacional do Iguaçu (ICMBio), e prefeituras municipais;
- Promoção de reuniões de planejamento participativo para o desenvolvimento do turismo no entorno do PNI, entre a administração da UC, as prefeituras, a governança constituída e comunidades do entorno;

- Formulação, em conjunto com os atores locais, de projetos de turismo no entorno do PNI, baseados no inventário do potencial turístico dos municípios e nos estudos elaborados na região;
- Identificação de demandas para o desenvolvimento do turismo, oriundas do PNI e que poderão ser viabilizadas por intermédio deste programa, em função da compensação de impactos gerados pela UHE Baixo Iguaçu;
- Divulgação e debate dos projetos, junto a atores envolvidos dos municípios da AID, a fim de eleger os que serão implantados e dar-lhes forma final;
- Implantação, através das parcerias estabelecidas, dos projetos escolhidos.

4.28.6.6.3. Definição de uma política para o desenvolvimento integrado do turismo sustentável nos municípios da AID da UHE Baixo Iguaçu

Em conjunto com todos os atores mobilizados, será definida uma Política para o Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável nos municípios da AID da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, para o estabelecimento das bases administrativas e legais, a fim de assegurar o desenvolvimento da atividade na região.

A adoção da Política para o desenvolvimento do turismo constitui-se, principalmente, de regras acordadas, das responsabilidades individuais e coletivas, e sua execução irá depender da participação de todos os atores.

4.28.6.6.4. Promoção e apoio à comercialização

O empreendedor, por intermédio das parcerias estabelecidas, irá apoiar a promoção e a comercialização de produtos turísticos gerados em função deste programa, nos municípios da AID.

Para este fim, serão desenvolvidas as relações com o mercado, para a definição de estratégias de promoção e comercialização dos produtos. Como desdobramento, resultará um processo para gerar aumento de competitividade e lucro para os envolvidos.

A atividade de comercialização se dará de forma integrada, promovendo o aumento do fluxo turístico de forma equalizada entre os municípios da AID.

As atividades de promoção dos produtos turísticos serão iniciadas somente após a sua adequada estruturação, baseada nos princípios da sustentabilidade ambiental, sociocultural, econômica e político-institucional.

4.28.7. Produtos

- Estruturação político-administrativa da atividade turística nos municípios da AID;
- Formação de um grupo para a governança da atividade turística na região;
- Capacitação e treinamento dos agentes envolvidos no processo de planejamento e desenvolvimento do turismo, como também a qualificação e capacitação dos atores da cadeia produtiva;
- Inventário da oferta turística nos cinco municípios da AID;
- Plano de desenvolvimento do turismo, lazer e recreação;
- Projetos de turismo;
- Implantação das praias e infraestruturas de lazer e recreação;
- Identificação de oportunidades de turismo, lazer e recreação no entorno do Parque Nacional do Iguaçu.

Serão emitidos relatórios parciais semestrais e relatórios consolidados anuais, com a análise dos dados, do andamento do programa e respectivas atividades, assim como dos resultados alcançados.

4.28.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Educação Ambiental: considerando que, de forma conjunta, equipes dos programas de Comunicação, Educação Ambiental e Núcleos de Comunicação nas Escolas elaborarão cursos e materiais destinados aos proprietários de áreas, que optarem por desenvolver atividades de ligadas ao setor turístico, a fim de capacitá-los para o desenvolvimento sustentável da atividade. Serão produzidos também materiais informativos e educativos destinados aos visitantes.
- Programa de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais: através do apoio aos moradores das linhas e pequenas comunidades atingidas pelo empreendimento, de forma a otimizar e maximizar os impactos positivos e minimizar os adversos, transformando as oportunidades concretas em investimentos. Também em função do acompanhamento do processo de planejamento e desenvolvimento da atividade

turística, nos municípios da AID, desenvolvendo rotinas para monitorar as alterações socioeconômicas, e colaborar no planejamento das ações.

- Programa Onça Pintada: Consolidando Ações de Monitoramento e Educação Ambiental: em função da promoção de materiais e ações educativas, junto aos visitantes, voltadas à conservação da onça pintada.
- Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico e Histórico-cultural: com o desenvolvimento de estratégias de divulgação e fomento dos bens culturais regionais através da atividade turística,
- Programa de Comunicação Social: através do desenvolvimento de materiais de Educação Ambiental, voltados aos proprietários e visitantes dos atrativos dos municípios da AID, principalmente daqueles no entorno no reservatório. Também com o desenvolvimento e produção de materiais voltados aos produtos turísticos desenvolvidos na região, em função da implantação da UHE Baixo Iguaçu. E, de forma participativa, conjuntamente com os atores do programa, o desenvolvimento da sinalização turística, assim como referente à temática ambiental na região, destinado aos visitantes.
- Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu: pelas diretrizes que nortearão a instalação de infraestruturas no entorno do reservatório, previstas no Programa de Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação, que irão interferir diretamente em Áreas de Preservação Permanente.

4.28.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa será desenvolvido pelo empreendedor, por meio de parcerias a serem firmadas com os municípios atingidos (prefeituras e secretarias municipais), comunidades locais, e instituições como: Secretaria de Turismo (SETU), Paraná Turismo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Ministério do Turismo, Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-PR), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Estado do Paraná (SENAR-PR).

Também se enquadram nas possíveis parcerias organizações não-governamentais e instituições de ensino superior.

4.28.10. Recursos Necessários

4.28.10.1. Recursos humanos

A coordenação deste programa deve ser realizada por um bacharel em turismo, que contará com o apoio de equipe de planejamento com outros dois bacharéis em turismo, um biólogo, um arquiteto sênior, um economista sênior, um economista especialista em economia solidária, um engenheiro cartográfico, estagiários e consultores nas diversas áreas do conhecimento, necessários para a execução das atividades do programa juntos aos diversos públicos alvo identificados.

4.28.10.2. Recursos logísticos

Serão necessários veículos, equipamentos de escritório e laboratório, tais como computadores, notebooks, impressoras, scanner, câmeras fotográficas digitais, gravadores de áudio, projetores multimídia, telas de projeção, caixas acústicas amplificadoras de som, microfones, GPS e acessórios.

Serão utilizados ainda material de consumo, diárias e passagens, combustível e despesas diversas.

4.28.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.28.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 560.000,00 (quinhentos e sessenta mil reais).

4.28.12. Cronograma Físico

O prazo total necessário para a execução deste programa será definido a partir da etapa de planejamento que será realizada em conjunto aos atores locais. Desta forma, o cronograma abaixo apresenta o dimensionamento para os primeiros seis anos do programa.

QUADRO 50 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO, LAZER E RECREAÇÃO.

[illegible]

4.29. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA – PPA

4.29.1. Apresentação

O presente Programa de Prospecção Arqueológica – PPA é um dos Programas Ambientais propostos pelos Estudos de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) realizado no âmbito do Projeto da UHE Iguaçu Baixo. Após Avaliação Técnica Arqueológica, sobre o potencial arqueológico e os possíveis impactos decorrentes da implantação da referida obra, foram previstos 3 Programas Básicos Ambientais, a serem executados de acordo com padrões científicos atuais para arqueologia em obras de engenharia e em consonância com a Portaria 230 de 17 de dezembro de 2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

O IPHAN se manifestou pela aprovação do Relatório de Prospecção Arqueológica por meio do Ofício IPHAN nº480/10, de 11 de novembro de 2010. Em 11 de dezembro de 2012, foi protocolado do IPHAN Projeto de Pesquisa, contendo propostas dos Programas de Resgate Arqueológico, de Monitoramento Arqueológico e de Educação Patrimonial. A aprovação desse Projeto de Pesquisa foi publicada no Diário Oficial da União no último dia 31 de janeiro, por meio da Portaria nº4.

O Anexo 4 reúne o Ofício IPHAN nº480/10, de 11 de novembro de 2010, Projeto de Pesquisa, o Protocolo de Entrega ao IPHAN e a publicação da Portaria nº4.

O conteúdo ora apresentado corresponde ao previsto no PBA datado de julho/2009, revisado e acrescido de ações específicas propostas pelos relatórios de atendimento aos requisitos da Licença Prévia nº 17648 e ao Parecer Técnico conjunto IAP/PNI-ICMBio nº 001/2008.

4.29.2. Introdução

Seguindo os padrões e as normas da Portaria 230/02 do IPHAN, os trabalhos de arqueologia para licenciamentos em obras prevê quatro etapas:

- A primeira etapa, já concluída, de Diagnóstico e Avaliação de Impactos, é realizada na fase de obtenção da Licença Prévia (LP) de forma a compor o EIA-RIMA da obra.
- A segunda etapa, de **Prospecção Arqueológica** intensiva, a qual está sendo apresentada, deve ser realizada na Fase de obtenção de Licença de Implantação (LI), e executada previamente ao início das Obras.

- A terceira etapa é de implementação do **Programa de Resgate Arqueológico**, baseado nas diretrizes e critérios de relevância e prioridades propostos na etapa anterior, e realizado durante a fase de obtenção da Licença de Operação (LO). Essa é a etapa onde ocorrem as escavações arqueológicas (resgate arqueológico).
- A quarta e última etapa é a de Educação Patrimonial e se realiza pela implementação do **Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico** e Histórico-Cultural. Esta etapa também é realizada durante a fase de obtenção da Licença de Operação (LO) e deve iniciar logo em seguida aos trabalhos da etapa anterior, permitindo que as escavações já possam ser exploradas educacionalmente.

Serão apresentadas as ações a serem realizadas nas Áreas de Impacto Direto da UHE Baixo Iguaçu, para execução do Programa de Prospecção Arqueológica, sendo este pré-requisito para elaboração dos outros programas arqueológicos seqüentes.

O resultado final do Programa de Prospecção Arqueológica irá suscitar as principais ações arqueológicas que podem ser respondidas pelas pesquisas na área, inclusive quanto à interrelação entre os sítios arqueológicos indígenas, os de contato inter-étnico e os das frentes pioneiras da sociedade atual. Também serão contempladas a diversidade, densidade e os tipos de sítios arqueológicos, o tempo e prioridades de ação para o Programa de Resgate Arqueológico, bem como as indicações de informações e de sítios de valor didático para execução do Programa de Valorização do Patrimônio Arqueológico.

4.29.3. Justificativa

O levantamento arqueológico feito para o EIA da UHE Baixo Iguaçu foi realizado de forma extensiva e oportunística, uma vez que sua finalidade era avaliar o potencial arqueológico da área e identificar os possíveis impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico regional. Como os impactos sobre os bens arqueológicos são sempre localizados, faz-se necessário localizar efetivamente os bens em risco, antes da implementação de qualquer tipo de ação que possa interferir com esses bens arqueológicos. Para isso, é fundamental um levantamento sistemático, que não privilegie determinados ambientes, mas busque verificar que tipos de vestígios arqueológicos encontram-se associados aos diversos tipos de ambientes existentes na área de estudo.

O Programa de Prospecções Arqueológicas Intensivas é uma exigência da Portaria IPHAN nº 230/2002 para a concessão de Licença de Instalação - LI aos empreendimentos potencialmente causadores de impactos aos bens arqueológicos. Sua correta execução é

uma forma de obtenção de parâmetros quantitativos e qualitativos seguros para o detalhamento do futuro programa de resgate arqueológico a ser implantado.

4.29.4. Público Alvo

Constituído pela comunidade da área onde se implantará o empreendimento e o pessoal envolvido nas obras, assim como também as instituições relacionadas à preservação do Patrimônio Cultural, como potenciais divulgadores do conhecimento adquirido, além da comunidade científica e acadêmica.

4.29.5. Objetivos

4.29.5.1. Objetivo geral

São objetivos deste programa:

- Levantar a quantidade e diversidade de sítios arqueológicos existentes na área de influência direta do empreendimento, tanto aflorados em superfície quanto enterrados no subsolo;
- Obter informações relativamente aos sítios arqueológicos, que permitam estimar, com razoável grau de confiabilidade, os seguintes aspectos: limites espaciais de cada sítio; densidade e diversidade da cultura material presente em cada sítio; profundidade e espessura da camada arqueológica de cada sítio; estado de conservação de cada sítio; implantação dos sítios na paisagem;
- A partir dos dados acima, detalhar o programa de resgate arqueológico.

4.29.5.2. Objetivos específicos

- Localizar através de métodos de prospecção de superfície e em subsolos sítios, vestígios ou estruturas arqueológicas em locais no interior das Áreas de Impacto Direto e de seu Entorno;
- Obter informações relativamente aos sítios arqueológicos, que permitam estimar, com os seguintes aspectos: limites espaciais de cada sítio; densidade e diversidade da cultura material presente em cada sítio; profundidade e espessura da camada arqueológica de cada sítio; estado de conservação de cada sítio; implantação dos sítios na paisagem;

- Definir extensões, grau de preservação e ameaças de impacto sobre os vestígios arqueológicos em relação à implantação e operação da referida UHE, de modo a direcionar as ações de resgate a serem efetuadas em etapas posteriores;
- Setorizar, em graus de relevância científica e de prioridades em relação aos cronogramas da obra e tipos de impactos, áreas e compartimentos ambientais a serem prospectados.
- Levantar a quantidade e diversidade de sítios arqueológicos existentes na Área de Influência Direta do empreendimento, tanto aflorados em superfície quanto enterrados no subsolo;
- Contextualização arqueológica, etnográfica e histórica das Áreas de Influência;
- Proposição de Programas de Resgate e do Programa de Valorização do Patrimônio arqueológico e histórico-cultural compatível com o cronograma da obra.

4.29.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Apresenta-se, a seguir um breve histórico das pesquisas arqueológicas realizadas até o momento, no âmbito da região da UHE Baixo Iguaçu, assim como uma breve caracterização arqueológica do local em licenciamento.

4.29.6.1. Diagnóstico

Foram identificados treze (13) sítios arqueológicos, apresentando grande variabilidade em se tratando tanto de sua cultura material quanto de seu aspecto componencial, sendo um (01) sítio de arte rupestre, seis (06) sítios líticos, três (03) sítios cerâmicos, e três (03) sítios lito-cerâmicos. Onze (11) deles se localizam em área de influência direta (AID) e dois (02) em área de influência indireta (AI) afetadas pelo empreendimento. Ainda a respeito de sua localização, dez (10) estão localizados na margem direita do rio Iguaçu, no município de Capitão Leônidas Marques e três (03) na margem esquerda, sendo que dois (02) no município de Capanema e um (01) no município de Realeza. Foram localizadas ainda, sete (07) ocorrências arqueológicas (lítico). As ações no âmbito da localização dessas ocorrências asseguraram por um lado, a relevância das áreas de achado apontando para a possível presença de sítios arqueológicos em suas redondezas, resultando, em se tratando das atividades de campo, na intensificação de maneira objetiva os trabalhos de prospecção por sondagens e de caminhamento nas áreas em questão. Como resultado de prospecções por sondagens, até o momento foram abertas um total de mil seiscentas e

quatro (1604) sondagens. Se as ocorrências localizadas, por um lado, se mostram difíceis de indicar filiações culturais e assim sendo permanecem isoladas de um contexto, a presença dos sítios arqueológicos são indicadores de contextos arqueológicos de altíssimo potencial científico, e que se mostram de grande relevância para a região.

A frequência de localização de sítios arqueológicos até o momento cumpre a estimativa esperada pela equipe de arqueologia, refletindo a importância do rio Iguaçu para ocupação humana pretérita, demonstrando que em suas margens e imediações houve intensa atividade pré-histórica. Tal assertiva, de grande frequência de sítios arqueológicos, correspondente aos achados nas áreas de influência direta da UHE Salto Caxias, hidroelétrica vizinha a UHE Baixo Iguaçu.

Como um dos objetivos prioritários, os resultados obtidos até momento geraram informações para setorializar áreas de importância arqueológica (sítios arqueológicos), para acautelamento, sendo essas reservadas para futuros estudos e intervenções pelo Programa de Resgate Arqueológico. Também propiciaram a liberação de partes das áreas de infraestruturas e acessos, áreas de impacto imediato, no que concerne a existência de bens arqueológicos, desde que acompanhadas arqueologicamente em suas primeiras aberturas de solo. Nos **Quadros 51 e 52**, a seguir, são apresentados os sítios e ocorrências arqueológicas identificados, cuja caracterização preliminar está contida no Anexo II dos Estudos Complementares.

QUADRO 51 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

NOME	CÓDIGO	TIPO	COORDENADAS	MARGEM DO RIO IGUAÇU	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	ÁREA ESPECÍFICA	DATA DA LOCALIZAÇÃO
Vista Alta	BI01CLM-ST	Rupestre	22J 244386, 7175970	Direita	AII	Entorno/faixa APP/reservatório	12/3/2009
Cotegipe 1	BI02RLZ-ST	Pré-histórico/Lítico	22J 248694, 7171557	Esquerda	AID	Reservatório	16/12/2009
Ilha Montalvani 1	BI03CLM-ST	Pré-histórico/Lítico	22J 236291, 7173919	Direita	AID	Reservatório	17/12/2009
Córrego Estrela 1	BI04CPM-ST	Pré-histórico/Lítico	22J 235519, 7173751	Esquerda	AID	Alagamento	17/12/2009
Córrego Saltinho 1	BI05CLM-ST	Cerâmico	22J 234534, 7175237	Direita	AID	Reservatório	17/12/2009
Córrego Laranjeira 1	BI06CLM-ST	Cerâmico	22J 232023, 7176400	Direita	AID	Infra-estrutura-alagamento	18/12/2009
Córrego Laranjeira 2	BI07CLM-ST	Lito-cerâmico	22J 232023, 7176400	Direita	AID	Infra-estrutura-alagamento	18/12/2009
Andrada 1	BI08CLM-ST	Lito-cerâmico	22J 244642, 7175669	Direita	AII	Reservatório	18/12/2009
Tomazetti	BI09CPM-ST	Cerâmico	22 J 232089 7175768	Esquerda	AID	Infra-estrutura-alagamento	26/1/2010
Gonçalves Dias	BI10CLM-ST	Lítico	22J 231086 7177159	Direita	AID	Canteiro	26/11/2009
Córrego Laranjeira 3	BI11CLM-ST	Lítico	22 J 232472 7176665	Direita	AID	Bota-fora	1/2/2010
Monteiro 1	BI12CLM-ST	Lítico	22 J 233008 7176576	Direita	AID	Alagamento	1/2/2010
Córrego Saltinho 2	BI13CLM-ST	Lito-cerâmico	22 J 235194 7175060	Direita	AID	Alagamento	4/2/2010

QUADRO 52 - OCORRÊNCIAS ARQUEOLÓGICAS

CÓDIGO	TIPO	COLETA	COORDENADAS	MARGEM DO RIO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	ÁREA ESPECÍFICA	DATA
BI01CLM-OC	Lítico	NÃO	22J 235965, 7173973	Direita	AID	Reservatório	17/12/2009
BI02CLM-OC	Lítico	SIM	22J 234378, 7175358	Direita	AID	Reservatório	17/12/2009
BI03CLM-OC	Lítico	SIM	22J 232012, 7176768	Direita	AID, infraestrutura	Alagamento	18/12/2009
BI04CPM-OC	Lítico	SIM	22 J 232123 7175573	Esquerda	AID, infraestrutura	Aterro sanitário	22/1/2010
BI05CPM-OC	Lítico	NÃO	22J 232165 7175548	Esquerda	AID, infraestrutura	Aterro sanitário	22/1/2010
BI06CLM-OC	Lítico	SIM	22J 232050 7176750	Direita	AID, infraestrutura	Pedreira	29/1/2010
BI07CLM-OC	Lítico	SIM	22J 232746 7176939	Direita	AID, infraestrutura	Jazida	30/1/2010

4.29.6.2. Caracterização arqueológica

A diversidade de recursos e de paisagens na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, como cerros, colinas, vales, terraços fluviais, formações rochosas, campos, florestas propiciaram o estabelecimento de grupos humanos em uma ampla temporalidade e de diversas culturas.

Os primeiros trabalhos arqueológicos registrados no vale do Rio Iguaçu foram realizados pelo Centro de Pesquisas Arqueológicas (CEPA-UFPR) durante o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas – PRONAPA. Segundo CHMYZ *et alli*, 1968, as áreas pesquisadas compreenderam as margens do Rio Iguaçu divididas em três áreas: o Alto, o Médio e o Baixo Iguaçu.

Posteriormente, com o início da exploração do potencial hidrelétrico do Rio Iguaçu na década de 1970, em especial o médio e baixo curso, foram realizados vários trabalhos de prospecção resgate arqueológicos em diversas hidrelétricas: UHE Salto Santiago, 1979; UHE Foz do Areia, 1979; UHE Segredo, 1987 e UHE Salto Caxias entre 1995 e 1999. Entre essas pesquisas arqueológicas, os resultados que mais interessam ao propósito deste programa, pela proximidade e ambientes correlatos, é da UHE Salto Caxias, que foi realizado pela equipe do Museu Paranaense, com coordenação da arqueóloga Dra. Cláudia Inês Parellada.

De um modo geral, a ocupação humana para a bacia do Rio Iguaçu corresponde à ocupação do segundo e terceiro planaltos paranaense. Essas terras foram humanizadas desde o nono milênio antes do presente¹, sendo que esses primeiros sítios foram relacionados a grupos líticos pré-ceramistas, que a arqueologia denominou de caçadores-coletores.

¹ C. I. Parellada, 1999. Datação do Sítio Ouro Verde 1

Posteriormente, próximo da era Cristã surgem outros grupos, agora definidos como ceramistas, as Tradições Tupiguarani, com maior frequência e os Itararé. Os descendentes desses grupos ceramistas estavam presentes quando da entrada dos europeus e foram classificados linguisticamente como falantes do Tronco Jê, os Xókren e Caigangues para os Itararé e, falantes da macro língua Tupi-guarani, para os Tupiguarani (CHYMZ, 2006).

4.29.6.2.1. Os Pré-Ceramistas

Os pré-ceramistas apresentam as ocupações com datações mais antigas e são caracterizados por atividades de caça-coleta generalizada e no predomínio na utilização de ferramentas líticas lascadas (feitas sobre rochas) para confecção de arcos, caça, descarte, coleta de raízes, cortes de madeiras e outras atividades. Como não produziam cerâmicas foram identificados pelos arqueólogos como “pré-cerâmicos”. Para o Rio Iguaçu essas primeiras ocupações estão relacionadas às Tradições arqueológicas Bituruna, Humaitá e Umbu.

a) Tradição Bituruna

Segundo Chmyz (1981a) a tradição Bituruna, provavelmente, com o avançar das pesquisas, venha a revelar datas mais recuadas, e que seriam caçadores superiores, com uma tecnologia adaptada provavelmente para climas diferentes do atual, e a ambientes de vegetação tipo savana ou cerrado.

A tradição Bituruna é representada por sítios com grandes pontas de projéteis pedunculadas e foliáceas, além de grande variedade de raspadores, elaborados sobre lascas, microlascas e lâminas, sendo a maior parte em sílexito.

Sítios Bituruna foram identificados no médio e baixo Rio Iguaçu, no centro-sul e sudoeste paranaense, em áreas dos reservatórios das UHEs Foz do Areia, Salto Santiago e Salto Caxias (Chmyz, 1981a, b; Parellada, 1999).

Nas proximidades do fim do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, próximo ao eixo da barragem da usina hidrelétrica de mesmo nome, a equipe de Resgate da UHE Salto Caxias localizou e escavou o Sítio Salto Caxias I. A datação de uma amostra do perfil 2, nível 72 cm, revelou 4.810 ± 360 anos BP para a ocupação. (Australian National University-ANU 192-19; Parellada, 2005). Este sítio caracterizou-se pela presença de três níveis de ocupação, todos de caçadores-coletores, sendo o mais antigo da amostra datada, Bituruna, e os outros, Umbu e, o mais recente, Humaitá.

Na UHE Salto Caxias cadastraram-se sítios Bituruna em toda a área do reservatório, situando-se geralmente muito próximos as margens do Rio Iguaçu, com área variando entre 500 a 20.000 m². (PARELLADA, 1999).

b) A Tradição Humaitá

Para as populações ditas Humaitá, as pesquisas até o momento revelaram que esses ocupavam os Estados do sul - brasileiros e as regiões vizinhas do Paraguai e Argentina entre 8.000 e 2.000 anos atrás e que possuíam características tipo bando, composta de pequenos grupos vivendo em amplos territórios. Os vestígios são geralmente de sítios-acampamentos, multifuncionais e a céu aberto, sendo mais raros os em abrigo-sob-rocha, preferindo os vales dos rios com cobertura florestal semi-úmida e subtropical (Parellada, 2005).

A subsistência era baseada em diversas fontes animais, obtidos através da caça, pesca e coleta e de fontes vegetais. Suas evidências materiais, quase todas em matérias pétreas lascadas, são caracterizadas pela presença de grande proporção de artefatos sobre blocos rochosos, destacando-se os instrumentos bifaciais, talhadores, enxós, raspadores, cortadores associados à grande quantidade de lascas e principalmente, a não ocorrência de pontas de projéteis líticas (KERN, 1981; SCHMITZ, 1984,1991).

Na UHE Salto Caxias ocorrem sítios principalmente em áreas de vale, com grande parte dos artefatos produzidos em riolito (PARELLADA, 1999).

c) A Tradição Umbu

Seus vestígios, principalmente grandes quantidades pontas de projéteis e resíduos de lascamento (SCHMITZ, 1984) são encontrados em toda a região Sul do Brasil, Uruguai e partes do Estado de São Paulo. Suas datações abrangem de doze a mil anos atrás, demonstrando uma longa duração (MOTA, 2006). Para o Estado do Paraná, a datação mais antiga para essa cultura está no Sítio Ouro Verde 1, em área da UHE Salto Caxias, situado as margens do baixo Rio Iguaçu, a datação é de 9.040+/- 400 anos BP (PARELLADA, 2005).

Essas populações da Tradição Umbu, preferencialmente, ocuparam as regiões de maior altitude nos planaltos do Paraná e raramente junto ao mar. Geralmente, estão localizados próximos de arroios, rios, banhados e lagoas habitando locais a céu aberto e principalmente (quando disponíveis) abrigos-sob-rocha, existindo sítios multifuncionais, com reocupação relativamente freqüente, sendo que, alguns apenas são estações de caça (SCHMITZ, 1991).

Os materiais típicos remanescentes dessa cultura são as pontas de projétil pedunculadas, triangulares, foliáceas, de formas e dimensões variadas, raspadores, furadores e percutores, aparecendo em menor frequência talhadores, grandes bifaces, lâminas polidas e polidores (SCHMITZ, 1984).

Na UHE Salto Caxias os sítios ocorreram em toda a área do reservatório, sendo que em vários deles houve reocupações tanto por grupos ceramistas da tradição Itararé quanto, em menor quantidade, da Tupiguarani (PARELLADA, 1999).

4.29.6.2.2. Os Ceramistas

Para os grupos ceramistas do Iguaçu, detentores de uma economia baseada na exploração dos recursos naturais e no cultivo, estão as Tradições Itararé e Tupiguarani. A suas economias se diferenciam dos pré-ceramistas pela introdução da horticultura consorciada com a caça, pesca e coleta. Esses grupos representaram novos contingentes que começaram a povoar o Paraná em meados da era Cristã. A primeira está possivelmente associada aos grupos indígenas etno-históricos da família lingüística Tupi-Guarani e a segunda, aos da família Jê (CHMYZ, 1968a).

a) A Tradição Itararé

Os Itararés são característicos das terras altas, sendo não raro também encontrá-los no Litoral. Segundo Mota (2000), a origem dessa cultura, por estudos comparativos entre arqueologia e lingüística, aponta para o Brasil central e a porta de entrada desse contingente seriam os campos dos interflúvios do Parapanema /Itararé e Ribeira. Seguindo essa hipótese, os Itararés após ocuparem os planaltos cerrados entre os rios Tiête e Parapanema, iniciaram a ocupação dos Campos Gerais. No século XVII, jesuítas afirmam a presença de grupos não Guarani na região, que denominaram de Cabeludos e Gualachos. Para o vale do Rio Iguaçu ocorrem vários sítios arqueológicos dessa tradição.

Seus despojos arqueológicos são reconhecidos pela presença de recipientes cerâmicos de cor escura, lisos, de pequenas dimensões e com paredes delgadas, se apresentam simples e utilitárias, sendo raro o engobo negro ou vermelho. Os materiais líticos mais representativos são as mãos-daçue-pilão, lâminas de machado lascados ou polidos, talhadores, raspadores e lascas. Seus sítios ocorrem em céu aberto, abrigos-sob-rocha, cavernas, casas subterrâneas e em galerias escavadas na rocha. Junto a seus sítios podem ser encontrados aterros alongados e circulares formando estruturas de sepultamentos. Em geral, ocupam topos e flancos elevados e distam das margens dos grandes, se estabelecendo em terrenos mais elevados.

A dieta alimentar era composta de caça e coleta, destacando-se a do pinhão. Plantavam milho, mandioca e outros vegetais de maneira incipiente. Uma estratégia de captura de peixes a eles associados é a confecção sobre os leitos dos rios de armadilhas feitas de alinhamentos de pedra direcionando o fluxo d'água para um ponto, onde era filtrado por malhas vegetais aprisionando os peixes, essas estruturas são conhecidas como "pari"(Noelli, 1997).

Na UHE Salto Caxias estes sítios concentram-se no final do reservatório e dois deles, o de Ouro Verde I e II, e Cruz Alta I, apresentam gravações rupestres associadas (PARELLADA, 1999).

b) Os Tupiguarani

Os Tupiguarani, exímios ceramistas, são originários do norte do Brasil (BROCHADO, 1980), notadamente da região Amazônica, Estão presentes em praticamente todo o território nacional e demais países platinos. Os sítios da Tradição Tupiguarani situam-se em ambientes de mata-galeria, em terrenos aplanados ou em declives suaves, próximos a grandes rios utilizados para atividades de pesca e transporte (SCHMITZ E BARBOSA, 1985). Nesses sítios são comuns os enterramentos em urnas cerâmicas.

Já no Paraná, os sítios arqueológicos desta Tradição ocorrem em grande quantidade, aparecendo com maior frequência nos vales dos rios Paraná, Ivaí, Tibagi e Iguaçu.

A Tradição Tupiguarani é caracterizada pela cerâmica diversificada e com diferentes tipos de decoração, ocorrem decorações plásticas, escovadas, unguladas, corrugadas e decorações pintadas policromicas, com linhas vermelhas e/ou pretas sobre engobo branco. Os materiais líticos se compõem de lâminas de machado polidos e lascados, lascas, raspadores, unifaces e bifaces, polidores em canaleta e pingentes polidos e perfurados.

Na UHE Salto Caxias foram cadastrados vários sítios desta tradição, principalmente nas proximidades do eixo da barragem e na foz de grandes afluentes do Iguaçu.

4.29.6.2.3. Gravuras Rupestres

Sítios com gravuras rupestres, também conhecidas por petrógrifos, arte rupestres ou inscrições rupestres ocorrem no vale do Rio Iguaçu. São produzidos intencionalmente pela técnica de fricção, abrasamento e polimento sobre rochas.

No vale do Iguaçu as primeiras manifestações de gravuras rupestres registradas estão relacionadas aos sítios Fazenda Franco (NIGRO, 1976), Vargem Grande e no abrigo Bruacas (CHMYZ, 1969).

Em 2001, no médio Iguaçu, os professores Johnni Langer e Sérgio Ferreira Santos através de trabalhos de pesquisas arqueológicas junto a Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória, FAFI, identificaram no município gravuras rupestres. Essas gravuras segundo os autores se assemelham às descritas para a Tradição Geométrica de arte rupestre (ver **Figura 59**).

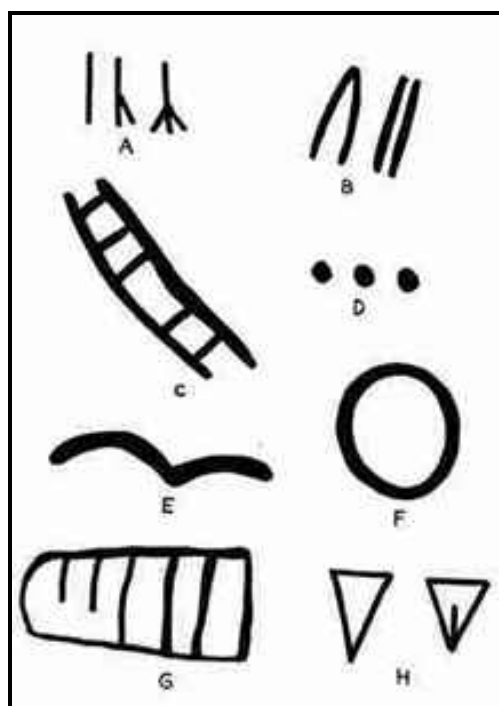


Figura 59 - Gravuras rupestres médio Rio Iguaçu

TEMÁTICA DA ARTE RUPESTRE DO MÉDIO IGUAÇU A: LINHAS SIMPLES, BIPARTIDAS E TRIPARTIDAS. B: BASTONETES BIFURCADOS E PARALELOS. C: ESCADAS. D: PONTOS. E: LINHAS ONDULADAS. F: CÍRCULOS. G: GRADES. H: TRIÂNGULOS.

FONTE: [HTTP://WWW.RUPESTREWEB.INFO/IGUAZU.HTML](http://www.rupestreweb.info/iguazu.html)

Na UHE Salto Caxias foram localizadas gravações rupestres nos sítios arqueológicos de Ouro Verde I e II, no município de Boa Esperança do Iguaçu e no sítio de Cruz Alta I, em Três Barras do Paraná. No sítio de Cruz Alta são 100 gravações em basalto, com profundidades entre 2 a 11 mm. No sítio de Ouro Verde I foram documentadas cerca de 500 gravações inscritas em uma grande laje e blocos rochosos em basaltos e andesitos, predominando representações geométricas, com círculos concêntricos, raiados, pontos enfileirados e grades (**Figura 60**). Parte dessas gravuras pode estar vinculada ao nível

inferior do sítio Ouro Verde I, que está relacionado à Tradição Umbu o qual foi datado de 9 mil AP (PARELLADA *et al.*, 1996). Nesse sítio também ocorrem vestígios mais recentes de grupos ceramistas Itararé.



Figura 60 - Gravuras rupestres, sítio Ouro Verde 1 – UHE Salto Caxias

FONTE: [HTTP://WWW.FUMDHAM.ORG.BR/FUNDAMENTOS7/ARTIGOS/7%20PARELLADA.PDF](http://www.fumdam.org.br/fundamentos7/artigos/7%20PARELLADA.PDF)

Gravuras rupestres semelhantes às encontradas no sítio Ouro verde 1 em Salto Caxias também foram localizadas quando da visita técnica de avaliação para construção do presente programa, às margens do Iguaçu em Área de Influência Indireta da UHE Baixo Iguaçu. O sítio previamente codificado de (BI01CLM), está no ponto médio entre as duas futuras Áreas de Preservação Permanente, de 100m ao redor do reservatório, formadas pela margem direita do Rio Iguaçu e a margem direita do Rio Andrada, entorno de 1700 m da foz deste, próximo ao ponto de menor aproximação, em paralelo, entre esses dois rios. As coordenadas UTM do ponto central são 22 J 244.386 7.175.970. O local é uma laje rochosa que está no topo de crista elevada, sobre a qual pode-se ter uma ampla visão do Rio Iguaçu. A laje está exposta em alguns pontos, o restante está coberto por uma fina camada de solo e vegetação. Foram visualizadas três gravuras circulares com pontos centrais (**Figura 61**).

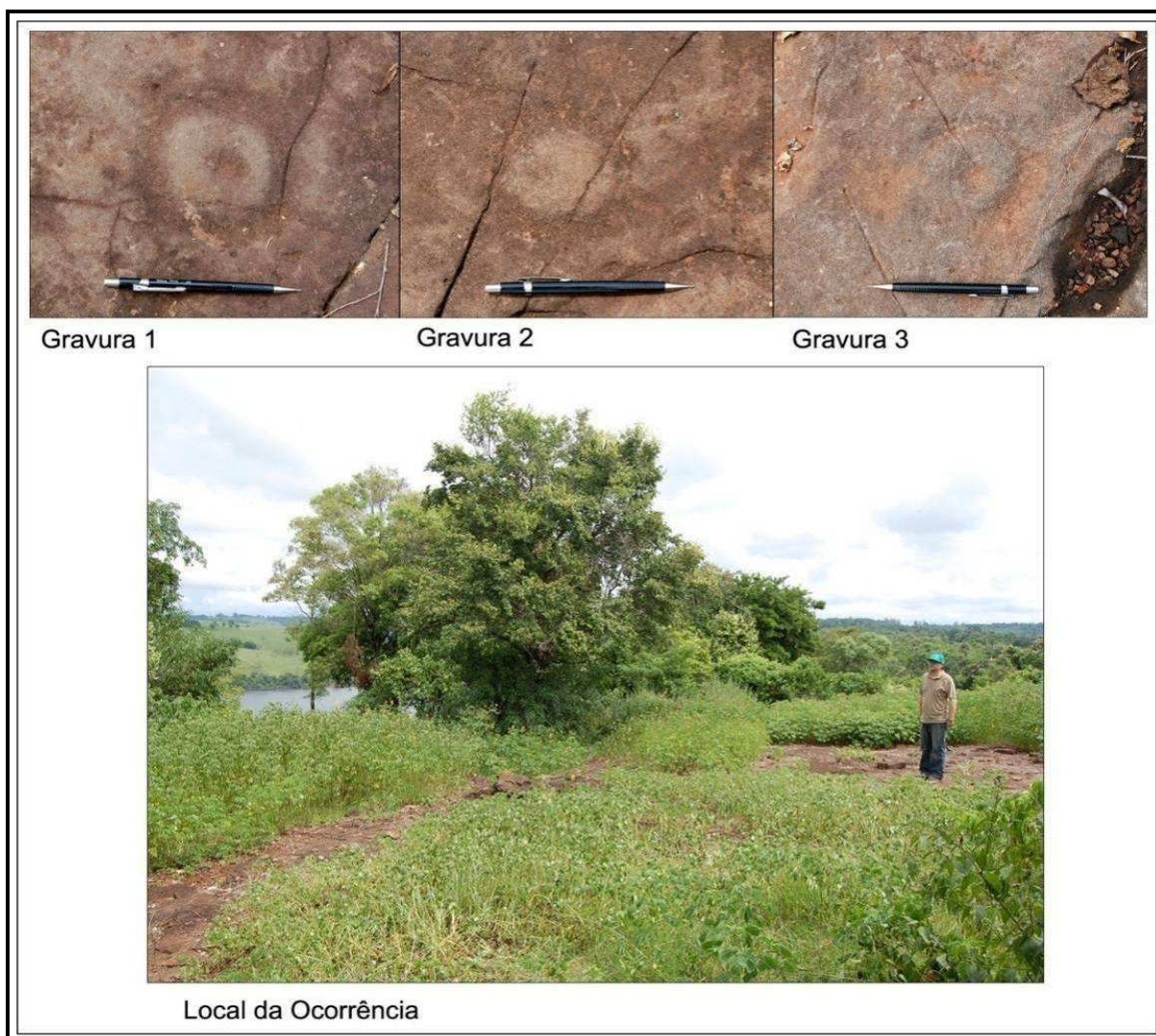


Figura 61 - Gravuras sítio (BI01CLM).

As gravuras rupestres do Iguaçu são manifestações intencionais. Essas marcas deixadas nas rochas são de extrema importância para a arqueologia, não só pela dedicação e necessidade de expressão das estruturas mentais dos que as realizaram, mas também por serem extremamente raras e marcam um enclave arqueológico para a região do baixo Rio Iguaçu, que devem ser mais bem estudadas e contextualizadas, inclusive no âmbito da UHE Baixo Iguaçu.

4.29.6.2.4. Sítios históricos

Os sítios históricos, relacionados às ruínas e vestígios materiais da ocupação européia dos séculos XVI ao XX, para o trecho da UHE Salto Caxias e UHE Baixo Iguaçu, são escassos. Para a UHE Salto Caxias em sua maioria estavam relacionados ao século XIX quando da instalação, principalmente para o final do reservatório, nas proximidades, da Colônia Militar do Chopim.

Com a síntese dos dados arqueológicos, pode-se projetar uma diversidade de populações que ocuparam a área diretamente afetada e de influência da UHE Iguaçu Baixo e a importância da realização dos trabalhos arqueológicos na região, para uma maior compreensão da pré-história e história do sudoeste paranaense.

4.29.6.3. Prospeção arqueológica

Será utilizada a metodologia específica para programas básicos ambientais em licenciamentos de obras. (nos moldes de REDMAN, 1973; NEVES, 1984 e ZANETTINI, 2006).

Essa metodologia se baseia em três linhas de pesquisas:

- A primeira é de análise do que já foi produzido de conhecimento, em bibliografia pertinente, sobre a arqueologia da região onde se insere o empreendimento em avaliação. O objetivo é obter informações sobre os tipos de sítios arqueológicos, freqüências, culturas e suas inserções na paisagem.
- A segunda, com base nos dados anteriores, é o mapeamento dos geoindicadores arqueológicos (compartimentos paisagísticos de interesse para a arqueologia), através de cartas topográficas, temáticas, fotos aéreas, sobre a paisagem e características ambientais para assentamento humano pretérito, como também avaliar a distribuição, características e prioridades no cronograma da obras. Essa caracterização irá, portanto, fornecer importantes elementos que irão possibilitar a previsão da ocorrência de sítios arqueológicos em determinadas áreas, definindo “variáveis ambientais de relevância arqueológica” (KASHIMOTO, 1999).
- A terceira é *in locum*, com prospecção arqueológica de superfície e subsuperfície em áreas determinadas nas etapas anteriores, com o objetivo de localizar sítios ou evidências arqueológicas com uma cobertura cientificamente representativa.

As prospecções de superfície ocorreram através do percorrido sistemático e oportunístico para verificação visual de solos, aproveitando-se dos locais desprovidos de vegetação e dotados de visibilidade arqueológica, como leitos e cortes de estradas, trilhas, barrancos ou qualquer outra feição com exposição de solo. Esses trabalhos serão auxiliados pós contatos e entrevistas com moradores da região, muitos sítios arqueológicos existentes já são de conhecimento dos moradores locais.

A prospecção para avaliação do subsolo será realizada através da aplicação de um sistema de sondagens, poços testes, com controle na localização e nas dimensões das aberturas, os espaçamentos e profundidades variarão de acordo com as características morfológicas e dos substratos geológico e pedológico. O objetivo é avaliar e descrever as seqüências e o conteúdo dos níveis ou fácies estratigráficas do solo e subsolo, a fim de localizar e evidenciar vestígios, materiais ou estruturas de interesse arqueológico.

Em alguns locais, como terraços ou sítios arqueológicos, por exemplo, podem ser abertas (escavadas) quadras ou trincheiras para avaliação sedimentar, estratigráfica e coleta de amostras para datações em laboratórios.

Além do levantamento de indícios arqueológicos propriamente ditos, as áreas serão avaliadas por suas características ambientais e de preservação do solo. A suposição da grande influência do meio natural para o assentamento e atividades de populações pré-históricas e históricas, é suportada por dados empíricos, etnográficos, arqueológicos e estudos teóricos (KIPNIS, 1996). O clima, a geologia, a geomorfologia, o suporte biótico em termos faunísticos e florísticos, às características atuais e subatuais de cobertura e uso do solo, fornecem os elementos essenciais a essa avaliação e o diagnóstico dos possíveis impactos causados pelo empreendimento nas parcelas ambientais abordadas.

Para documentação em campo irá utilizar-se do preenchimento de fichas padronizadas de levantamento arqueológico e de documentação fotográfica das atividades. As fichas de prospecção são um elemento de mais valia visto que nelas se registram todos os dados referentes ao trabalho de campo. Assim podem-se encontrar informações que vão desde o nome do responsável pelo achado, propriedade, nome do sítio, artefatos recolhidos e eventuais croquis e informações sobre o seu estado de conservação. Também a nível geográfico têm-se informações tais como a localização, coordenadas UTM, tipo e uso solo, cobertura vegetal, fontes minerais de matéria, como informações cronológicas e culturais. No final será efetuado também um levantamento fotográfico que também cubra o ambiente e as características do uso e ocupação do ambiente.

Sítios e locais de interesse arqueológico terão dois sistemas de registro: aquele adotado pelo IPHAN, cujo formulário será obrigatoriamente preenchido e aqueles que serão adotados pelo programa para esta finalidade.

4.29.6.3.1. Avaliação geoarqueológica

Com base em modelos preditivos, para ocorrências arqueológicas, serão descritas as áreas a serem impactadas, relacionando-as a estimados níveis potenciais de ocorrência.

Um modelo preditivo pode prever as prováveis áreas de ocupações pretéritas, baseando-se nas preferências do *habitat* e em variáveis do universo físico, tornando-se útil nessa etapa de prospecção.

Segundo Bona (1992), a modelagem preditiva envolve a suposição de que a escolha do local dos acampamentos, dos povos pré-históricos, foi influenciada por elementos ambientais, naturais e físicos e, que essas variáveis ambientais sobreviveram e podem ser representadas por dados atuais. Estes dados podem estar em mapas, monografias ou podem ser coletados no campo.

Para o baixo vale do Rio Iguaçu, as pesquisas arqueológicas demonstraram a ocorrência de assentamentos humanos em variados compartimentos topográficos na paisagem, desde topos, encostas, bases de morros e terraços, sendo reduzido a nulo, em encostas muito íngremes, acima de 40° graus de inclinação. Se os terrenos planos, ou levemente inclinados, favorecem a ocupação humana e lhe imputam algum potencial arqueológico, o contexto dos recursos ambientais e paisagísticos do entorno é que vai dar o coeficiente de sua valoração arqueológica. Por exemplo, se é um topo de elevação, plano, mas muito elevado, de difícil acesso e sem fontes d'água próximas, terá menor potencial arqueológico do que outro topo de elevação menor próximo a várzeas ou rios.

Nesse trecho da AID da UHE Baixo Iguaçu no Rio Iguaçu, todos os terrenos a serem impactados, o reservatório, barramento, infraestruturas, acessos, dentre outras áreas, detêm algum potencial arqueológico, sendo menor para as encostas íngremes, desde que essas não apresentem feições cavernosas, abrigos rochosos ou paredões verticais.

Para esse estudo serão consultadas as cartas temáticas sobre a AID, elaboradas para os estudos da UHE Baixo Iguaçu em escalas 1:30.000, em especiais a de solos (UHEBI-AID-SOL-009), a de geologia (UHEBI-AID-GEO-005), a de corredores de biodiversidade (UHEBI-AID-BIO-026) e a de Interferências e Áreas de Preservação Permanente (UHEBI-AID-INT-018).

Para as argumentações geoarqueológicas, as descrições dos ambientes foram divididas em geologia; solos; eixo do Rio Iguaçu e áreas inundáveis; Áreas de Preservação Permanentes APP e por fim, os Afluentes.

a) Geomorfologia

Todo o embasamento geológico da área da AID da UHE Baixo Iguaçu é classificado como Formação Serra Geral (JKsg) e refere-se à província magmática relacionada aos derrames e intrusivas que recobrem da Bacia do Paraná (WHITE, 1906). A formação constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica, e sua decomposição, forma latossolos espessos e de excelente fertilidade.

O relevo se apresenta como parte final de amplos interflúvios, é suavemente ondulado, com vertentes côncavas e de declividades mais acentuadas nas proximidades dos rios. Os trechos mais acidentados ocorrem do ponto médio do reservatório até o seu final, aparecendo com maior intensidade à margem direita do rio, onde é mais montanhoso e com vertentes mais íngremes.

Originalmente, essa região era coberta por uma densa paisagem florestal, abrigando variantes entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual.

b) Solos

Em relação aos solos no interior da AID são todos Latossolos Roxos eutróficos com alguma ou outra variação com relevos suaves a ondulados. A porção que se diferencia um pouco, pela presença de Solos Líticos e relevo forte ondulado a montanhoso, é a faixa que se estende somente pela margem direita do rio, do ponto médio do eixo do reservatório (22J 240.400, 7.173.300) até o final do reservatório, junto à barragem da UHE Salto Caxias (22J 249.000, 7.172.500). O interesse arqueológico nessa área se diferencia pela presença de lajes, é nessa faixa de solo que foi localizado o sítio com gravuras rupestres BI01CLM e pela alta probabilidade de ocorrência de fontes de matérias líticas (rochas) para polimento, lascamento, etc.

c) O Rio Iguaçu

O Rio Iguaçu no trecho da AID foi dividido em três partes de jusante para montante. O primeiro terço vai do local da projetada barragem até a foz do Rio Capanema, o segundo

terço segue até a foz do Rio Andrada e o último terço, segue até o barramento da UHE Salto Caxias.

O primeiro terço, o mais próximo do barramento, terá o maior nível d'água e a maior amplitude perpendicular de inundação. O leito do rio, nesse trecho, apresenta vários travessões rochosos submersos (lajes) e afloramentos rochosos acima da linha de superfície d'água. Isso ocorre desde onde será construído o barramento até a foz do Rio Capanema. Um desses travessões rochosos, o “encanado” (22J 236.400, 7.173.600), apresenta uma canalização por paredões rochosos da torrente principal do rio, criando nesse trecho inúmeros afloramentos rochosos entremeados de pequenas piscinas naturais do rio. Esse tipo de ocorrência, travessões, desníveis rochosos no rio favorece em muito a obtenção dos recursos, principalmente a pesca de arco e flechas ou lanças, zagaias, lhe concedendo o *status* de geoindicador arqueológico (compartimento de interesse arqueológico).

Os terrenos paralelos ao canal Rio Iguaçu, para esse primeiro trecho, são relativamente planos, as encostas, parte finais de amplos interflúvios, se elevam afastados da linha d'água. Os terrenos logo à margem do Iguaçu são elevados em relação ao rio, de 3 a 5 metros, secos e planos, alguns são bases de encostas, outros extensos terraços marginais de formação aluvionar. Sobre esses terrenos também ocorrem pequenas charcos e lagoas, prováveis canais abandonados.

Esse primeiro terço do reservatório é de alta potencialidade arqueológica. A associação dos amplos terraços, com os travessões e afloramentos rochosos no rio, lhe confere altíssima probabilidade (quase certa) para ocorrências arqueológicas com densos níveis de informações, atingindo o máximo de pontos próximo ao “encanado”. Também os terraços são importantes na conservação dos despojos arqueológicos, principalmente para os orgânicos, por apresentarem um gradiente ácido menor que os latossolos roxos, comuns na região. Outra característica dos terraços é terem potencial para informar sobre eventos climáticos, palinologia, paleontologia, etc., devido a sua formação em depósitos horizontais com definidas estratigrafias.

No segundo terço do eixo do reservatório, o rio apresenta travessões rochosos submersos (lajes) entre a foz do córrego Leãozinho e a foz do Rio Andrada, ambos da margem direita do rio. Nesse trecho de águas rápidas, as lajes rochosas estão a pouca profundidade e se estendem por todo o canal do rio. Informantes locais indicaram que em tempos de rio baixo (seca) é possível atravessar o rio a pé.

Nesse trecho do rio, os terraços continuam até um pouco antes de seu final, agora se limitando à margem esquerda. São mais estreitos que os do primeiro terço, logo encontram as encostas, é essa margem que terá a maior área de inundação no trecho. Na margem direita, os terrenos já se elevam próximo à margem do rio, limitando as áreas a serem inundadas. Deste lado, ocorrem solos lítólicos com probabilidade de ocorrência arqueológica de gravuras rupestres e de fontes de materiais pétreos para lascamento e polimento (líticos).

Para esse trecho também se pode atribuir alta potencialidade arqueológica. As lajes rochosas submersas (vau natural e fácil pesca), os terraços e bases de encostas com barrancas elevadas à margem esquerda do rio, e a presença confirmada de gravuras rupestres (Sítio: BI01CLM), em lajes rochosas sobre solos lítólicos a margem direita, lhe concedem esse alto valor de interesse arqueológico.

O último terço do reservatório é o mais encaixado, com as vertentes atingindo a linha d'água, sendo plano e baixo somente na entrada do vale acolmatado do Rio Cotejipe.

Nesse trecho final do Rio Iguaçu a cota de inundação é baixa, inundando poucas áreas as suas margens e represando o afluente Cotejipe até a foz do Rio Sarandi, com pouco extravasamento.

Dos três trechos do Rio Iguaçu abordada no interior da AID esse é de menor potencial arqueológico, mas ainda ocorrem os solos lítólicos à margem direita e os lajedos em frente à foz do Rio Cotejipe, na área de descarga da extinto salto Caxias, com presença de materiais arqueológicos confirmados.

d) Os afluentes

Para esse trecho do Rio Iguaçu em licenciamento, há quatro afluentes mais significativos, com suas próprias microbacias, que serão atingidos pelo represamento. São eles o Rio Monteiro, na margem direita próximo ao barramento, o Rio Capanema na margem esquerda e o Rio Andrada, na margem direita, distribuídos na porção central do eixo do reservatório e, por fim, o Rio Cotejipe, na margem esquerda, no final do reservatório, próximo ao barramento de Salto Caxias.

Esses rios têm características muito próximas, estão estruturados pelo embasamento geológico e nesse trecho próximo, descem para o Rio Iguaçu em zigue-zague, formando curvas repentinas com desníveis e afloramentos rochosos, por vezes, seus canais ficando

em paralelo. O rio que se diferencia dessas características é Cotejipe, pois tem o curso mais retilíneo, aparentemente corre sobre sedimentos recentes de superfície plana.

Todos esses quatro afluentes apresentam as suas margens terrenos e condições propícias para ocupação humana. Existem encostas suaves, terraços, pequenas elevações, desníveis rochosos, quedas d'água, pequenas fontes de água, etc. que poderiam ter dado suporte a grupos humanos no passado se intensificando, com alta potencialidade, na foz desses rios sobre o Iguaçu. Houve vários registros na UHE Salto Caxias de sítios arqueológicos próximo à foz dos afluentes.

e) Áreas de Prospecção, Setorização e Prioridades

De um modo geral, o próprio Rio Iguaçu, na magnitude do seu baixo curso, é um geoindicador arqueológico. A ocupação humana pretérita, na calha desses rios tropicais, é muito mais intensa se comparada aos interflúvios.

Se todas as áreas da AID da UHE Baixo Iguaçu têm potencialidade arqueológica, o que vai diferenciar no tipo e na intensidade das prospecções arqueológicas a serem feitas são as características e o contexto pontual. Para terrenos planos, marginais ao rio, as sondagens em subsolo serão mais adensadas e profundas que as das encostas íngremes. Em terrenos recentemente arados, revolvidos, com ampla exposição de solos, as prospecções de superfície serão mais intensas que as de sondagens de subsolo.

Todas as áreas que compõem a Área de Influência Direta (**AID**) serão inspecionadas arqueologicamente: área do reservatório, canteiro de obras, barramento, desvio do rio, casa de força, pátio e infraestruturas, acessos, bota-foras, áreas de empréstimos etc. Também se inclui na AID as Áreas de Preservação Permanente (**APP**), composta pela faixa de 100 m ao redor do lago e de outras áreas que serão adquiridas para compensação. Nessas áreas de APP, alguns trechos com matas secundárias e vegetação arbustiva serão preservados para recomposição natural, sem intervenções. Outras, com solos expostos, serão reflorestadas onde também será realizada prospecção arqueológica. Atividades de reflorestamento podem causar danos a sítios arqueológicos.

No **Quadro 53**, estão relacionados os compartimentos topográficos com suas estimadas potencialidades arqueológicas, tipo de prospecção a ser empregada, cobertura mínima e espaçamento dos grid de sondagens. Essas proposições são sugestivas, podendo ser readequadas para cada terreno na realidade de campo, mas com a mesma relevância indicada.

QUADRO 53 - GEOINDICADORES ARQUEOLÓGICOS

Compartimento	Potencialidade arqueológica	Tipo de prospecção arqueológica	Cobertura mínima	Espaçamento máximo do grid de sondagens no subsolo
Terraços	Alta	De superfície e sondagem no subsolo profundas	90%	30 x 30m
Bases de encosta	Média	De superfície e sondagem no subsolo	80%	30 x 30m
Vertentes abaixo de 25° de inclinação	Alta	De superfície e sondagens no subsolo	60%	50 x 50m
Vertentes entre 25 e 45° de inclinação	Média	De superfície e sondagem no subsolo	50%	50 x 50m
Vertentes íngremes, acima de 45° de inclinação	Baixa	De superfície	50%	80 x 80m
Topos de pequenas elevações	Alta	De superfície e sondagem no subsolo	80%	30 x 30m
Topos de amplas elevações	Alta	De superfície e sondagem no subsolo	70 %	50 x 50m

Devido às exigências das etapas programadas para implantação da obra, faz-se necessário estabelecer prioridades de ação, em detrimento dos setores que serão primeiramente impactados. No **Quadro 54**, relacionam-se os setores a serem prospectados com seus graus de prioridade estabelecidos.

O grau de prioridade, com gradiente de 1 a 5, em ordem crescente de peso, foi estabelecido em relação às ações a serem feitas em campo e o tempo programado. Setores com grau 5 de prioridade, serão imediatamente prospectados, e seus resultados exibidos no 1º Relatório de Campo. Já os setores com grau 1 podem ser prospectados nas últimas etapas de campo.

QUADRO 54 - PRIORIDADES DE AÇÃO

Setor		Prioridade	Cronograma
Reservatório	Próximo ao barramento	2	2º mês
	Porção média do reservatório	1	3º mês
	Final do reservatório	1	4º mês
Barramento		3	2º mês
Acessos		5	1º mês
Canteiro de obras		5	1º mês
Pátio e infra-estruturas		5	1º mês
Bota-foras		4	1º mês
Áreas de empréstimos		4	1º mês
APP – Áreas de Preservação Permanente		1	4º mês

4.29.6.3.2. Planejamento de campo

As etapas a serem desenvolvidas em campo irão privilegiar as prioridades descritas no **Quadro 55** e se adequarem para realizar todos os trabalhos em um período de 180 dias (6 meses) conforme cronograma físico.

No início dos trabalhos, para refinamento no planejamento das etapas, será realizado contato e entrevistas com moradores, inspeção geral em todas as áreas de impacto, com objetivo de mapear e verificar a qualidade dos acessos e definir as áreas que receberão prospecção de superfície, bem como as que serão investigadas por prospecção em subsolos, além dos equipamentos e contingente humano necessários.

Adicionalmente, observe-se que dentre os impactos previstos pelas obras de implantação da UHE Baixo Iguaçu podemos citar a destruição total ou parcial dos sítios arqueológicos acarretando na descaracterização dos mesmos e de sua paisagem. Dessa forma, considerando a existência, até o momento, de treze (13) sítios arqueológicos, sendo que onze (11) deles estão localizados em área de Influência Direta (AID) do empreendimento, faz-se necessário a adoção de medidas acauteladoras a fim de evitar impactos ao patrimônio arqueológico relacionados às primeiras atividades da obra (infraestrutura e acessos).

Ainda que tenha sido realizada uma análise preliminar *in situ* do material lítico e cerâmico encontrado em superfície, (englobando as ocorrências isoladas, os vestígios líticos e cerâmicos relacionados aos sítios arqueológicos e as coleções de material arqueológico de residentes das áreas prospectadas), apontando para a presença na região de tradições pré-ceramistas (Umbu) e ceramistas (Guarani e Jê), será através das escavações e do estudo detalhado no seqüente Programa de Resgate Arqueológico que, em resgatando todas as possibilidades informativas advindos dos sítios arqueológicos, será possível inseri-los num contexto regional de ocupação do sul do país.

Assim, é de primordial importância a demarcação e isolamento dessas áreas arqueológicas, em especial, as que estão limítrofes ou no interior das áreas de impacto direto das obras de instalação e operação das infraestruturas, barramento e acessos. Portanto esses sítios arqueológicos devem ser protegidos e que figurem como prioridades, de resgate imediato, quando da implementação do Programa de Resgate Arqueológico.

QUADRO 55 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS

Seq.	Código Sítio	Nome Sítio	Coordenada UTM	Margem rio Iguaçu	Estrutura do Canteiro	Procedimento
1	BI06CLM-ST	Córrego Laranjeiras 1	22J 232023, 7176400	Direita	Pedreira	Isolamento e visitação periódica pela equipe de arqueologia
2	BI09CPM-ST	Tomazetti	22 J 232089 7175768	Esquerda	Tomada d'água	Isolamento e visitação periódica pela equipe de arqueologia
3	BI10CLM-ST	Gonçalves Dias	22J 231086 7177159	Direita	Canteiro e Barramento	Isolamento e visitação periódica pela equipe de arqueologia
4	BI11CLM-ST	Córrego Laranjeiras 3	22 J 232472 7176665	Direita	Bota-fora	Isolamento e visitação periódica pela equipe de arqueologia

Nos setores de infraestruturas da margem esquerda somente os terrenos limítrofes as áreas destinada à tomada d'gua (Sítio BI09CPM-ST) é que devem ser isolados e aguardar os trabalhos de resgate arqueológico. Essa área de isolamento deve no mínimo ter 80m de diâmetro, com ponto central na foz de um pequeno córrego que ali deságua.

Nas áreas de infraestruturas da margem direita, a área destinada para bota-fora não deve ser implantada antes dos trabalhos de regate arqueológico, pois o sítio BI11CLM-ST está em seu interior. Em relação ao sítio BI06CLM-ST, que está no limite sul da planejada pedreira, as atividades de abertura e transito de máquinas e pessoal não devem adentrar em áreas do terraço e marginais ao rio Iguaçu, cujos solos são arenosos e de cores mais acinzentada. Já o sítio BI10CLM, que está próximo da foz do rio Golçalves Dias não impede as obras de implantação das infraestruturas, atentando para o cuidado de que as atividades de barramento e do pequeno canteiro de obras para ali projetado, não ultrapassem os limites das suas áreas já locadas.

Diante do exposto e como medida preventiva, recomendamos que as primeiras atividades de abertura de solos das áreas dos acessos e das infraestruturas sejam vistoriadas pela equipe de arqueólogos. Isso propiciaria ações arqueológicas expeditas caso ainda algum material ou vestígio arqueológico, que por ventura não tenha sido localizado nas atividades de prospecções, venha a ser remobilizado quando dessas aberturas. Também eliminaria que tal possibilidade seja percebida por equipes de fiscalização do IPHAN, antes das equipes de arqueologia em campo, evitando transtornos e/ou paralisações.

4.29.7. Produtos

- Mapeamento de sítios, vestígios, materiais ou estruturas de interesse arqueológico em locais no interior da AID e de seu entorno;
- Relatório de informações relativamente aos sítios arqueológicos;
- Definições necessárias ao direcionamento das ações de resgate a serem efetuadas em etapas posteriores;
- Setorização das áreas e compartimentos ambientais a serem prospectados.
- Levantamento quantitativo e de diversidade de sítios arqueológicos existentes na AID;
- Levantamento fotográfico;

- Registros dos sítios e locais de interesse arqueológico: através de formulário do IPHAN e aqueles que serão adotados pelo programa para esta finalidade;
- Proposição de Programas de Resgate e do Programa de Valorização do Patrimônio arqueológico e histórico-cultural.

4.29.8. Interface com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: através da inclusão das ações deste programa no Programa de Comunicação Social, para ampla divulgação e conhecimento da comunidade regional;
- Programa de Educação Ambiental: uma vez que as ações deste programa poderão subsidiar ações de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: uma vez que atividades de reflorestamento podem causar danos a sítios arqueológicos;
- Programa de Gerenciamento Ambiental: por contemplar ações integradas de todos os Programas Ambientais do PBA.

4.29.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A execução do Programa de Prospeções Arqueológicas Intensivas será de inteira responsabilidade do empreendedor e deverá contar com a aprovação do IPHAN e a participação de uma Instituição responsável pela guarda e curadoria do material arqueológico, decorrente das ações de campo, a qual será indicada pelo arqueólogo responsável pelo programa contratado pelo empreendedor.

4.29.10. Recursos Necessários

4.29.10.1. Recursos humanos

Para que os trabalhos sejam exeqüíveis, satisfatórios e realizados dentro do cronograma planejado, será necessário compor equipe com um contingente mínimo de profissionais de um arqueólogo para a coordenação geral, um arqueólogo coordenador de campo, dois técnicos em arqueologia, dois estagiários de campo, um arqueólogo laboratorista, um estagiário de laboratório, um desenhista cadista, um auxiliar de escritório e oito trabalhadores braçais.

4.29.10.2. Recursos logísticos

Para efetivação dos trabalhos de prospecção as equipes irão contar com um mínimo de logística e materiais. São eles: hospedagem e alimentação, laboratório, duas Kombi (ou veículos similares) para condução e permanência junto às equipes de campo.

Prevê-se ainda a necessidade de materiais de campo como GPSs, fitas métricas, trenas, cavadeiras, trados, pás, enxadas, baldes, peneiras, níveis, sacos de coleta, caixas de transporte, pranchetas, marcadores; materiais de gabinete como papéis, impressões, fotocópias, pastas, etc. e materiais para envio para datação de amostras e materiais arqueológicos. (inserções culturais-cronológicas).

4.29.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

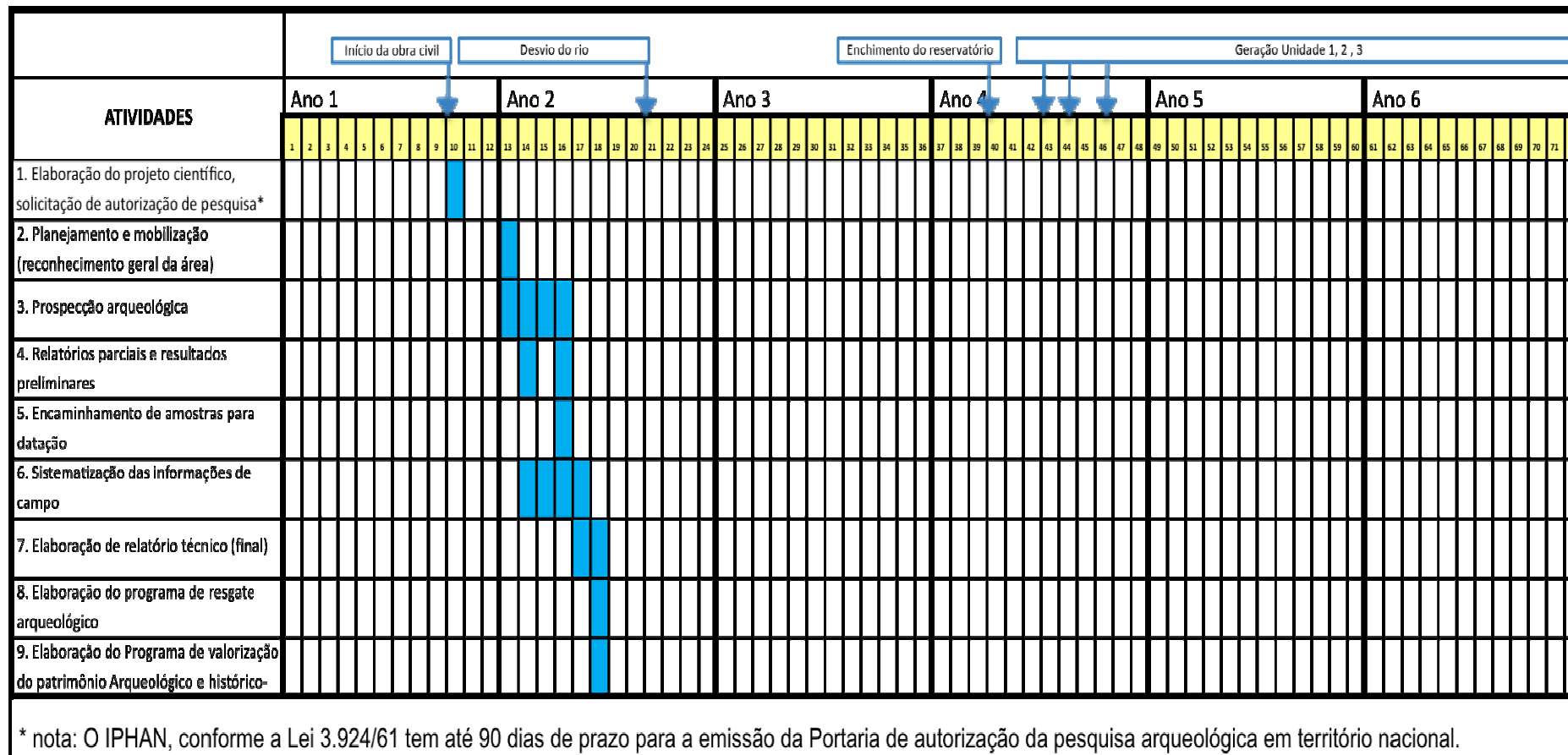
4.29.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 94.300,00 (noventa e quatro mil e trezentos reais).

4.29.12. Cronograma Físico

Abaixo é apresentado o cronograma para a realização do presente Programa de Prospecção Arqueológica, que foi estipulado para ser realizado em 180 dias (6 meses), conforme proposta temporal sugerida pela equipe de Avaliação Arqueológica no EIA-RIMA.

QUADRO 56 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA – PPA



4.30. PROGRAMA PARA GESTÃO AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHE BAIXO IGUAÇU

4.30.1. Apresentação

O presente programa apresenta-se como um instrumento de planejamento e gestão das águas e das áreas circunvizinhas ao futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, buscando a preservação, a conservação e o aproveitamento múltiplo e racional dos recursos naturais e cênicos da região do empreendimento, através da integração harmoniosa entre as necessidades dos moradores locais, o atendimento aos preceitos estabelecidos pelos órgãos ambientais e as atividades relacionadas à geração de energia hidrelétrica.

Neste sentido, são apresentadas diretrizes e formas de utilização de tais recursos, objetivando a compatibilização do uso múltiplo do reservatório e seu entorno, com a preservação de sua qualidade e integridade, através de uma adequada proposta de zoneamento e critérios/normas de manejo em cada zona. Pretende-se também, com este plano, subsidiar as ações de licenciamento e controle ambiental a serem implementadas na área do reservatório e seu entorno imediato.

O Plano de Conservação Ambiental e de Usos da Água e Ocupação do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu segue apresentado na forma de uma minuta de zoneamento ecológico-econômico e respectivas normas de manejo.

A relevância deste Plano está na contribuição para o desenvolvimento de instrumentos de planejamento e gestão, viabilizando um aproveitamento múltiplo e sustentável dos recursos naturais e a integração entre a população implicada pelo empreendimento, órgão licenciador e gestores do empreendimento. O programa visa atender às determinações da legislação atual, em especial considerando a Resolução CONAMA nº 302/02, a qual estabelece o “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA”, dispondo sobre os parâmetros e definições de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do seu entorno.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.30.2. Introdução

Os planos de gestão, conservação e uso sustentável para reservatórios artificiais, no Brasil, vêm se consolidando desde a década de 1970, sob diversas denominações. Neste sentido, nas décadas de 70/80 predominavam a figura do **Plano Diretor de Reservatório**, sendo que na década de 1990 passou-se a utilizar mais o termo **Plano de Uso e Ocupação de Reservatórios** e, a partir da Resolução CONAMA nº 302/02, a qual, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente de Reservatórios e o Regime de Uso do Entorno, estabelece o **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA**.

O PACUERA consiste em um conjunto de diretrizes e proposições para disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno de reservatório artificial, sendo composto pelos seguintes conteúdos:

- (i) Diagnóstico Socioambiental;
- (ii) Zoneamento de Usos;
- (iii) Usos Potenciais;
- (iv) Programas Ambientais;
- (v) Diretrizes para as zonas, e;
- (vi) Normas de Uso.

O desafio que se apresenta é o desenvolvimento do Pacuera pautado pelo equilíbrio entre as abordagens do uso do solo do entorno do reservatório (especialmente APP) e dos usos múltiplos da água. O Instituto Ambiental do Paraná instituiu um Termo de Referência estabelecendo as “Diretrizes para elaboração de planos de uso e ocupação das águas e do entorno de usinas hidroelétricas e de manancial de abastecimento público”, com o objetivo de subsidiar as ações de licenciamento e controle ambiental a serem implementadas nas áreas objeto dos mesmos.

4.30.3. Justificativa

Em função da formação do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, mesmo considerando sua pequena área inundada, de 13 km², novos usos para o seu entorno serão favorecidos. É sabido que a implantação de reservatórios atrai atividades ligadas ao turismo e a ocupações ribeirinhas nem sempre condizentes com os objetivos de conservação ambiental.

Desta forma, será necessário que sejam planejadas e implementadas diretrizes para a ocupação do entorno do reservatório e a implantação de sua faixa de preservação permanente, conforme preconizam as resoluções do CONAMA.

Este programa justifica-se ainda pela determinação da Resolução CONAMA nº 302, de 2002, que indica a necessidade de se propor um plano de uso e ocupação do entorno.

4.30.4. Público Alvo

População da área diretamente afetada e da área de influência do empreendimento.

4.30.5. Objetivos

4.30.5.1. Objetivo geral

O principal objetivo do Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu, como o próprio nome indica, é estabelecer diretrizes para que, uma vez formado o reservatório e adquiridas as áreas necessárias à execução das obras e proteção do patrimônio natural, durante e após a construção da barragem e enchimento do reservatório, passem a existir normas que, uma vez divulgadas, definam as formas com que a população passe a conviver com esta nova realidade.

Em tal sentido, neste documento são estabelecidas diretrizes seguindo as recomendações previstas na legislação ambiental brasileira e em especial a legislação estadual, cujas características geoambientais locais, as formas de uso e ocupação do solo do entorno (APPs e áreas contíguas) e as demandas e anseios das comunidades sejam atendidas. Desta forma, a elaboração do Plano possibilitará conciliar o uso das terras ao redor do mesmo com a conservação dos recursos naturais existentes, bem como suas peculiaridades socioambientais e econômicas.

4.30.5.2. Objetivos específicos

O Plano de Conservação Ambiental e de Usos da Água e Ocupação do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu terá como objetivos específicos:

- Definir os atuais usos do solo na referida área;
- Propor usos e ocupação do solo, por intermédio de zoneamento ecológico-econômico para uma utilização racional das áreas do entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, visando à melhoria da qualidade ambiental;
- Elaborar propostas de utilização das águas do reservatório e de suas áreas de entorno, observando de forma integrada a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Desenvolver uma gestão integrada e participativa dos recursos hídricos e dos solos do entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu;
- Determinar e caracterizar (meios físico, biótico e socioeconômico) as áreas do entorno do reservatório;
- Estabelecer as diretrizes que possibilitem o uso múltiplo do reservatório, tais como produção de energia, pesca, turismo, recreação e lazer.

4.30.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos e ações previstas para o cumprimento dos objetivos do Programa Para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.30.6.1. Definição da área de abrangência do plano

Uma das características principais do futuro reservatório da UHE Baixo Iguaçu, por suas características de operação está relacionada à sua pequena área de inundação, que se comparada aos demais reservatórios construídos na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu. Por outro lado, é proposta a aquisição integral de faixa de preservação permanente de 100 metros ao longo de toda extensão do reservatório, compreendendo uma área com praticamente o dobro daquela a ser inundada. É prevista ainda, com vistas à formação de um corredor de circulação de biodiversidade, a incorporação de áreas a jusante da futura barragem até o Rio Gonçalves Dias junto aos limites do Parque Nacional do Iguaçu - PNI.

Deverão ainda ser incorporados às áreas de preservação permanente, os remanescentes das propriedades que se tornarem inviabilizadas em função da formação do reservatório e sua faixa de preservação permanente bem como fragmentos florestais de propriedades lindeiras.

Serão potencializados os corredores de ligações com os fragmentos florestais que se encontram próximos das áreas desapropriadas para formação do corredor (áreas de Reserva Legal) aumentando, assim,, a porção de áreas florestadas, contíguas em toda a região, o que, ecologicamente, é mais representativo do que a existência de aglomerados florestais, dispersos e desconectados da área de influência do empreendimento.

Existe ainda, um grande interesse por parte de alguns municípios em se criar ao longo do reservatório, áreas especiais de interesse turístico, na forma da Lei, para implantação de estruturas de apoio ao lazer, recreação e usos múltiplos das águas do futuro reservatório. Este interesse foi manifestado durante o diagnóstico participativo, principalmente pelos municípios de Capanema Capitão Leônidas Marques e Realeza.

Do exposto, percebe-se que a vocação principal das áreas de entorno do futuro lago da UHE Baixo Iguaçu é, em função das proximidades com o Parque Nacional do Iguaçu, a conservação e a preservação da natureza. Contudo, o interesse público das municipalidades se faz presente através da implantação de infraestruturas de uso público e de apoio ao turismo regional. Define-se para tanto, como área de abrangência deste estudo, a área de preservação permanente a ser desapropriada, o espelho d'água do futuro reservatório, os remanescentes dos imóveis rurais e urbanos inviabilizados pelo processo indenizatório, os fragmentos florestais contíguos e as áreas que deverão ser declaradas de especial interesse turístico para fins de implantação de infraestruturas de lazer e recreação e a elas somadas as áreas de segurança da barragem, adquiridas para a construção, instalações da casa de força, do canteiro de obras e alojamento da mão de obra, entre outras infraestruturas de apoio para a implantação e o funcionamento do empreendimento.

O Plano Ambiental para Conservação, Uso das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu deverá no futuro, passar por um processo de revisão e readequação para compatibilização com o novo Plano de Gestão (Manejo) da Bacia, plano este que deverá ser elaborado, pelo Comitê de Bacia do Baixo Iguaçu. Segue em anexo o mapa (**UHEBI-AID-PBA-01, Apêndice 1**) que delimita a idéia preliminar do corredor ecológico do Baixo Iguaçu

4.30.7. Produtos

Será elaborado um zoneamento visando a manutenção da qualidade e controle do uso das águas do reservatório e dos solos do entorno. É de conhecimento geral que a qualidade da água está diretamente relacionada com o uso da bacia como um todo. Abaixo é apresentada uma proposta preliminar de zonas a serem adotadas no futuro Plano Ambiental para Conservação, Uso das Águas e Ocupação do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

As normas estabelecidas para utilização das zonas visam, entre outros objetivos, orientar e regulamentar atividades esportivas, a implantação e controle de áreas de lazer e recreação. Em particular, devem ser direcionadas ações conjuntas com órgãos ambientais competentes para controle de atividades sujeitas ao licenciamento, a exemplo da exploração de minérios que ocorrem na região (areias), em função do potencial de poluição e comprometimento dos usos múltiplos das águas decorrentes de eventual processo de extração mal direcionado.

O Zoneamento constitui-se na delimitação de Áreas ou Zonas homogêneas, e/ou com peculiaridades “especiais”, onde se faz a delimitação destas, estabelecendo critérios permanentes, sobre a permitibilidade e restrições destes conjuntos, muitas vezes, para fins de manejo e estabelecimento de normas específicas com a finalidade de proporcionar os meios e as condições, para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

O processo de zoneamento visa à “conservação” de seus atributos socioambientais, o uso sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida da população, através de regras gerais e específicas.

Neste sentido, são estabelecidas normas para orientar as atividades futuras em conformidade com a sua capacidade de suporte, bem como as diretrizes para recuperação de áreas degradadas e mitigação dos impactos causados pelo processo de ocupação.

O zoneamento constitui uma importante ferramenta para agilizar o processo de licenciamento e a fiscalização, direcionar a implantação de empreendimentos, além de orientar o público morador e usuário, quanto à apropriação de seus atributos naturais. Deve ainda, permitir a caracterização das zonas homogêneas, definir os seus limites geográficos e estabelecer as normas para o uso e ocupação do solo.

ZPEAR – Zona de Proteção do Espelho de Água do Reservatório

Objetivo: Controlar o acesso ao espelho d'água, para a manutenção da segurança dos usuários, do empreendimento e da qualidade hídrica.

Caracterização: Compreende o espelho d'água do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, abaixo da cota máxima de inundação.

Objetivos de Manejo: Ordenar os tipos de uso permitidos, permissíveis e proibidos do futuro reservatório. Estabelecer um código de conduta do uso desta superfície de águas.

ZSU – Zona de Segurança da Barragem

Objetivo: Proibir o acesso de pessoas não autorizadas, após a formação do reservatório, nas proximidades dos canais de adução, vertedouro, canal de fuga e bases da barragem.

Caracterização: O funcionamento de uma usina implica numa série de ações de manejo hidráulico das águas, buscando a otimização de geração de energia e permitir a franca circulação das águas para jusante do reservatório. Neste sentido, por questões de segurança, são utilizadas estruturas de controle de acesso de pessoas, nas proximidades da área da barragem, tanto a montante quanto à jusante.

Objetivos de Manejo: Proibir a circulação de embarcações, atividades de pesca, lazer e recreação, nas proximidades de eixo da barragem.

ZSU – Zona de Segurança e Apoio à Fiscalização

Objetivo: Promover condições físicas para implantação de estruturas de apoio e suporte às atividades de fiscalização.

Caracterização: Trata-se de uma área de interesse público, que deve permitir acesso permanente às equipes de fiscalização, ter condições de acondicionar um escritório de apoio a estes trabalhos, almoxarifado, trapiche de acesso ao reservatório. Num primeiro momento, a opção é pela implantação desta Zona, na região do Rio Monteiro.

Objetivos de Manejo: Controlar as atividades de pesca, de uso de embarcações não autorizadas (a serem definidas), a caça a exploração vegetal, e a degradação do ambiente

natural ao longo do reservatório. Cabe ressaltar a necessidade de compatibilização destes objetivos de manejo com a proposição de implantação de um posto de fiscalização a ser construído pelo empreendedor, conforme apresentado no Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais.

ZPCB – Zona de Preservação do Corredor da Biodiversidade

Objetivo: promover a recuperação e preservação dos recursos naturais, assegurando integridade e a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas a proteger.

Caracterização: trata-se da área de entorno do futuro reservatório com extensão de 100 metros a partir da cota 259 m, e que se estende ao longo de toda a superfície a ser inundada, incluindo os tributários do Rio Iguaçu no trecho afetado pelo reservatório. Estarão incluídas nesta zona, as áreas a serem desapropriadas a jusante da barragem, junto à margem direita do Rio Iguaçu, até a conjunção com o Rio Gonçalves Dias. Remanescentes de propriedades inviabilizadas economicamente, bem como algumas parcelas de remanescentes florestais deverão ser incorporadas a **ZPCB**.

Objetivos de Manejo: Garantir a regeneração natural da vegetação, a recuperação induzida, bem como a preservação e conservação da biodiversidade, a conexão de fragmentos florestais e estabelecer condições de conectividade entre áreas ao longo do Rio Iguaçu.

ZEUT – Zona Especial de Uso Turístico

Objetivo: A atividade turística, o esporte, o lazer, são intrínsecos à atividade humana. Neste sentido, para dar suporte ao uso de instalações em locais especiais, a Legislação Brasileira prevê a possibilidade da criação de áreas de Especial Interesse Turístico, destinadas ao lazer, esporte e recreação. Nestes pontos, haverá a oportunidade de se implantar infraestruturas adequadas para receber os visitantes, especialmente para contato com as águas.

Caracterização: No primeiro momento, estas áreas se caracterizam por ambientes localizados nos municípios de Capitão Leônidas Marques e Capanema, nas proximidades da parte mais desenvolvida do reservatório e nas proximidades da ponte sobre o Rio Iguaçu.

Objetivos de Manejo: Permitir o desenvolvimento de atividades turísticas, recreativas, esportivas e de lazer, no entorno do futuro reservatório dentro de regras específicas.

4.30.7.1. Observações quanto ao encaminhamento da proposta

É importante ressaltar que as diretrizes para manejo e recuperação ambiental no entorno de reservatórios devem ser compatibilizadas com leis e planos municipais e estaduais, a exemplo: Planos de Bacia Hidrográficas, Planos Regionais de Desenvolvimento e os Planos Diretores e/ou Plano de Uso e Ocupação dos Solos municipais, ou seja, há necessidade de compartilhamento de ações de planejamento visando o adequado aproveitamento econômico e turístico do futuro lago e da região de entorno, bem como, a manutenção da qualidade ambiental.

Este programa de gestão do reservatório deverá ajustar e otimizar a continuidade da obtenção de informações no decurso e término do desenvolvimento dos programas ambientais relacionados do PBA, dependendo do grau de conhecimento obtido e do surgimento de novas necessidades e dispositivos legais.

4.30.8. Interface com Outros Programas

O presente programa relaciona-se diretamente com praticamente todos os programas estabelecidos neste PBA, uma vez que a execução destes programas será fundamental para reunir e consolidar as informações necessárias para a elaboração do futuro Plano para Conservação, Uso das Águas e Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu a ser apresentado ao órgão licenciador, quando da solicitação da Licença de Operação do empreendimento. A seguir apresentam-se alguns dos principais programas inter-relacionados:

- Programa de Monitoramento da Paisagem – é o principal contribuinte do Plano considerando-se que escopo deste programa prevê a partir de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), reunir e sistematizar as informações produzidas pelos programas do PBA em um banco de dados digital e Georreferenciado.
- Programa de Gerenciamento Ambiental – contribuirá de maneira significativa, tendo em vista sua função gerencial de coordenação e integração para a otimização da execução de todos os programas do PBA.
- Os Programas destinados ao estudo, à conservação e resgate da flora e da fauna, bem como o de consolidação do Corredor de Biodiversidade e o PRADe são essenciais para a obtenção de informações técnico-científicas para balizar a elaboração e implementação do Plano. Neste rol, incluem-se os programas de

monitoramentos da fauna terrestre, semi-aquática e aquática, incluindo os levantamentos e monitoramentos limnológicos, hidrológicos e da qualidade das águas do reservatório, de forma a apoiar a identificação e a contenção de fontes pontuais de poluição das águas por efluentes sanitários e agroquímicos. Por sua vez, o PRADE irá tratar das ações conjuntas na destinação de materiais e entulhos e na recuperação de áreas degradadas em função de obras de engenharia.

- Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários – deve gerar subsídios e informações para controle de poluição por atividades minerárias.
- Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais – No âmbito do programa serão realizadas inspeções periódicas no entorno do reservatório para monitoramento e controle de áreas de fragilidade ambiental (de alta erodibilidade, com biodiversidade ameaçada) e para identificação de áreas potenciais para preservação da biodiversidade e da futura aplicação dos recursos de compensação ambiental, em conjunto com os programas do PBA voltados diretamente para estes fins.
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação - visa, especialmente, reduzir ao máximo a biomassa a ser inundada e propiciar a melhoria da qualidade das águas do reservatório.
- Programa de Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação – Deverá embasar com informações a elaboração de respectiva zona de afinidade no Plano, bem como estimular ações e diretrizes para promover o uso sustentável do reservatório para ações de turismo, lazer e recreação. Para sua elaboração e implementação, deverá ser observado que, embora o acesso à água seja público, interfere na preservação desta área, o que implica em orientação técnica e legal adequada para implantação de quaisquer estruturas para lazer e para exploração econômica do lago. No caso de trapiches para embarcações ou pesca, os mesmos devem ser coletivos e sujeitos à licença ambiental.

A implantação de pólos turísticos e áreas de lazer na APP deve atender critérios técnicos, legais e ambientais, entre eles, localização em regiões de pouca declividade, que não interfiram nos corredores de biodiversidade; área não excedente a dez por cento (10%) da área total do seu entorno, utilização compatível com a preservação da biodiversidade na APP, com destinação adequada de resíduos sólidos (lixo) e efluentes sanitários nelas gerados, para que não poluam as águas do reservatório. Um plano para atividade turística deve abordar dentre outras coisas, Estudo de Capacidade de Carga, Estudo de viabilidade econômica (já que, em muitas usinas hidrelétricas é ínfimo o número de visitantes por ano)

Ademais, a proposição de atividade turística, faz-se necessário, na fase do EIA/RIMA (haja vista que, como está sendo proposto, deduz-se que já foi apurada a viabilidade), a apresentação do Plano de Gerenciamento e Contingência de acidentes e riscos ao turista, Plano de Atendimento e Orientação e claro de Educação Ambiental. Referente a utilização de reservatórios para atividades de lazer e recreação, há interpretações jurídicas, as quais, podem atribuir a gestora do reservatório eventuais acidentes. Assim, carece de uma projeção espacial (em mapas) das futuras possibilidades de aproveitamento do reservatório, para as determinadas possibilidades de atividades recreativas. Há de se mensurar, por exemplo, áreas que não serão desmatadas, durante o alagamento, onde árvores e demais espécies florestais significativas ficarão submersas, que poderão apresentar a possibilidade de riscos de acidentes.

- Programas de Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais e de Seleção e Treinamento de Mão de Obra Local – irão cumprir papel essencial, no sentido de estabelecer relações institucionais com as prefeituras, não somente para a integração das leis e planos municipais com as normas de gestão do reservatório, mas também a promoção da capacitação e indução de atividades que visem ao empreendedorismo de moradores regionais para a criação de oportunidades de geração de renda e trabalho direcionados ao turismo, recreação e lazer no entorno do reservatório.
- Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental – cumprirá papel fundamental no sentido de repassar informações à comunidade e parceiros institucionais, incentivando-os a contribuir para a conservação e uso sustentável dos reservatórios e seu entorno.

4.30.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

A responsabilidade pela execução do presente programa e futuro Plano é do empreendedor, que deverá realizar os respectivos detalhamentos, bem como encaminhar todos os procedimentos para as discussões públicas e a elaboração do documento final que na forma de dispositivo legal, deverá ser transformado em Leis Municipais. De uma forma geral devem ser envolvidos no programa os municípios da AID – Área de Influência Direta, IAP – Instituto Ambiental do Paraná, SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, consórcios e comitês de bacia, Força Verde, IBAMA/ICMBio, Capitania dos Portos e usuários das águas na bacia, entre outros.

4.30.10. Recursos Necessários

4.30.10.1. Recursos humanos

Para a elaboração do PACUERA, serão necessários recursos humanos para a elaboração do zoneamento ecológico-econômico da área e do acompanhamento do processo de discussão e aprovação do Plano, junto à sociedade e órgãos públicos, dentre estes, serão necessários quatro técnicos de nível superior durante 4 meses e um técnico de nível superior durante 12 meses.

4.30.10.2. Recursos logísticos

Serão necessários serviços de Geoprocessamento; computadores e impressoras; material de apoio de campo (máquina fotográfica, filmadora, GPS, etc.); veículo 4x4 para o período de campo; barco a motor para o período de campo.

4.30.10.3. Serviços diversos

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.30.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais).

4.30.12. Cronograma Físico

As atividades do programa serão iniciadas 12 meses antes do enchimento do reservatório, com a realização de consultas públicas, elaboração de dispositivos legais (exposição de motivos, minutas de decretos e leis), mobilização dos poderes legislativos, judiciários e executivos municipais.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 57 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA PARA GESTÃO AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHE BAIXO IGUAÇU.

[illegible]

4.31. PROGRAMA ONÇA PINTADA: CONSOLIDANDO AÇÕES DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.31.1. Apresentação

O Programa Onça Pintada: Consolidando Ações de Monitoramento e Educação Ambiental propõe a tratativa do risco eminente de extinção desta espécie. Tem por base a constatação efetiva do problema, quando dos trabalhos de campo para a elaboração do EIA/RIMA, onde esta questão é citada como uma das principais prioridades da administração do Parque Nacional do Iguaçu (PNI) e de seu Plano de Manejo, cuja solução tem sido buscada por intermédio da implantação de um conjunto de projetos reunidos em um grande programa do Plano de Manejo denominado “Programa de Integração com a Área de Influência”.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.31.2. Introdução

Existem duas espécies com a denominação de onça: a onça pintada (*Panthera onca*), também conhecida por jaguar ou jagaretê, e o puma (*Puma concolor*), também chamado por vários outros nomes regionais como suçuarana, cougar, jaguaruna, leão-baio, onça parda, onça vermelha e leão da montanha.

Em sua distribuição geográfica original, a onça pintada se espalhava desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, porém, seu território atual de ocupação diminuiu drasticamente. No Brasil, costuma ser encontrada em reservas florestais e matas cerradas, bem como em outros locais ermos onde vivam mamíferos de pequeno porte dos quais se alimenta, evitando regiões montanhosas, habitat preferido do puma.

Excluída a Amazônia e as regiões do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, suas populações estão em risco de extinção local nas demais regiões brasileiras onde ocorre. No sul do País, a maior população da onça pintada está localizada no Parque Nacional do Iguaçu (PNI), com uma população que vem diminuindo consideravelmente nas últimas duas décadas. No Rio Grande do Sul (na Reserva Estadual de Turvo, na cidade de Derrubadas), só existem quatro exemplares deste animal.

Em março de 1990, quando o biólogo Peter Crashwaw deu início ao *Projeto Carnívoros do Iguaçu*, a existência de onças-pintadas no Parque Nacional do Iguaçu (PNI) era estimada

em 150 exemplares. Entretanto, de 1994 até o ano 2000, contatou-se que 74 exemplares destes felinos foram abatidos por caçadores e fazendeiros no interior e entorno do Parque. Ou seja, uma média de 10 onças mortas por ano em um período de sete anos.

Os estudos técnico-científicos realizados pelo citado projeto apontam que a onça pintada se aproxima perigosamente do ponto crítico que determina sua extinção no Sul do país. Em condições naturais, estes predadores têm uma vida média entre 10 e 14 anos de idade. Em cada ninhada, a onça pintada gera de um a dois filhotes, e até a próxima prenhez, a fêmea demora mais dois anos e meio para recuperar-se. Neste ritmo, contabilizando a taxa de nascimento com a das mortes, a espécie poderá estar extinta localmente em aproximadamente 10 anos.

Na opinião de Peter Crawshaw, a população da *Panthera onca* no PNI está se aproximando de um número crítico, do qual pode não haver retorno, por causa do empobrecimento genético. Segundo o pesquisador, em uma população com menos de 50 indivíduos, os felinos terão um grau de parentesco muito próximo, dificultando a reprodução da espécie quando começarem a ocorrer cruzamentos entre si. Os animais podem nascer estéreis, perder resistência garantida pela heterogeneidade, além de possibilitar a propagação de doenças letais.

Para se ter uma idéia da gravidade do problema representado pela caça deste felino, desde a implantação do projeto Carnívoros do Iguaçu, em 1990, foram monitorados 70 animais, entre onças-pintadas, jaguatiricas, cachorros-do-mato, gatos-mouriscos e quatis. Do total, 20 eram onças-pintadas e 18 delas (90%) foram mortas por caçadores e fazendeiros. De abril de 1990 a dezembro de 1994 o pesquisador Peter Crawshaw utilizou nove animais em seu estudo, mas num período de apenas dois anos, nenhuma das nove onças-pintadas estava viva.

Com este programa, o empreendedor da UHE Baixo Iguaçu se propõe a integrar o leque de instituições que, por intermédio de cooperação de esforços, almejam evitar a extinção local destes grandes felinos. Tal iniciativa tem por embasamento o Acordo de Cooperação Institucional citado no capítulo XIII do EIA da UHE Baixo Iguaçu, o qual preconiza a ação coordenada entre os diversos programas do EIA/PBA deste empreendimento e os programas similares que integram o Plano de Manejo do PNI.

4.31.3. Justificativa

Conforme relatado, nas últimas duas décadas a alta incidência de caça ilegal, dentro dos limites do PNI, vem agravando as ameaças à conservação dos carnívoros silvestres, tanto pela matança direta desses animais, quanto pela diminuição de suas presas naturais, forçando-os a utilizar animais domésticos como alternativa alimentar. O conflito gerado pelas ocorrências de predação de animais de criação também se refletiu na alta mortalidade de onças-pintadas por causas não-naturais, como forma de retaliação por parte dos criadores de gado.

Neste contexto, faz-se urgente a integração e consolidação de estudos da dinâmica da predação de animais domésticos por grandes carnívoros naturais da região, como a onça pintada e a onça parda (*Puma concolor*), uma espécie oportunista que apresenta maior possibilidade de ataques aos rebanhos domésticos, bem como a implementação de medidas de manejo que minimizem o problema. Estes estudos tornam-se mais prementes com a perspectiva da formação do futuro Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu, no entorno do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, propiciando oportunidades para o deslocamento destes felinos do PNI até os imóveis lindeiros à futura APP. Neste sentido, a área prioritária de atuação deste programa será aquela correspondente ao do Corredor de Biodiversidade.

4.31.4. Público Alvo

O programa possui distintos públicos alvos. De um lado se tem a administração do PNI que será beneficiada com o compartilhamento das informações resultantes da execução dos programas de estudos da flora, da fauna, de educação ambiental e de comunicação social do PBA da UHEBI, os quais podem interagir e subsidiar as ações de pesquisa e conservação de felinos (puma e onça pintada) desenvolvidos no âmbito dessa Unidade de Conservação de acordo com as diretrizes de seu plano de Manejo. Por outro lado, esta cooperação entre o empreendedor da UHE e o PNI também irá apoiar professores e alunos de escolas públicas dos municípios atingidos pelo empreendimento, que receberão material informativo sobre estes animais para aplicação nas atividades lúdico-educacionais destes estabelecimentos de ensino. Da mesma forma, a comunidade científica sairá fortalecida com o programa, por intermédio da formação de um banco de dados responsável pela sistematização das informações sobre estudos, pesquisas e ações de educação ambiental desenvolvidas no PNI e entorno, e que sejam referentes a referentes aos grandes felinos. Por fim, o programa também beneficiará a imagem institucional do empreendedor ao possibilitar a publicação de folhetos e de um livro relatando à comunidade em geral os resultados e produtos decorrentes desta parceria em prol da conservação.

4.31.5. Objetivos

4.31.5.1. Objetivo geral

Colaborar com a comunidade científica e com o órgão gestor do Parque Nacional do Iguaçu - PIN, no sentido da realização de estudos técnico-científicos e atividades de educação ambiental que contribuam para a conscientização da população, lindeira a esta unidade de conservação, quanto à importância da conservação da onça pintada e do puma. Em paralelo, também contribuir com os esforços de fiscalização do PNI de forma a coibir os atos de caça, nas áreas de propriedade do empreendedor, lindeiras ao Parque.

4.31.5.2. Objetivos específicos

- Incentivar a realização de novos estudos sistemáticos visando ampliar o conhecimento científico sobre a onça pintada;
- Consolidar e ampliar as atuais atividades de educação ambiental e monitoramento das espécies de onças, visando abranger as áreas do futuro corredor de biodiversidade;
- Subsidiar futuras propostas que visem minimizar e/ou compensar os casos de ataque de felinos às criações (bovinos, eqüinos, suínos, etc.) em propriedades situadas no entorno do reservatório e APP da UHE Baixo Iguaçu.
- Contribuir com o poder público nos esforços do controle da caça da onça pintada no âmbito do PNI e entorno.

4.31.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

Os programas sob responsabilidade do empreendedor, a serem executados na área de influência do empreendimento, compreendida pela APP de 100 m ao entorno do reservatório - Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu, irão contribuir com os esforços do PNI para as estratégias de educação ambiental, monitoramento e conservação das duas espécies de onças. É o caso, por exemplo, das ações de sensibilização e informação inerentes ao Programa de Educação Ambiental e o de Comunicação Social, bem como o repasse à administração do PNI dos estudos para pesquisa e monitoramento das espécies animais inseridas no âmbito do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semiaquática.

A execução deste programa está intrinsecamente relacionada à formalização de parcerias entre o empreendedor e diversas instituições que atuam na área da pesquisa e educação ambiental no interior e entorno do Parque Nacional do Iguaçu (PNI). Este rol de parceiros inclui desde o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), órgão gestor do PNI e do CENAP - Centro Nacional de Pesquisas para Conservação dos Predadores Naturais, como também diversos pesquisadores autônomos ou vinculados às ONGs de pesquisa e universidades.

Este programa consiste na utilização de instrumentos de discussão participativa (oficina de trabalho, elaboração de plano de ação e posterior assinatura de convênio entre as partes) para definir como o empreendedor poderá cooperar a partir da integração e compatibilização dos programas do PBA, como o de Educação Ambiental, Comunicação Social, Monitoramento da Fauna Terrestre, entre outros com os esforços do ICMBio-PNI

A seguir são descritas as ações necessárias à execução deste programa.

4.31.6.1. Estabelecimento de parcerias e a elaboração de plano de ação

A partir da emissão da Licença de Instalação (LI) do empreendimento e o efetivo início de implantação da base de dados, a equipe a ser contratada pelo empreendedor, para a execução do programa, efetuará contato com as pessoas/instituições cadastradas e irá convidá-las a participar de uma oficina de trabalho para discutir e deliberar sobre a formalização de parcerias e as estratégias a serem adotadas para a conservação das duas espécies de onças existentes no PNI.

Esta estratégia considera duas áreas de atuação interligadas entre si: a realização de estudos técnico-científicos sobre a ecologia e monitoramento destes felinos, e a educação ambiental junto aos visitantes do Parque, moradores de comunidades e imóveis rurais lindeiros e os alunos da rede escolar nos municípios limítrofes ao PNI. Estas atuações terão sempre, como um componente complementar, a geração de informação para o SIG – Sistema de Informações Geográficas proposto pelo empreendedor.

A oficina de trabalho terá a duração de três dias, sendo que o objetivo final é que os participantes construam conjuntamente um plano de ação para trabalhos com estes felinos, a partir dos programas e projetos ora em execução no PNI e entorno e aqueles de responsabilidade do empreendedor da UHE Baixo Iguaçu, que serão iniciados com a emissão da LI. O plano de ação resultante da oficina de trabalho será objeto de posterior

formalização por meio de um convênio ou termo de cooperação entre as partes. A vigência do plano será compatível com a duração prevista dos citados programas e projetos, especialmente os de monitoramento de fauna.

A metodologia de condução da oficina considera uma plenária inicial para debater sobre os cenários passado, atual e futuro (1º dia), seguido de dois grupos de trabalho (2º dia), um referente às estratégias de pesquisa e o outro da educação ambiental. Finalmente, haverá uma plenária final (3º dia) com a apresentação das estratégias dos dois grupos e a consolidação do plano de ação.

Dentre os integrantes desta oficina são imprescindíveis as seguintes presenças:

- O coordenador do Programa de Gerenciamento Ambiental do PBA da UHE Baixo Iguaçu, que é o responsável por monitorar a execução integrada de todos os seus programas.
- Coordenadores e equipe técnica dos seguintes programas do PBA da UHE Baixo Iguaçu: Educação Ambiental, Comunicação Social, Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu, Recuperação de Áreas Degradadas, Fiscalização dos Recursos Naturais, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e da Fauna, Estudos para Conservação da Flora, Consolidação de Unidade de Conservação, Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório, Monitoramento do Meio Aquático – Limnologia e Ictiologia, Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semi-Aquática, Monitoramento da Paisagem, Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação, Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais.
- Representantes da Administração do PNI e de sua Escola Parque, bem como técnicos do Centro Nacional de Pesquisas para Conservação dos Predadores Naturais – CENAP/ICMBio.
- Técnicos e funcionários das Secretarias de Meio Ambiente, Agricultura, Cultura e Educação dos Municípios lindeiros ao PNI.
- ONGs e pesquisadores autônomos que desenvolvem trabalhos de educação ambiental e pesquisas no PNI e arredores deste.
- Representantes de universidades/faculdades e centros de pesquisa com atuação nesta UC.
- Representantes de sindicatos rurais e lideranças comunitárias dos municípios lindeiros ao PNI.

- Oficial do Batalhão da Polícia Ambiental de Foz do Iguaçu.
- Representantes da SEMA/IAP.
- Convidados que trabalham(ram) em projetos similares no Brasil, de forma a expor suas experiências e projetos relacionados ao estudo e educação ambiental com grandes felinos em áreas de conservação e de implantação de UHEs.

Portanto, a oficina de trabalho proposta e o plano de ação se constituem em importante oportunidade da formação de um núcleo gestor para monitorar e integrar os trabalhos técnico-científicos relacionados ao PNI. Além das ações de integração das pesquisas, com enfoque na implantação de uma base de dados Georreferenciado – para alimentar o SIG -, o plano de trabalho estabelecerá uma estratégia – com a identificação dos responsáveis – de captação sistemática de recursos para as linhas de pesquisas consideradas prioritárias no plano de ação.

Considerando os Programas a serem implantados pelo empreendedor, o plano de ação a ser traçado irá considerar dois pontos importantes: a proposição da implantação de Sistema de Informações Geográficas e as atividades de Educação Ambiental e Comunicação Social.

4.31.6.2. Formação e alimentação de base de dados relacionados a preservação de grandes felinos na região do PNI

De acordo com os programas “Gerenciamento Ambiental” e “Monitoramento da Paisagem” do presente PBA, o empreendedor irá implantar uma base de dados digital e Georreferenciada (SIG – Sistema de Informações Geográficas) com o objetivo de centralizar todas as informações disponíveis e a serem produzidas pelo conjunto dos programas relacionados ao empreendimento UHE Baixo Iguaçu. Esta base de dados será sistematicamente atualizada, e, a partir de prévio termo de cooperação a ser firmado com o ICMBio-PNI, seu conteúdo poderá ser compartilhado e retroalimentado com informações disponíveis em base de dados similar que contenha dados sobre o PNI.

Como contribuição à formação da referida base de dados – no que se refere ao presente programa, apresenta-se a relação de pesquisadores e educadores que já estiveram ou estão envolvidos com atividades de estudos técnico-científicos e de educação ambiental, direcionados à preservação dos grandes felinos na região do PNI, e seu entorno imediato, realizados a partir de 1990.

Além do já citado projeto desenvolvido pelo pesquisador Peter Crawshaw cita-se a realização dos seguintes estudos:

- a) No período de 1997 a 2001 a ONG Pró-Carnívoros - Instituto para Conservação dos Carnívoros Neotropicais trabalhou no âmbito do Projeto Carnívoros do Iguaçu, sendo que o biólogo Fernando Azevedo e a veterinária Valéria Conforti, realizaram visitas às diversas propriedades do entorno do PNI e medidas preventivas à predação foram implementadas. Onças pintadas e pardas foram capturadas e equipadas com rádio-transmissores. Através deste monitoramento, proprietários rurais eram avisados quanto à aproximação de uma onça aparelhada, numa tentativa de se evitar ataques ao rebanho.

Além de orientar proprietários rurais do entorno, o projeto contribuiu para a conservação dos carnívoros silvestres, com a divulgação dos resultados da pesquisa sobre a relação entre populações humanas e carnívoros silvestres na região do PNI. O projeto buscou ainda apoio de instituições e organizações conservacionistas para o processo de transformação da consciência e atitudes da população com relação à fauna nativa de predadores naturais.

- b) A bióloga francesa Anne-Sophie Bertrand, por intermédio da ONG Reserva Brasil e o apoio financeiro da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza - FBPN, realizou em 2008 um projeto de pesquisa da onça parda. Segundo declarações de Anne-Sophie à imprensa, na área de entorno do Parque Nacional do Iguaçu, ocorre relatos sobre onças-pardas que atacaram rebanhos de propriedades vizinhas. Além disso, em outubro de 2007, um macho de 43 quilos foi capturado matando ovelhas em uma fazenda da região e dois animais, um macho idoso e uma fêmea jovem, foram observados em um trecho de nove quilômetros de trilha dentro do parque. A observação foi feita através da instalação de câmeras fotográficas pela bióloga.

Um dos objetivos da pesquisa realizada pela bióloga foi a de investigar se as onças-pardas estão atacando rebanhos de propriedades próximas ao Parque Nacional porque está ocorrendo uma população em grande quantidade dentro desta Unidade de Conservação ou porque estão enfrentando escassez de alimento. Em paralelo, também realizou trabalhos na área educacional com o objetivo de conscientizar turistas e a população local sobre a importância da conservação do animal.

Os principais resultados e conclusões do projeto não são de acesso público, estando restritos ao relatório final da bióloga para a fonte financiadora (FBPN), e aos arquivos da ONG à que estava vinculada. Para divulgar e complementar esse tipo de informação é que se propõe a elaboração do banco de dados e a realização da Oficina de Trabalho.

- c) Em janeiro de 2009 o Parque Nacional do Iguaçu anunciou a reativação do Projeto Carnívoros (concluído em 2001), com a intenção de tentar salvar da extinção a última população viável de onças-pintadas do sul do país. O objetivo geral do projeto é pesquisar e conservar os carnívoros silvestres e suas presas de relevante valor ecológico, através de um esforço em conjunto entre o poder público, organizações não governamentais e iniciativa privada.

O ato da assinatura de convênio para a concretização deste projeto aconteceu no dia 10 de outubro de 2008, sendo que a sua reativação se deve ao cumprimento da cláusula de arrendamento do Hotel das Cataratas (situado no PNI) que prevê como forma de compensação o financiamento do projeto por parte do vencedor do edital lançado em 2006. O vencedor foi a empresa Orient Express Hotels do Brasil S.A. que financiará o projeto por 8 (oito) anos com o custo de R\$ 1,4 milhão.

O projeto terá gestão e coordenação direta da administração do Parque Nacional do Iguaçu com apoio do Instituto Pró-Carnívoros e na primeira fase, com duração de três anos, será produzido dados sobre onde e como estão distribuídas as espécies estudadas, de forma a subsidiar uma segunda fase com mais cinco anos.

Os técnicos das diferentes instituições envolvidas no projeto terão até o final de 2009 para montar a estrutura de trabalho incluindo a instalação de base, compra de equipamentos, contratação da equipe técnica, entre outros. Além das técnicas mais usuais, serão utilizados equipamentos de última geração para o monitoramento dos animais, através da capturas e colocação de rádio-colares com Sistema de Posicionamento Global (GPS) nas espécies-alvo do estudo.

Entretanto, embora a existência de todos estes trabalhos, não vem ocorrendo a efetiva integração, sistematização e divulgação das informações e dos resultados produzidos. Desta forma, ao longo do tempo, alguns trabalhos podem ter duplicado os mesmos esforços ou se perdeu a oportunidade de realizar ações integradas. Pode-se cogitar

ainda que vários estudos possam ter sido concluídos prematuramente, sem produzirem os resultados esperados, em face de ausência de recursos financeiros para sua manutenção.

Portanto, a oficina de trabalho proposta e o plano de ação, objetos deste programa, poderão, através das ações a serem estabelecidas, integrar e compatibilizar, assim como trazer novas informações para a ampliação e consolidação da base de dados sobre o assunto.

4.31.6.3. Ampliação e integração de ações de Educação Ambiental e Comunicação Social

Ao mesmo tempo em que se realizam pesquisas sobre a fauna e a flora do PNI, a administração do Parque, através da Escola Parque, vem executando um intensivo trabalho de educação ambiental atuando com professores e alunos das escolas dos municípios vizinhos. São realizadas palestras, cursos, oficinas de reciclagem, visitas monitoradas e atividades de sensibilização e interpretação da natureza.

4.31.6.3.1. Colaboração com o Programa de Educação Ambiental

Conforme apresentado no Programa de Educação Ambiental desse PBA, o empreendedor da UHE Baixo Iguaçu se propõe a colaborar e integrar os esforços da administração do PNI no sentido de intensificar as atividades de conscientização nas escolas dos municípios limítrofes ao Parque, relacionadas à proteção da onça pintada e do puma.

Neste sentido, os dados gerados por este programa serão colocados a disposição do citado programa do PBA, para a realização das seguintes ações:

- Será firmada parceria junto ao PNI e pesquisadores, para que o tema possa ser trabalhado nas escolas, aprofundando os conhecimentos sobre a ecologia da onça pintada, dentre outros aspectos. Poderão ser desenvolvidas peças de teatro, concursos de pintura, redação, dentre outros instrumentos pedagógicos para a sensibilização deste público.
- Os produtos resultantes serão apresentados nas demais escolas dos municípios, no Espaço Cultural, mantido pelo empreendedor e em evento anual – “Mostra Anual de Educação Ambiental Baixo Iguaçu”, proposto neste programa do PBA.

- Os dados atualmente existentes, e aqueles a serem gerados em razão da implantação do Programa Onça Pintada, serão utilizados nas escolas e através da Escola Parque para a realização de atividades de educação ambiental (palestras, cursos, oficinas de reciclagem, visitas monitoradas e atividades de sensibilização e interpretação da natureza), atuando com professores e alunos das escolas dos municípios da AID para estudos e ações de sensibilização sobre a necessidade de conservação da onça pintada.

4.31.6.3.2. Colaboração com o Programa de Comunicação Social

O Programa de Comunicação Social, considerando sua função informativa, constitui-se como base de informação entre o empreendedor junto à população atingida, funcionários da obra dentre outros interessados pela implantação da UHE Baixo Iguaçu.

Neste sentido, este programa irá colaborar com o citado programa do PBA, na realização da seguinte ação:

- Em conjunto com educadores e pesquisadores que atuam no PNI e os técnicos dos Programas Onça Pintada e Comunicação Social será desenvolvido para as escolas, material educativo e informativo de Educação Ambiental que também será utilizado para a sensibilização e orientação de proprietários do entorno ao PNI e APP do futuro reservatório com relação à conservação da onça pintada e do puma, bem como sobre as futuras propostas que visem minimizar e/ou compensar os casos de ataque de felinos aos seus rebanhos.

Igual esforço também está previsto ser realizado pelas equipes dos citados programas no sentido de elaborar e repassar informações à comunidade em geral, para que apóiem este objetivo.

4.31.7. Produtos

O principal produto está na elaboração do Plano de Ação para trabalhos relativos a estes felinos, a partir dos programas e projetos ora em execução no PNI e entorno e aqueles de responsabilidade do empreendedor da UHE Baixo Iguaçu, referentes a estudos e de pesquisa, assim como de Educação Ambiental.

Também resultarão, em conjunto com outros programas do PBA, os seguintes produtos:

- Base de dados atualizada dos estudos e pesquisas referentes à onça pintada na área do PIN.
- Atividades de Educação Ambiental.
- Elaboração e divulgação de publicação contendo a relação dos estudos, programas e projetos desenvolvidos e/ou sistematizados em função da execução do programa.
- Relatórios parciais do andamento da implantação do Plano de Ação,
- Relatório final.

4.31.8. Interface com Outros Programas

O Programa Onça Pintada: consolidando ações de monitoramento e educação ambiental apresenta estreita interface com os seguintes Programas do PBA:

- Programa de Gerenciamento Ambiental: considerando que o mesmo contempla ações de coordenação integrada de todos os programas do PBA.
- Programas de Comunicação Social, de Educação Ambiental e de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais: através da participação dos técnicos destes programas na oficina de trabalho mencionada, para a elaboração de um plano de ação para a conservação das onças pintada e do puma. Além da responsabilidade pela produção e divulgação de material informativo e educativo junto às escolas e público em geral nos municípios da AID da UHE Baixo Iguaçu.
- Programas de Consolidação do Corredor de Biodiversidade Baixo Iguaçu, de Recuperação de Áreas Degradadas, de Monitoramento da Paisagem, de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre e Semi-Aquática, de Resgate e Aproveitamento Científico da Flora e da Fauna, de Monitoramento do Meio Aquático – Limnologia e Ictiologia e de Estudos para Conservação da Flora: através da participação dos técnicos destes programas na oficina de trabalho mencionada e do repasse à administração do PNI das informações produzidas por seus programas – conforme preceitos estabelecidos em convênio ou instrumento jurídico similar – de forma a auxiliar nas ações de conservação da onça pintada e do puma.

- Programa de Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação: – a equipe deste programa deve avaliar a possibilidade de elaborar atividades e um roteiro de visitas de turistas relacionados à valorização do habitat destes felinos, de forma a contribuir para a arrecadação de recursos para a sua conservação e a disseminação da conscientização quanto à importância destas espécies.
- Programa de Fiscalização dos Recursos Naturais: a partir das sugestões e diretrizes a serem apresentadas para ampliar o sistema de fiscalização do PNI, contribuindo para coibir a caça desses felinos.
- Programa de Consolidação de Unidade de Conservação: em função de estudos sobre a possibilidade de parte dos recursos da compensação ambiental, a ser fixada pela Câmara de Compensação Ambiental, ser destinada para ações de estudo e educação ambiental direcionadas à conservação da onça pintada e do puma.
- Programa de Gestão para Conservação e Uso das Águas do Entorno do Reservatório: pela consideração, na elaboração deste documento, de que o zoneamento e as normas de uso do entorno do reservatório devem observar as áreas prioritárias para estudo e conservação das onças.

4.31.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

Este programa deverá ser desenvolvido pelo empreendedor, com a parceria de pesquisadores e educadores ambientais e os agentes de fiscalização que atuam no PNI e entorno.

4.31.10. Recursos Necessários

4.31.10.1. Recursos humanos

Pesquisadores e técnicos integrantes dos programas do PBA, que devem participar da Oficina de Trabalho para elaboração do Plano de Ação para a conservação da onça pintada e do puma.

Da mesma forma, as equipes técnicas dos demais programas a serem executados no âmbito do PBA e que tenham interrelação com o programa, de forma a lhe subsidiar com o repasse de informações e colaborações.

4.31.10.2. Recursos logísticos

Serão necessários local e infraestrutura para realização da Oficina de Trabalho; passagens aéreas e diárias para os convidados a participarem desta oficina.

Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório, material de consumo e despesas diversas.

4.31.10.3. Serviços diversos.

Impressos de diversos formatos visando à conscientização para a temática da conservação dos felinos.

Impressão de publicação com os resultados do programa, com tiragem mínima de 1.000 exemplares, a serem distribuídas em escolas, comunidades, autoridades locais, e instituições a serem selecionadas por sua equipe executora.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

4.31.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais).

4.31.12. Cronograma Físico

Este programa será iniciado após a aprovação do PBA e a emissão da Licença de Instalação do empreendimento, devendo se estender pelo período de construção da usina, sendo sua conclusão correlacionada aos cronogramas dos do PBA citados no corpo deste programa e observando-se o prazo de execução da nova edição do Projeto Carnívoros, coordenado pelo PNI.

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 58 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA ONÇA PINTADA: CONSOLIDANDO AÇÕES DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

[illegible]

4.32. PROGRAMA DE APOIO À ELABORAÇÃO DAS AGENDAS 21 LOCAIS

4.32.1. Apresentação

O Programa de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais – PAEA21L está proposto no âmbito do EIA da UHE Baixo Iguaçu como contribuição para a construção de políticas públicas, em conjunto com o governo e a comunidade.

Prevê a indução de um novo cenário para os municípios inseridos na área de influência direta da UHE Baixo Iguaçu, com mudanças socioeconômicas, político-institucionais e ambientais, o que resultará na necessidade de readequação e promoção de uma série de atividades ao nível local e na concretização de políticas públicas sustentáveis.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.32.2. Introdução

Desde o início do processo do Licenciamento Ambiental, ainda na fase de Estudos de Impacto Ambiental, procurou-se estabelecer um canal direto entre as populações dos municípios da AID (área de influência direta), através da realização de Oficinas de Planejamento Participativas. Estas oficinas propiciaram a troca de idéias e opiniões acerca do empreendimento e seus impactos, positivos e negativos sobre a vida da comunidade. No momento em que as comunidades eram envolvidas, sendo ouvidas e realizando discussões situacionais de cenários atuais e futuros, já eram exercitados os princípios básicos de participação e cidadania, fundamentais para a construção das Agendas 21 Locais. Este programa propõe que estas comunidades continuem participando ativamente do processo e consiste no fornecimento de subsídios, apoio estrutural e institucional para a construção de uma Agenda 21 Local para cada um dos municípios envolvidos.

4.32.3. Justificativa

Articular parcerias e possibilitar a continuidade do processo, com o planejamento e monitoramento do futuro de forma sustentável e com a formulação de soluções integradas permite a construção de uma sociedade sustentável, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Justificando-se, deste modo, a importância da construção de Agenda 21 Local envolvendo todos os municípios da área de influência do empreendimento.

4.32.4. Público Alvo

Constituem-se público-alvo do Programa de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais as instituições governamentais e a população rural e urbana da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, nos municípios de Capitão Leônidas Marques, Capanema, Realeza, Nova Prata do Iguaçu e Planalto.

4.32.5. Objetivos

4.32.5.1. Objetivo geral

Contribuir para que o governo e a comunidade local elaborem e executem os processos de Agenda 21 local nos municípios diretamente atingidos pela UHE Baixo Iguaçu, por meio de uma metodologia participativa e que leve em consideração a análise das vulnerabilidades e potencialidades de suas bases econômicas, sociais, culturais e ambientais.

4.32.5.2. Objetivos específicos

- Formação de um Grupo de Trabalho (GTs) em cada um dos municípios para realizarem o encaminhamento das Agendas 21 Locais;
- Instrumentação dos GTs;
- Capacitação dos componentes dos GTs;
- Articulação com o Fórum Estadual de Agendas 21;
- Avaliação periódica pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 – CPDS;
- Criação dos Fóruns Locais de Desenvolvimento Sustentável ;
- Elaboração do diagnóstico participativo;
- Elaboração dos Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável (PLDS);
- Elaboração e publicação dos Documentos das Agendas 21 Locais;
- Implementação dos Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável;
- Monitoramento e avaliação da implementação das Agendas 21 Locais e da Execução dos Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável

4.32.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

No processo de construção das Agendas 21 Locais dos municípios da AID serão adotados os procedimentos sugeridos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) de forma a manter a unicidade no aspecto metodológico e nos resultados obtidos para que as Agendas Locais sejam alinhadas com o Fórum da Agenda 21 do Estado do Paraná.

4.32.6.1. Formação de Grupos de Trabalho (GTs) e encaminhamentos iniciais

Ao iniciar os trabalhos de construção das Agendas 21 Locais, a equipe do Programa de Apoio a Elaboração das Agendas 21 Locais identificará, em conjunto com as prefeituras, atores² com atuação nos municípios (diferentes instituições locais, governamentais e da sociedade civil organizada, em seus diferentes setores). Estes atores, de forma voluntária, formarão o Grupo de Trabalho responsável pelo encaminhamento para construção das Agendas 21 em cada um dos cinco municípios da Área de Influência Direta, que terá as seguintes funções e atribuições:

- Estabelecer a sua forma de atuação;
- Reunir dados e informações sobre as características básicas do espaço geográfico onde será construída a Agenda 21 Local, com ênfase nos aspectos positivos e nos problemas prioritários a serem enfrentados;
- Reunir informações sobre programas, projetos e ações governamentais e não governamentais voltadas para o desenvolvimento sustentável que estão em andamento;
- Identificar quais as instituições representativas dos setores da sociedade local que necessariamente devem ser inseridas nesta etapa inicial, em função das particularidades locais;
- Identificar parceiros que possam contribuir para a realização dos eventos iniciais de mobilização e sensibilização;
- Iniciar debate sobre como fortalecer institucionalmente o processo junto aos poderes públicos locais, como por exemplo, por meio de Termos de Compromisso em que governantes se comprometem a fomentar a Agenda 21 Local;

² Como “atores” consideram-se todos os representantes de grupos sociais/profissionais.

- Reunir, elaborar e divulgar material informativo e didático, a partir das diretrizes do Programa Agenda 21, para facilitar o entendimento da população sobre o que é Agenda 21 Local. Dar início ao processo e como participar, propondo, por exemplo, leituras coletivas, confecção de informativo ou preparação de seminário ou oficina que envolva todos os segmentos da comunidade, lideranças e poder público;
- Obter apoio dos meios de comunicação, rádios comunitárias e universidades para aperfeiçoar a linguagem de divulgação da informação, imprescindível nesse processo que busca, constantemente, a incorporação de novos parceiros e mudanças de postura e hábitos da população;
- Divulgar amplamente a proposta de parceria do governo e sociedade para construir a Agenda 21 Local, podendo ser por meio de comunicação radiofônica, gráfica, televisiva e outros.

A equipe do programa acompanhará e oferecerá suporte técnico necessário para que os GTs sejam instrumentalizados de modo a estabelecer a forma de atuação, com base nas experiências obtidas de outras Agendas 21 instaladas no estado do Paraná. A equipe do programa intermediará a obtenção das informações necessárias sobre os municípios, colaborará na identificação dos atores adicionais que poderão integrar o grupo e fornecerá suporte financeiro para a realização dos eventos iniciais de mobilização e sensibilização. A equipe realizará também a produção e veiculação de materiais para a divulgação da proposta de construção das Agendas 21 Locais.

4.32.6.1.1. Capacitação dos Grupos do Trabalho (GTs)

Os Grupos de Trabalhos passarão por um período de capacitação, promovido pela equipe do programa, sobre o processo de construção de Agendas 21, para atuação na sensibilização e mobilização dos demais atores e comunidades, e promover a articulação entre os parceiros que serão identificados para a construção das Agendas 21. Para este fim, serão contratados, pelo empreendedor, consultores especializados para a capacitação do grupo.

4.32.6.1.2. Articulação com o Fórum Estadual da Agenda 21 e entre as Agendas em construção

Para o encaminhamento da construção das Agendas 21 Locais dos cinco municípios da AID, os GTs irão promover articulação com o Fórum Estadual, com o intuito de legitimar e obter apoio para a construção das Agendas.

As cinco iniciativas de Agendas 21 em construção manterão contato constante entre si, realizando troca de dados e informações, para que haja interação entre estas e seus atores. Neste sentido, ao término de cada uma das cinco fases³ principais, serão realizados *workshops* para o nivelamento das informações e troca de experiências. Os encontros serão custeados pelo empreendedor, com apoio das prefeituras municipais.

Avaliação da implementação da Agenda 21 Local pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 (CPDS)

A avaliação periódica e os resultados do processo de construção e implementação da Agenda 21 Local são importantes para subsidiar a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 - CPDS, na implementação de projeto de certificação e divulgação das experiências de Agenda 21 Local. Este processo tem por objeto certificar diferentes fases de um processo de Agenda 21 Local, qualificando o espaço geográfico em questão como sendo um espaço que trabalha para o alcance da sustentabilidade e, portanto, prioritário para receber diferentes programas, projetos e investimentos voltados para o desenvolvimento sustentável.

A Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 reúne representantes da sociedade civil organizada e ministérios afetos às questões de desenvolvimento e de meio ambiente. A presidência e a secretaria executiva da Comissão são exercidas pelo MMA. Dentre suas competências, está a de apoiar processos de elaboração, implementação e revisões periódicas das Agendas 21 Locais.

4.32.6.2. Construção das Agendas 21 Locais

4.32.6.2.1. Difusão dos conceitos e pressupostos da Agenda 21

Após a capacitação, os atores formadores dos GTs irão atuar junto aos seus públicos alvos, ou seja, às comunidades, associações de moradores, movimentos sociais, entidades de classe, escolas, setor produtivo rural e urbano, instituições governamentais, entre outros, a fim de difundir conceitos e pressupostos da Agenda 21.

³ Difusão dos Conceitos da Agenda 21, Criação do Fórum da Agenda 21 Local, Elaboração do Diagnóstico Participativo, Elaboração do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável e Implementação do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.

4.32.6.2.2. Criação do Fórum da Agenda 21 Local

Os integrantes dos GTs irão formalizar parceria entre o governo e sociedade por meio de ato de criação do Fórum da Agenda 21 Local e oficializar o processo para garantir as condições políticas e institucionais necessárias para preparar, acompanhar e avaliar o processo de construção e implementação da Agenda 21 Local. Irão definir e divulgar a missão do fórum junto aos parceiros mobilizados, representantes dos diversos segmentos da sociedade, de forma a garantir a representação dos interesses da comunidade como um todo.

Constituem-se atribuições dos GTs:

- Criar um estatuto ou regimento interno que oriente o processo de funcionamento e de tomada de decisão do grupo, com objetivos, frequência das reuniões ordinárias, previsão de reuniões públicas, elaboração e divulgação de atas, formalização de acordos, registros de falta de consensos, tempo de mandato dos membros e forma de substituí-los quando necessário, entre outros;
- Eleger o(a) coordenador(a) do Fórum;
- Criar a Secretaria-Executiva do Fórum da Agenda 21 Local, que deverá contar com pessoal e recursos necessários ao processo de construção da Agenda.
- Em conjunto com a administração pública local e o empreendedor da UHE Baixo Iguaçu, definir espaço físico que apresente estrutura e condições necessárias para o funcionamento da Secretaria-Executiva do Fórum;
- Oficializar o Fórum da Agenda 21 Local. Seja qual for a forma escolhida - decreto, portaria, lei - o apoio oficial do governo local ao processo facilita o exercício democrático e estabelece vínculo estreito com atividades governamentais de planejamento.

Depois de instalado, o Fórum terá como atribuições iniciais para a construção e implementação da Agenda 21 Local:

- Definir os princípios e as premissas a serem seguidos na construção da Agenda 21 Local;
- Selecionar temas prioritários, capazes de mobilizar a opinião pública e outros apoios, criando as condições para a formação do cenário futuro desejado. A decisão adequada pressupõe a geração de projetos aplicáveis e relevantes para o desenvolvimento sustentável local e/ou para a região de influência;

- Coordenar a elaboração de um cenário futuro desejado pela comunidade. Esse cenário representará da melhor forma possível os diferentes pontos de vista dos participantes, incorporando as aspirações da comunidade para o futuro, no tocante à saúde, qualidade de vida, ao meio ambiente, ao rumo do desenvolvimento econômico, entre outras;
- Coordenar grupos de trabalho criados para envolver os mais variados segmentos interessados nos temas escolhidos como prioritários na construção da Agenda 21, podendo convocar especialistas e membros representativos da sociedade civil e dos diferentes níveis de governo, a fim de criar sinergias e integração entre os diferentes grupos e setores locais.

4.32.6.2.3. Elaboração do diagnóstico participativo

A elaboração do diagnóstico participativo tem por objetivo conhecer a realidade local em suas dimensões sociais, ambientais, econômicas, culturais e político-institucionais. Neste contexto, para o amplo conhecimento da realidade local sob várias óticas, o Fórum da Agenda 21 Local irá:

- Definir como e quem realizará o diagnóstico participativo. Um bom diagnóstico exige o trabalho de conhecedores da realidade local e de profissionais e técnicos capacitados. Para tanto, é adequada a formação de um grupo de trabalho que defina, sobretudo, a metodologia, a forma de participação e o tempo necessário para a sua execução, procurando identificar os entraves à sustentabilidade e levando sempre em conta o cenário futuro desejado;
- Realizar levantamento detalhado de dados, informações, análises, planos diretores, planos plurianuais, planejamento estratégico, etc. - já existentes na localidade. Essas informações podem ser pesquisadas, entre outros locais, em instituições de ensino e pesquisa, bibliotecas, órgãos públicos e devem ser incorporadas ao diagnóstico;
- Sistematizar as informações coletadas pelo GT sobre as características locais, para descrever a realidade local em suas dimensões ambiental, econômica, social, cultural, política e institucional, de forma participativa, identificando potencialidades e problemas locais;
- Levantar a percepção dos grupos locais sobre as políticas públicas e projetos em andamento levantados para identificar os aspectos que devem ser trabalhados no sentido de minimizar os problemas e auxiliar na construção do cenário futuro desejado;

- Elaborar apresentação dos dados e informações levantados que permitam a comparação entre a situação atual e o cenário futuro desejado;
- Elaborar a apresentação do Diagnóstico Participativo para submeter à aprovação do Fórum. Nessa ocasião serão apresentados os aspectos relevantes do diagnóstico e destacada a importância que terão os indicadores no processo de acompanhamento do plano local de desenvolvimento sustentável;
- Divulgar amplamente o resultado da etapa de Diagnóstico Participativo mostrando que se trata de uma base de conhecimentos técnicos e populares, construída a partir de metodologia democrática e participativa, que reflete a situação e os anseios da população. Está previsto para a divulgação a realização de exposições de fotos e exibições de vídeos realizados durante o processo.

O processo de elaboração dos cinco diagnósticos será orientado pela equipe do Programa, a qual prestará todo o apoio técnico para a sua realização. A equipe do Programa irá:

- Definir conjuntamente com os Fóruns Locais a metodologia que será aplicada para a realização do diagnóstico;
- Elaborar em conjunto com os Fóruns Locais as ferramentas metodológicas para a elaboração do diagnóstico;
- Colaborar para a coleta de dados necessários promovendo articulação entre os Fóruns e a administração pública local;
- Subsidiar a contratação de dois mediadores para condução dos trabalhos de apresentação do diagnóstico para validação e coleta de informações sobre a percepção dos grupos locais e identificação dos principais aspectos que devem ser trabalhados;
- Elaborar em conjunto com os Fóruns Locais os mecanismos de divulgação à sociedade do processo de construção do Diagnóstico Participativo.

4.32.6.2.4. Elaboração do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável (PLDS)

A construção do PLDS pelo Fórum tem como objetivo planejar a transformação da realidade de acordo com as especificidades locais, tendo como base a visão da população. O PLDS será estruturado, contendo:

- A visão estratégica da comunidade, incluindo o cenário futuro desejado construído ao longo do processo;

- Objetivos, oportunidades, problemas e prioridades levantadas no diagnóstico participativo;
- Metas específicas que devem ser alcançadas;
- Ações concretas e específicas para atingir as metas e, por conseguinte, os objetivos;
- Estratégias e meios de implementação das ações, que incluam os vínculos existentes com o processo de planejamento governamental do município ou região;
- Recomendações, estratégias de revisão do Plano e dos pactos firmados, de forma periódica;
- Indicadores de desenvolvimento sustentável e outros instrumentos de controle social como pesquisas, consultas e campanhas.

Para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável serão realizados os seguintes procedimentos:

- Identificar entre as questões apontadas no diagnóstico aquelas que exigem ações prioritárias para resolver problemas emergenciais (de curto prazo) e outras estruturantes (de médio e longo prazo), visando à construção do cenário futuro desejado coletivamente;
- Programar a realização das ações de curto, médio e longo prazo. Isso deve resultar em uma matriz que contenha ações - identificando se são ações novas ou já existentes com necessidade de continuidade e/ou reformulação – pessoas ou instituições responsáveis, resultados esperados, possíveis riscos, tempo de execução, recursos necessários, formas de monitoramento;
- Definir indicadores de forma participativa. Estes medirão o resultado da execução do plano e sua análise apontará os momentos em que deverão ocorrer as revisões das ações de curto, médio e longo prazos programadas;
- Definir estratégias para o Fórum acompanhar a execução, a análise, o monitoramento e a revisão do Plano;
- Articular novas parcerias para contribuir na implementação do Plano em suas etapas futuras, inclusive de monitoramento dos indicadores definidos, criados de forma a permitir o controle social;
- Preparar material informativo para ampla divulgação do Plano - rádio, jornais, televisão, etc. - de forma a envolver toda a sociedade.

Em função de complexidades e particularidades, a equipe do programa fornecerá todo o apoio técnico aos Fóruns Locais para a elaboração dos Planos de Desenvolvimento Sustentável, bem como preparar o material informativo para a sua divulgação, incluindo a disponibilização dos recursos financeiros necessários.

4.32.6.2.5. Elaboração e publicação da Agenda 21 Local

Após a conclusão do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável, o Fórum terá finalizado os quatro primeiros passos necessários para a elaboração e publicação do documento da Agenda 21 Local. O documento, de fácil entendimento de todos da comunidade, conterà a história da construção, todas as fases do processo, propostas de políticas públicas para transformação da realidade local e relação de participantes.

Será realizado um evento para o lançamento oficial da Agenda 21 Local, cujo documento será entregue a todos os parceiros, instituições locais, autoridades e instâncias competentes dos diferentes níveis e poderes constituídos.

A editoração e impressão de exemplares das Agendas 21 Locais, assim como a realização dos eventos para o lançamento oficial das Agendas 21, serão realizadas com o apoio financeiro do empreendedor, em conjunto com a administração pública local.

Serão impressos exemplares das Agendas 21 Locais para a distribuição nos eventos de lançamento. A distribuição deste documento será destinada prioritariamente às secretarias municipais, associação de bairros e lideranças comunitárias, jornalistas e meios de comunicação, organizações-não-governamentais, empresariado local, assim como demais seguimentos da sociedade interessados. Adicionalmente deverão ser destinadas cópias a bibliotecas públicas municipais, assim como de escolas e universidades locais, onde poderão ser consultadas pelo restante da população.

Como forma complementar de distribuição, cópias das Agendas 21 em mídia digital (CD ou DVD) serão produzidas e ficarão a disposição da sociedade junto aos Fóruns da Agenda 21.

Ainda poderão ser disponibilizadas cópias das Agendas 21 Locais, através dos sites das prefeituras municipais dos cinco municípios, como também no site do empreendedor.

4.32.6.3. Implementar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável

A execução do PLDS visa materializar as ações acordadas entre o governo local e a sociedade através de instrumentos legais, políticos, jurídicos e técnicos.

A equipe do programa tem como função acompanhar e apoiar o processo de implementação do PLDS pelos Fóruns Locais.

Atividades básicas previstas para a fase de implementação do PLDS:

- Relacionar e analisar diferentes instrumentos, mecanismos, instituições - do setor público e privado - que possam contribuir na efetivação das ações propostas com recursos financeiros e técnicos;
- Propor a criação de novos instrumentos e mecanismos institucionais e financeiros necessários para auxiliar na execução de ações propostas;
- Analisar programas e projetos em andamento, como por exemplo, Zoneamento Ecológico Econômico, planos de gerenciamento de bacias hidrográficas, planos de manejo de unidades de conservação, planos diretores e Orçamento Participativo, para identificar e integrar ações;
- Definir procedimentos para incorporar as ações da Agenda 21 Local nos documentos governamentais de planejamento como por exemplo: Lei Orgânica, Planos Plurianuais - PPA, Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO e Lei de Orçamento Anual – LOA;
- Definir procedimentos para incorporar as propostas do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável nas políticas públicas locais;
- Estabelecer canal de articulação com o poder legislativo municipal e estadual para que seus representantes participem do processo. Atividades que contam com o envolvimento desse setor têm maiores probabilidades de aceitação e aprovação;
- Definir, programar e divulgar uma estratégia para aferir os indicadores e outros instrumentos de controle social, a fim de envolver toda a sociedade no processo de implementação e monitoramento da Agenda 21 Local;
- Divulgar amplamente os indicadores e variáveis consideradas na construção - e onde periodicamente serão publicados - e outros instrumentos de controle social para o acompanhamento dos resultados da implementação do plano a fim de envolver toda a sociedade no processo de implementação e monitoramento da Agenda 21 Local.

4.32.6.4. Monitorar e avaliar a implementação da Agendas 21 Locais e a execução do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável

Para acompanhar a implementação das Agendas 21 Locais, assim como a execução do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável e corrigir os rumos da construção das Agendas, de forma a planejar a aplicação de indicadores e outros instrumentos de controle social como pesquisas, consultas e campanhas, será estabelecido um processo de monitoramento e avaliação para:

- Realizar registros sistemáticos para produzir uma série histórica dos aspectos avaliados;
- Realizar análise da série histórica que apontam tendências, mudança nos indicadores, êxitos, divergências, incoerências e inconsistências que indicam a necessidade de revisão do Plano;
- Analisar a influência, aplicação e efetividade do Plano Local de Desenvolvimento Sustentável nos documentos de planejamento e orçamento e nas políticas públicas locais;
- Avaliar periodicamente os resultados da execução do Plano e seus impactos;
- Divulgar os resultados de forma a envolver o conjunto do governo e sociedade no reconhecimento deste processo legítimo de planejamento estratégico participativo de co-responsabilidade para o desenvolvimento sustentável.

Sistematicamente, para o monitoramento e avaliação de cada um dos processos, os integrantes dos Fóruns Locais dos cinco municípios participarão de encontros de acompanhamento das cinco principais fases de construção de suas Agendas, desta forma, trocando informações sobre o andamento e formas de execução. A organização destes encontros e os recursos financeiros para sua execução serão de responsabilidade do empreendedor.

Inicialmente, durante a vigência deste programa, o monitoramento ficará a cargo da equipe responsável. Gradativamente esta atribuição passará a ser exercida pelos próprios membros dos Fóruns.

4.32.7. Produtos

- Um Grupo de Trabalho (GT) oficialmente formado em cada um dos municípios para realizarem o encaminhamento das Agendas 21 Locais;

- Material para capacitação dos componentes dos GTs (programação e documentação necessárias para a realização de cursos, seminários e outros eventos);
- Documento Final do diagnóstico participativo;
- Documentos dos Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável (PLDS);
- Documentos das Agendas 21 Locais;
- Relatórios periódicos do monitoramento e avaliação da implementação das Agendas 21 Locais – A21L
- Relatórios periódicos da Execução dos Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável – PLDS
- Relatório Final

4.32.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Apoio a Elaboração das Agendas 21 Locais tem interface com os seguintes programas deste PBA:

- Programa de Comunicação Social - Suporte à elaboração e divulgação de materiais de sensibilização, informação e educativo sobre a construção das Agendas às populações, bem como o apoio a organização e divulgação dos eventos programados e a produção e publicação das Agendas 21 Locais.
- Programa de Educação Ambiental - Participação e envolvimento das equipes e dos atores participantes deste programa, para a construção das Agendas 21 Locais.
- Programa para Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

4.32.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

O Programa de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais – PAEA21L é de responsabilidade do empreendedor no sentido de promover e oferecer apoio ao governo e a comunidade para a elaboração das Agendas 21 Locais. A futura execução das Agendas é de responsabilidade da sociedade dos cinco municípios da AID, assim como prefeituras municipais. A responsabilidade pelo monitoramento e avaliação da implementação das Agendas 21 Locais – A21L será definida em conjunto por cada um dos GTs.

4.32.10. Recursos Necessários

4.32.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Apoio à Elaboração das Agendas 21 Locais – PAEA21L serão realizadas sob a coordenação de profissional Sênior, com experiência comprovada na coordenação da implementação de Agendas 21 Locais. Prevê-se, ainda, a necessidade de um técnico de campo, bem como de dois mediadores.

4.32.10.2. Recursos logísticos

Os recursos materiais destinados à execução deste programa serão compartilhados com o Programa de Educação Ambiental. Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículo tracionado. Serão utilizados ainda: equipamentos de escritório; material de consumo; diárias; passagens; combustível; e despesas diversas.

4.32.10.3. Serviços diversos

Está prevista a contratação de serviços jurídicos como apoio à concretização das articulações necessárias entre os diversos atores envolvidos nos processos.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

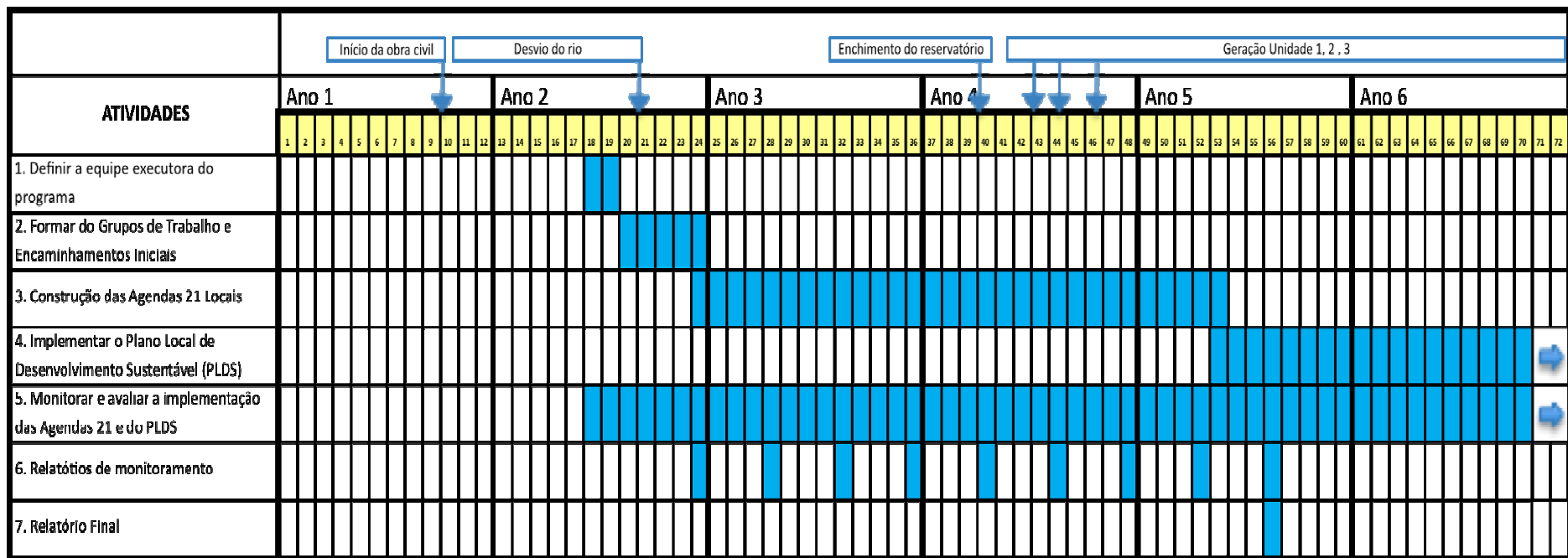
4.32.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais)

4.32.12. Cronograma Físico

O programa será executado conforme cronograma a seguir.

QUADRO 59 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE APOIO À ELABORAÇÃO DAS AGENDAS 21 LOCAIS.



4.33. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL

4.33.1. Apresentação

O programa define o escopo dos serviços a serem executados para a gestão ambiental da implantação da UHE Baixo Iguaçu, apresentando a sistemática a ser adotada para o gerenciamento das medidas e planos ambientais propostos, envolvendo a supervisão, a fiscalização, o monitoramento e o controle das atividades previstas. Não estão incluídas neste programa as atividades elacionadas à construção propriamente dita, gerenciadas pelo Programa de Controle Ambiental para a Construção.

O conteúdo ora apresentado corresponde à revisão do PBA datado de julho/2009.

4.33.2. Introdução

Um programa de gerenciamento ambiental define o processo gerencial a ser adotado para a execução de um conjunto de ações destinadas, basicamente, a evitar, controlar, mitigar ou compensar as conseqüências dos impactos provocados pelas obras de implantação de um determinado empreendimento e por suas instalações de apoio, buscando soluções para processos potenciais de degradação ambiental que podem ser por elas deflagrados.

A administração das atividades previstas envolve a estruturação de um sistema capaz de dar conta da realização dos serviços técnicos de acompanhamento, controle, avaliações qualitativa e quantitativa, bem como a auditoria da execução das obras e consolidação de resultados em relatórios, sob o ponto de vista da devida observância:

- Da legislação ambiental em vigor, tanto de âmbito federal como estaduais e municipais;
- Dos diversos programas ambientais acordados com os organismos licenciadores e fiscalizadores do empreendimento.

4.33.3. Justificativa

A implantação de empreendimentos hidrelétricos, como a UHE Baixo Iguaçu, pressupõe a adoção de uma série de medidas e programas ambientais que poderão afetar de forma o atual cenário regional, em seus aspectos físicos, ambiental e socioeconômico. Igualmente, apesar de todos os programas estarem juridicamente sob a responsabilidade e a

coordenação geral do empreendedor, a implementação de parte destes deverá ocorrer em regime de parceria e co-participação com diversas instituições públicas e privadas e com a comunidade.

Por outro lado, a proximidade com o Parque Nacional do Iguaçu, unidade de conservação reconhecida internacionalmente, reforça a necessidade de atenção e cuidados com as medidas de controle, mitigação e compensação ambientais a serem implementadas.

Assim, propõe-se este programa de gerenciamento ambiental, de maneira que as medidas e programas tenham sua execução otimizada a partir de um acompanhamento e gerenciamento em conjunto, de forma a garantir que seus objetivos sejam alcançados, ao mesmo tempo em que os torna visíveis a toda a comunidade.

Estas medidas serão realizadas desde a instalação da empreiteira responsável pelas obras e a locação de mão-de-obra para a sua execução, como também durante a movimentação de máquinas e equipamentos e na execução dos procedimentos construtivos e de montagem necessários à implantação da UHE Baixo Iguaçu.

Através deste programa, o empreendedor pretende garantir a difusão de informações, metodologia, cronograma e indicadores de monitoramento / cumprimento das metas e objetivos, visando a execução de forma integrada e sustentável do conjunto dos programas. Desta forma, ocorrerá uma integração entre o empreendedor, órgão setorial, instituições públicas e privadas e a sociedade em geral, de forma que todos possam fazer o acompanhamento e supervisão das etapas de implantação do empreendimento, participando de forma pró-ativa.

4.33.4. Público Alvo

Este programa se destina a subsidiar o empreendedor de dados gerenciais, através do acompanhamento, controle e avaliações funcionais, qualitativas e quantitativas das medidas e programas ambientais propostos, permitindo que as informações obtidas estejam à disposição do órgão setorial para acompanhamento e fiscalização do empreendimento.

Por outro lado, partes interessadas como instituições públicas ou privadas, além da sociedade propriamente dita, que interajam direta ou indiretamente com as questões ambientais relacionadas à UHE Baixo Iguaçu, poderão ter uma visão geral do gerenciamento dos diversos Programas que serão implementados e as atividades relacionadas com os tratamentos ambientais pertinentes.

4.33.5. Objetivos

4.33.5.1. Objetivo geral

O objetivo principal do Programa de Gerenciamento Ambiental é dotar a gerência do empreendimento UHE Baixo Iguaçu de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos vários programas e a adequada condução ambiental das obras, além do controle das informações e manutenção de um elevado padrão de qualidade na implantação e operação do empreendimento.

4.33.5.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Acompanhar a implantação dos programas ambientais;
- Otimizar recursos humanos, materiais, financeiros e prazos de desenvolvimento dos programas;
- Promover a harmonia entre as ações propostas e as etapas do empreendimento;
- Promover os meios necessários para o alcance dos objetivos dos programas propostos;
- Divulgar informações sobre o andamento das ações ambientais;
- Verificar a eficácia e a eficiência dos programas propostos;
- Implementar um sistema de informações geográficas (SIG);
- Estabelecer um canal de comunicação interinstitucional entre o empreendedor e tomadores de decisão da região, visando a apresentação dos resultados parciais obtidos com a aplicação das medidas mitigadoras e os planos e programas compensatórios estabelecidos no EIA/PBA, inerentes à gestão do futuro reservatório e seu entorno imediato, bem como aqueles relacionados no Acordo de Cooperação Técnica com a administração do PNI.

4.33.6. Procedimentos Metodológicos e Ações a Serem Desenvolvidas

4.33.6.1. Formação e contratação da equipe

A estrutura de gerenciamento dos planos constantes do PBA consiste em ações de acompanhamento e fiscalização de todas as diretrizes e condicionantes descritas nos programas, sendo de responsabilidade das empresas contratadas seguirem os mesmos.

A equipe responsável pelo acompanhamento e fiscalização do cumprimento das medidas descritas nos planos, realizará o acompanhamento diário no local de execução das obras, como também os registros necessários. Cabe ainda a esta equipe a comunicação com a empreiteira e com as demais empresas contratadas quanto ao feedback do cumprimento das medidas descritas no programa. Sendo que em caso de não atendimento de qualquer medida, a empreiteira e as demais empresas serão notificadas e, em caso de reincidência, sofrerá as penalidades descritas em contrato.

4.33.6.1.1. Definição da estrutura organizacional

A estrutura organizacional é definida de maneira a facilitar a compreensão do gerenciamento ambiental idealizado, a partir de uma gerência ambiental, apoiada por uma coordenação ambiental a qual contará com dois grandes grupos de responsabilidades: um associado ao gerenciamento de ações relacionadas às obras propriamente dita (Programa de Controle Ambiental da Construção) e outro associado à implantação dos demais programas ambientais, para os quais foram definidos cinco agrupamentos, conforme segue, de forma a garantir um bom acompanhamento dos trabalhos.

Agrupamento dos Programas Socioeconômicos

- Programa Comunicação Social
- Programa Educação Ambiental
- Programa Acompanhamento das Interferências com Direitos Minerários
- Programa Apoio aos Municípios e às Comunidades Locais
- Programa Saúde
- Programa Seleção e Treinamento de Mão de obra Local
- Programa Desenvolvimento Turístico, Lazer e Recreação
- Programa Prospecção Arqueológica Intensiva
- Programa Apoio à elaboração das Agendas 21

Agrupamento dos Programas do Meio Físico

- Programa Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas
- Programa Monitoramento Sismológico
- Programa Monitoramento Hidrossedimentológico
- Programa Monitoramento Climatológico

Agrupamento dos Programas do Meio Biótico

- Programa Consolidação do Corredor de Biodiversidade do Baixo Iguaçu
- Programa Resgate e Aproveitamento Científico da Flora
- Programa Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna
- Programa Estudos para Conservação da Flora
- Programa Monitoramento do Meio Aquático – Subprograma Limnologia e da Qualidade da Água
- Programa Monitoramento do Meio Aquático – Subprograma Monitoramento da Ictiofauna
- Programa Conservação e Monitoramento da Fauna Terrestre e Semi-aquática
- Programa Monitoramento da Paisagem
- Programa Onça Pintada: Consolidando Ações de Monitoramento e de Educação Ambiental

Agrupamento dos Programas de Ações e Intervenções

- Programa Recuperação de Áreas Degradadas
- Programa Limpeza da Bacia de Acumulação
- Programa Remanejamento e Monitoramento da População Afetada
- Programa Readequação e Relocação de Infraestrutura

Agrupamento dos Programas Gerenciais

- Programa Fiscalização dos Recursos Naturais
- Programa Consolidação de Unidades de Conservação
- Programa Gestão Ambiental das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Baixo Iguaçu

A relação entre a Gerência Ambiental, Coordenação Ambiental, os dois grupos formados é apresentada na estrutura organizacional a seguir.

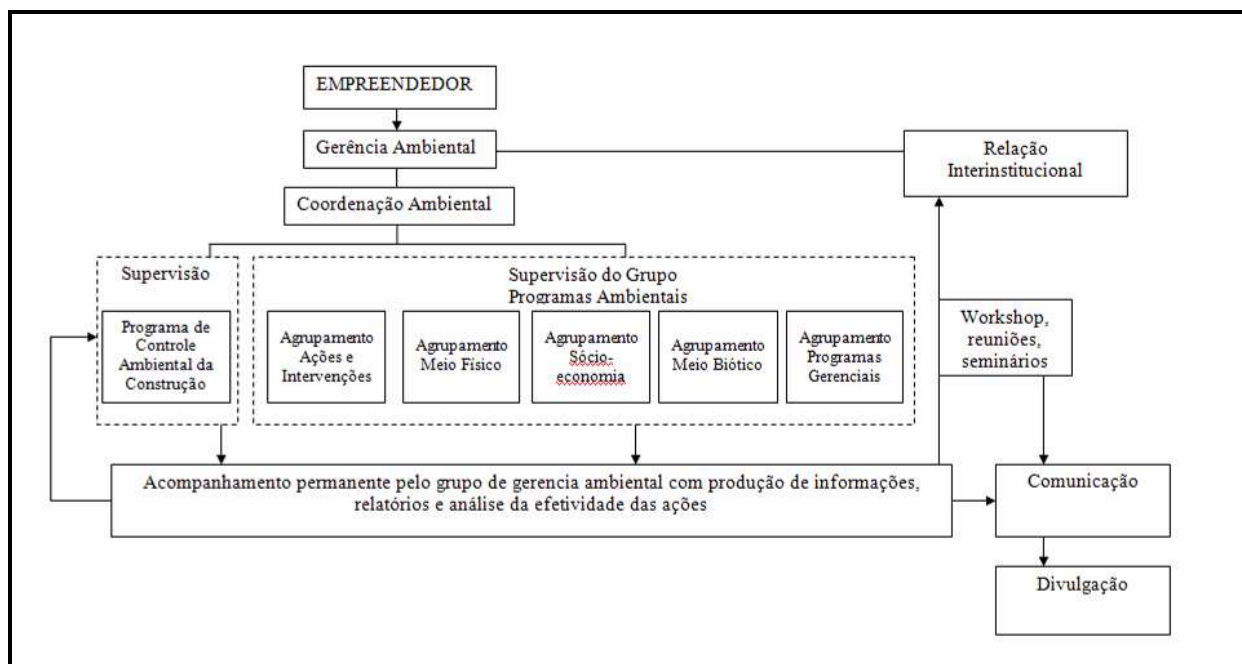


Figura 62 - Estrutura Organizacional

4.33.6.1.2. Definição de responsabilidades

Gerência Ambiental

Responsável pelo acompanhamento das programações executivas da coordenação e da supervisão ambiental, em termos de ações e cronograma, e também pelo relacionamento junto às partes interessadas como órgãos ambientais, sociedade civil, entre outros.

Será responsável pela implantação de um Sistema de Informações na forma de relatórios gerenciais para o Empreendedor e órgãos ambientais.

A Gerência Ambiental terá as seguintes responsabilidades:

- Controlar as equipes de coordenadores e o supervisor ambiental;
- Fazer análises de cronogramas;
- Acompanhar o tratamento das não conformidades ambientais
- Aprovar medições;
- Emitir relatórios periódicos;
- Criar mecanismos de interação entre as equipes.

Além da Gerência serão definidos coordenadores ambientais com as seguintes responsabilidades:

- Inspecionar as atividades diariamente para verificação e documentação do atendimento , por parte do(s) contratado(s), dos requisitos ambientais constantes de cada programa, assim como das cláusulas ambientais e condicionantes ambientais da licença.
- Abrir e encerrar relatórios de não-conformidade, em conjunto com o(s) contratado(s);
- Confecção e manutenção de um adequado arquivo foto-documentado, registrando as inspeções realizadas;
- Encaminhar relatórios para a coordenação geral.

Será responsabilidade dos coordenadores, ainda, garantir a implementação das medidas previstas no Programa Controle Ambiental da Construção, no sentido de evitar ou minimizar a ocorrência de impactos diretos previstos na fase dos estudos ambientais e, ao mesmo tempo, impedir a ocorrência de novos.

Os coordenadores definem as funções e responsabilidades das empresas de construção e montagem, e estabelece as diretrizes ambientais, através do Programa Controle Ambiental da Construção, a serem seguidas durante as obras. Deverá ter as seguintes responsabilidades:

- Fiscalizar a implementação do Programa Controle Ambiental da Construção e das ações para implementação do Programa de Educação Ambiental a serem seguidas pelas empreiteiras, bem como no acompanhamento dos Programas Ambientais prioritários para início das obras;
- Paralisar serviços, quando necessário, visando readequar métodos construtivos e medidas de proteção;
- Aceitar e receber serviços;
- Acompanhar a implementação dos Treinamentos e Capacitação do pessoal da obra, inclusive participando, como instrutor, do treinamento das equipes de meio ambiente das empresas visando uniformizar os procedimentos ambientais contidos no Programa Controle Ambiental da Construção;

- Criar procedimentos para o tratamento das não conformidades ambientais, gerando penalidades contratuais aplicáveis;
- Fazer cumprir os cronogramas e analisar as rotinas de obras;
- Estabelecer rotinas e procedimentos de uma forma geral.

4.33.6.2. Gerenciamento do empreendimento

4.33.6.2.1. Monitoramento, acompanhamento e medidas de controle

Para o gerenciamento ambiental do empreendimento, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Elaboração da matriz de compromissos e responsabilidades entre os atores envolvidos;
- Elaboração de metas: serão estabelecidas, para cada Programa Ambiental, metas a serem atingidas, passíveis de verificação, considerando os prazos a serem assumidos, os compromissos a serem estabelecidos, bem como sua compatibilização com a legislação ambiental, hierarquia institucional dos órgãos públicos e as competências e responsabilidades do empreendedor.
- Definição de rotinas de acompanhamento e verificação: esta atividade consiste na definição da operacionalização do gerenciamento, fundamentada na definição detalhada das ações a serem acompanhadas e as formas de verificação das mesmas conforme constante dos programas ambientais, os objetivos alcançados, as dificuldades encontradas e eventuais necessidades de adaptação dos procedimentos propostos. Deverão ser propostas listas de verificação e *checklist* e indicadores de desempenho;
- Elaboração de sistemáticas de controle e apresentação de resultados: a sistemática de controle corresponde aos procedimentos de aferição dos resultados em etapas intermediárias, ao longo do desenvolvimento das ações ambientais. Deverá ser capaz de gerar informações úteis para as demandas relacionadas ao processo de licenciamento ambiental e de outros relacionamentos institucionais do empreendimento em diversas esferas governamentais e não-governamentais. Esta etapa deverá ser elaborada de acordo com a avaliação de alguns indicadores de desempenho comparados às metas e prazos estabelecidos. Caberá, portanto, uma avaliação mais acurada dos resultados, indicando-se as necessidades de correção e reforçando e valorizando os sucessos obtidos de modo a contribuir com a construção da imagem ambientalmente favorável do projeto.

Estas atividades específicas dizem respeito à execução do monitoramento e acompanhamento de todas as atividades ambientais, sejam elas desenvolvidas na área de influência direta ou indireta do empreendimento, inventariando e avaliando periodicamente seus efeitos e propondo, quando necessário, alterações, complementações, ou novas ações e atividades, definindo as fases de estudos e projetos, e considerando também se os prazos contratuais e os recursos alocados estão de acordo com o andamento dos serviços.

Todas estas atividades poderão ser acompanhadas através de modelo de planilha apresentada a seguir.

QUADRO 60 - PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO (MODELO)

Programa	Ação	Parâmetros	Responsável	Medida de Controle	Situação Observada	Análise das(s) Causa(s)	Solução	Efetividade da Solução

4.33.6.2.2. Implantação do SIG – Sistema de Informações Geográficas

Implementação de um SIG com vistas a dar o suporte adequado à execução e acompanhamento de todos os programas ambientais. Esse sistema deverá monitorar os resultados das medidas mitigadoras e compensatórias sobre a qualidade ambiental da área de influência e propiciar informações relevantes para a tomada de decisões, subsidiando os programas ambientais propostos.

4.33.6.2.3. Reuniões interinstitucionais

Promoção de reuniões e *workshops* de avaliação: a gerência ambiental deverá promover reuniões reunindo os demais coordenadores de programas deste PBA, bem como representantes das instituições públicas e privadas parceiras e co-executoras destes (IAP, SEMA, Emater, IBAMA / ICMBio - especialmente ligados à administração do PNI, Ministério Público, das prefeituras dos cinco municípios da área de influência, entre outros). Nestas reuniões, os coordenadores deverão efetuar um breve relato das atividades implantadas em seus respectivos programas, sob a ótica dos procedimentos anteriormente descritos. Na seqüência da reunião, será aberto espaço para a discussão de sugestões e demandas dos coordenadores, parceiros e co-executores dos projetos e representantes dos segmentos da sociedade influenciados pela implementação destes.

4.33.7. Produtos

Com este programa espera-se atingir os seguintes resultados:

- Obter informações consideradas relevantes para o diagnóstico da situação, com relação aos planos traçados para o empreendimento, em sua fase de implantação;
- Verificar, a partir dos dados coletados, a qualidade dos controles efetuados com relação aos parâmetros que podem ser afetados pelo empreendimento e listados nos respectivos planos de controle;
- Com base nas observações realizadas, quando necessário, sugerir ao empreendedor medidas eficazes de controle ambiental, visando a mitigação dos impactos decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.

Estão previstos os seguintes documentos técnicos:

- Relatório contendo os dados obtidos quando das visitas de campo;
- Relatório periódico contendo os dados obtidos em cada etapa de implantação, com análise dos resultados disponíveis e da situação de qualidade ambiental, assim como as ações tomadas quando do desvio dos padrões estabelecidos.
- As planilhas de acompanhamento diário, assim com todos registros gerados, deverão ser arquivados e mantidos pela empresa contratada, devendo estar disponível para consulta das partes interessadas.

4.33.8. Interface com Outros Programas

O Programa de Gerenciamento Ambiental será implementado em articulação com todos os programas constantes do PBA.

Este programa tem uma inter-relação direta com os programas:

- Programa de Comunicação Social: com a utilização de sua estrutura para comunicação com a sociedade;
- Programa de Educação Ambiental: através da apresentação, para os trabalhadores do empreendimento, de questões educativas sobre o meio ambiente, segurança e saúde;
- Programa Controle Ambiental da Construção: pela abordagem das questões de conservação e preservação ambiental no dia-a-dia da obra.

4.33.9. Agente Executor e Parceiros Institucionais

O responsável pela implementação desse programa é o empreendedor. Todavia, para o seu desenvolvimento, podem ser realizadas parcerias com outras entidades, como empresas de consultoria contratada e o construtor da obra.

4.33.10. Recursos Necessários

4.33.10.1. Recursos humanos

As atividades constantes do Programa de Gerenciamento Ambiental deverão ser realizadas sob a coordenação de um técnico de nível superior sênior e o apoio de quatro técnicos de nível superior.

A gerência ambiental normalmente é responsabilidade do próprio empreendedor, que indicará alguém de seu próprio quadro funcional.

4.33.10.2. Recursos logísticos

Os deslocamentos em campo serão efetuados com apoio de veículos tracionados.

A equipe deverá contar com escritório de trabalho, devidamente equipado com computadores, impressoras, fotocopadora, scanner, telefone e aparelho de fax, acesso à internet, bem como assessoria técnica de departamento de SIG.

Serão utilizados ainda: material de consumo, diárias, passagens, combustível e despesas diversas.

4.33.10.3. Serviços diversos

Serão utilizados serviços fotográfico, gráficos, entre outros.

Serviços de alimentação da base de dados do Sistema de Informações Geográficas (SIG), com fornecimento de atributos específicos das áreas levantadas e respectivas chaves primárias de comunicação com a base geográfica.

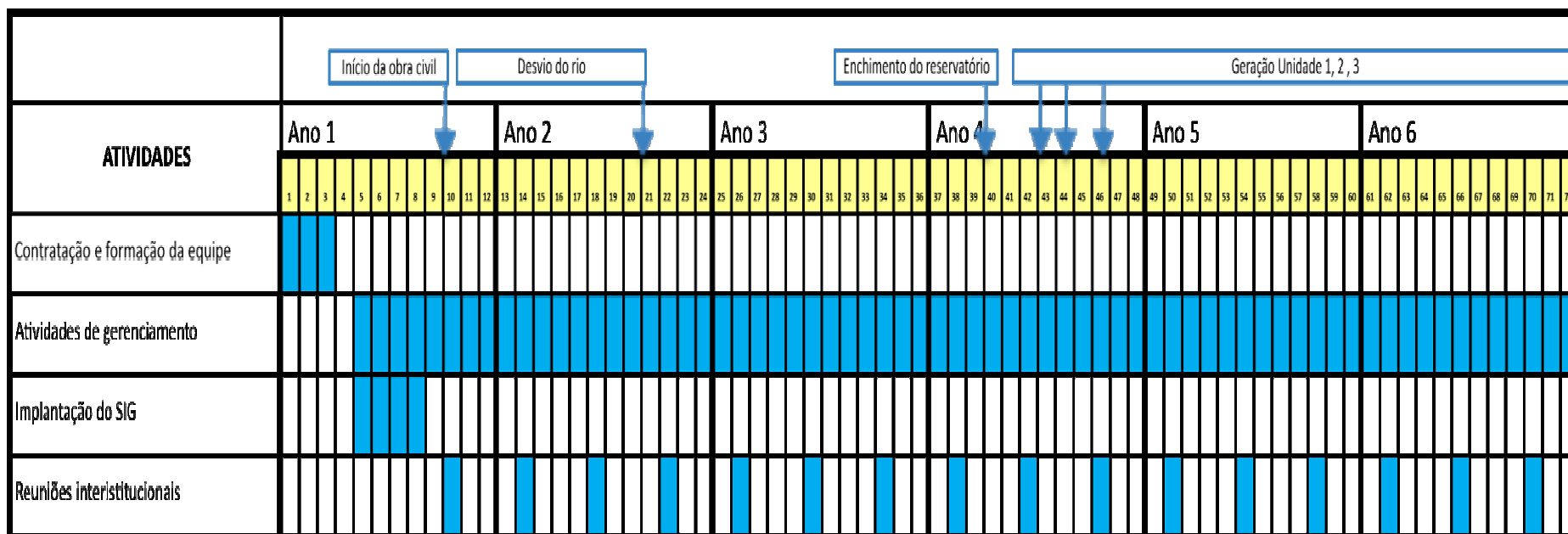
4.33.11. Previsão de Custos

O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R\$ 1.000.000,00 (hum milhão de reais).

4.33.12. Cronograma Físico

Segue o cronograma físico para implantação do programa.

QUADRO 61 - CRONOGRAMA FÍSICO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL



5. EQUIPE TÉCNICA

5.1. PBA (JULHO/2009)

Equipe Técnica – Elaboração dos Programas Ambientais			
Nome	Classe/registro profissional	Cadastro Ibama	Programas
Carlos Alberto Nadal	Engenheiro Civil/ 7108/D-Crea-PR		08
Edgard Alfredo Bredow	Eng. Florestal/ 71826-D Crea-PR	2077332	04, 11, 12 e 14
Eduardo Felga Gobbi	Engenheiro Civil 042014-D Crea-RJ	89685	07, 09, 10 e 32
Gustavo Pacheco	Eng. Florestal 67642/D- Crea-PR		16
Helder Rafael Nocko	Engenheiro Ambiental/ 86285-D - Crea-PR	1563032	10
Humberto José Sanches	Engenheiro Civil/ 14057-D-Crea-PR	4001170	26
Jefferson Luiz Tesseroli Silvério	Turismólogo	2077993	01, 02, 27 e 31
Maristela Cavicchioli Makrakis	Bióloga CRBio: 50878/07-D	2119969	17 e 18
Paula Tosin	Geógrafa/ 92153- D-Crea-PR	2078432	22
Paulo Aparecido Pizzi	Biólogo CRBio: 08082-3-D		05, 11, 12, 15, 19, 21, 23, 24, 25 e 30
Paulo Cezar Tosin	Geógrafo/ 11534-D-Crea-PR	196756	03, 06, 13, 16, 20 e 29
Sandra Ramalho de Paula	Socióloga	968.418	22
Sergio Makrakis	Engenheiro de Pesca 19115/D Crea-PR	2121842	17 e 18
Vinícius Abilhôa	Biólogo / 9978- CRBio-07	57799	15 e 19

5.2. EQUIPE TÉCNICA DO RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648 E AO PARECER TÉCNICO CONJUNTO IAP/PNI-ICMBIO Nº 001/2008

Nome	Classe/registro profissional
Adilson Wandembruck	M. Sc. Eng. Florestal/ CREA PR 023958/D
Alessandra Chollet Moreira Alvarenga	Arquiteta Urbanista/ CREA PR 86312/D
Alexandre Martinho Sanches	Eng. Ambiental/ CREA PR 105238-D
Ana Sylvia Zeny	M. Sc. Eng. Civil/ CREA PR 7627/D
Anna Luiza Agostineto Rodrigues	Arquiteta e Urbanista CREA PR 102614/D
Antônio Carlos Witchmichen Iurk	Eng. Ambiental/ CREA PR 102864-D
Antonio Cavalheiro	M. Sc. Arqueólogo
Carolina Machado Guedes	M. Sc. Arqueóloga
Cassiano Fadel Ribas	Esp. Biólogo/ CRBio 25556-07D
Cassiano Ramiro Gonçalves Simões	Técnico em Desenho Industrial
Cecile Miers	M. Sc. Arquiteta Urbanista/ CREA PR 15567/D
Cristine Messias	M. Sc. Médica Veterinária CRMV-PR 3501
Daniela Bonamigo Zupiroli	Socióloga e Antropóloga
David Queiroz de Sant'Ana	Arquiteto M. Sc. Engenharia Mecânica/ CREA PR 82206/D
Eder Luciano Mochi	Arquiteto e Urbanista, Designer CREA PR 86031/D
Eduardo Felga Gobbi	Engenheiro Civil 042014-D Crea-RJ
Fernanda Stender de Oliveira	M. Sc. Bióloga/ CRBio028539-07D
Fernando Allegretti	M. Sc. Eng. Agrônomo/ CREA PR 16827/D
Gisley Paula Vidolin	Dra. Bióloga/ CRBio 25256-07D
João Marcelo Deliberador Miranda	Dr. Biólogo/ CRbio 66275-07D
Jonatas Gabriel Arndt	Esp. Analista de Sistemas
Jonel Nazareno Iurk	M. Sc. Eng. Civil / 8017-D- Crea-PR
Karina Witchmichen Iurk	Arquiteta e Urbanista
Karoline Richte	Eng. Civil
Leonardo Mateus Hase	Eng. Florestal CREA PR 86261/D
Lívia Yu Iwamura	M. Sc. Arquiteta e Urbanista CREA PR 102370/D
Luis Augusto Dittrich da Silva	Oceanógrafo e Eng. Ambiental/ CREA PR 106403-D

Nome	Classe/registo profissional
Maria Angélica Garcia	M. Sc. Bióloga / CRBIO 13514-4
Marieta Cristina M da Silva	Eng. Cartógrafa
Marise Pim Petean	Dra. Bióloga/ CRBio 34179-07D
Mary Helena Allegretti	Dra. Antropologia e Desenv. Sustentável
Maurício Felga Gobbi	Ph. D. Eng. Civil e Ambiental/ CREA PR 93591/D
Neda Mohtadi Doustdar	M. Sc. Socióloga
Pablo Rodrigo Ferreira Romeiro	Tecnólogo em Petróleo e Gás Esp. Gestão Ambiental / CRQ 16137-S
Paulo Aparecido Pizzi	Biólogo/ CRBio: 08082-3-D
Paulo Rogério Mangini	Dr. Médico Veterinário CRMV-PR 3347
Patrícia Pellizzaro	Dra. Arquiteta e Urbanista CREA PR 33061/D
Renan Maron Barroso	Eng. Ambiental/ CREA PR 105417/D
Rodolpho Humberto Ramina	Dr. Eng. Civil/ CREA PR 6038/D
Samuel Charello Pinheiro	Administrador
Sandra Ramalho de Paula	Socióloga
Sergio Makrakis	Engenheiro de Pesca 19115/D Crea-PR
Tarcísio Luiz Coelho de Castro	Engenheiro Civil/ 81-1-21605-6 – Crea-RJ
Vinícius Abilhão	Biólogo / 9978- CRBio-07

5.3. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS

Nome	Classe/registo profissional
Catherine Hallot	Eng Ambiental - CREA RJ - 2008150266
Carlos Bizerril	Biólogo - CRBio 12 118-02

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1. PBA (JULHO/2009)

AGENDA 21 Brasileira - Bases para discussão. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

AGENDA 21 Brasileira. Brasília: Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional – CPDS, 2002. 138 p.

AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. 387p.

AGOSTINHO, A. A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A., BENEDITO-CECÍLIO, E. (eds.). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil (Documentos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia). Maringá: UEM, 1992. P. 106-121.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. 387p.

ANDRADE, Candido Teobaldo de Souza. Curso de relações públicas:

Arrendamento de hotel trará benefícios ao Parque Nacional do Iguaçu/PR. Disponível em <http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=25266>, acessado em 03 de abril de 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 2007. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção NBR15495-1. Rio de Janeiro: ABNT, 25p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 2008. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 2: Desenvolvimento NBR15495-2. Rio de Janeiro: ABNT, 24p.

BASTOS, R. L. Preservação Arqueológica em Santa Catarina: Tendências Contemporâneas e o IPHAN. I Encontro do Núcleo Regional da SAB/Sul. Revista do Cepa , 23(29):142-147, Universidade de Santa Cruz do Sul - RS, 1999.

Bechara, F. C. Campos Filho, E. M. Barretto, K. D., Antunes, Z. & Reis, A. NUCLEAÇÃO DE DIVERSIDADE OU CULTIVO DE ÁRVORES NATIVAS? QUAL PARADIGMA DE RESTAURAÇÃO? VI Simpósio Nacional e Congresso Latino-americano sobre Recuperação de Áreas Degradadas (Fauna em Foco). 24 a 28 de outubro de 2005. Curitiba.

Bechara, F. C. UNIDADES DEMONSTRATIVAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA ATRAVÉS DE TÉCNICAS NUCLEADORAS: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Piracicaba, 2006. 249p. il. Tese de Doutorado. Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz.

Bergher, I. S. ESTRATÉGIAS PARA EDIFICAÇÃO DE MICRO-CORREDORES ECOLÓGICOS ENTRE FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO ESPÍRITO SANTO. 2008. 108 f.: il. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

Bianco, C. LIMPEZA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA ITÁ. www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes97/limpieza.pdf, acessado em 03 de abril de 2009.

BICUDO, D.C. et al., 1999. Escala de amostragem e variabilidade de fatores limnológicos em reservatório eutrofizado (Lago das Garças, São Paulo). In: HENRY, R. (Ed.) Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, p. 411–448.

BONA, L. D.; LARCOMBE L. - Evaluating Archaeological Potential. Artigo publicado no Quebec Ministry of Cultural Affairs, Quebec City - EUA, 1992.

BRASIL Agenda 21. Brasília: Senado Federal, 1996. 585 p.

BORLAND, W.M., MILLER, C. R., 1958. Distribution of Sediment in Large Reservoirs. Journal of the Hydrological Division, ASCE, v84.

BRANDIMARTE, A.L., ANAYA, M. & SHIMIZU, G.Y., 1999. Comunidades de invertebrados bentônicos nas fases pré e pós enchimento em reservatórios: um estudo de caso do reservatório de aproveitamento múltiplo do rio Mogi-Guaçu (SP). In: HENRY, R. (Ed.) Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, p. 375-408.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Monitoramento e avaliação de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais. Brasília.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural. Brasília. 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Diretoria de Áreas Protegidas. Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

BRASIL. 2005. Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo: diretrizes operacionais. Brasília.

BRASIL. 2006. Ministério do Turismo. Projeto de Inventário da Oferta Turístico, Brasília

Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 146, de 11 de janeiro de 2007, que estabelecer critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

Brasil. Lei Federal nº 3.824, de 23 de novembro de 1960, que dispõe sobre a limpeza das bacias hidráulicas de reservatórios;

Brasil. Lei Nº 10.711, de 5 de Agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências.

Brasil. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, que Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

Brasil. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto do 2001, que altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código

Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

Brasil. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE PORTARIA No 51, DE 3 DE FEVEREIRO DE 2009. Definir as seguintes espécies arbóreas pioneiras nativas.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação. Programa nacional de educação ambiental. 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.

Brasil. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lei Nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Brasil. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lei Nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Brasil. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA Nº 253, de 18 de Agosto de 2006.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria do Desenvolvimento Sustentável. Construindo agenda 21 local. 2. ed. Brasília: SDS, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente., IBAMA. Subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira – Infra-Estrutura e Integração Regional. Brasília, 2000.

BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. MMA. MEC. *Séries Documentos Técnicos - 2: Programa de Educomunicação Socioambiental*. Brasília: MMA. MEC, 2005.

BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. MMA. MEC. *Séries Documentos Técnicos - 8: Programa Nacional de Formação de Educadoras (ES) Ambientais por um Brasil educado e educando ambientalmente pela sustentabilidade*. Brasília: MMA. MEC, 2005.

BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. MMA. MEC. *Séries Documentos Técnicos - 5: Programa Latino-americano e Caribenho de Educação Ambiental*. Brasília: MMA. MEC, 2005.

BROCHADO, J.J. A tradição cerâmica Tupiguarani na América do Sul. Clio, 3, Recife. 1980.

CARMO, Maristela Simões. A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. In: Para pensar outra agricultura. Editora UFPR. Paraná.1998.

CARVALHO, NEWTON DE OLIVEIRA. 1993. Hidrossedimentologia Prática. – CPRM. Brasil.

Cavalcanti, B. T.; Sevilha, A. C.; Medeiros, M. D. de; Silva, G. P. da. RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO CORUMBÁ IV – GO. Relatório Final. Boletim de

Pesquisa e Desenvolvimento 114, outubro de 2005. Embrapa Recursos Genéticos e Bioecológicos Brasília, 2005

CHMYZ, I. Pesquisas arqueológicas no alto e médio rio Iguaçu. In: PRONAPA 4, Res. Prelim., 4º ano, 1968/ 69, Museu Emílio Goeldi, Belém. 1971.

CHMYZ, I. Pesquisas arqueológicas no alto e médio rio Iguaçu. In: PRONAPA 3, Res. Prelim., 3º ano, 1967/ 68, Museu Emílio Goeldi, Belém. 1969.

CHMYZ, I. Projeto Arqueológico Santiago, implantado nas áreas do rio Iguaçu influenciadas pela UHE Salto Santiago, no Estado do Paraná e financiado pela Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A (ELETROSUL) – 1979.

CHMYZ, I. Relatório de Impacto sobre o Patrimônio Arqueológico existente na área afetada pela construção da Usina Hidrelétrica Segredo, por solicitação da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) -1987

CHMYZ, I. (coord.). Relatório das pesquisas arqueológicas realizadas na área da UHE de Salto Santiago (1979-1980). Florianópolis/ Curitiba,. 1981.

CHMYZ, I. Novas manifestações da Tradição Itararé no Estado do Paraná. Pesquisas: Antropologia, n.20, p.121-130, São Leopoldo. 1969.

CHMYZ, I. Projeto Arqueológico Foz do Areia, implantado nas áreas do rio Iguaçu influenciadas pela UHE Foz do Areia, no Estado do Paraná e financiado pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) – 1979

CHMYZ, I.et alii. Subsídios para o Estudo Arqueológico do Vale do rio Iguaçu. Arqueologia. Curitiba: Revista. 1:31-52, 1968.

Corredor de Biodiversidade do Rio Paraná. www.apoena.org.br/corredor-da-biodiversidade.php, acessado em 21 de maio de 2009.

CRUZ, H. C.; FABRIZY, N. L. P. 1995. Impactos Ambientais de Reservatórios e Perspectivas de Uso Múltiplo. Revista Brasileira de Energia, v. 4, n. 1.

Damaceno, A. C. F. MACROFAUNA EDÁFICA, REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS, LIANAS E EPÍFITAS EM FLORESTAS EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO EM DIFERENTES IDADES NO PONTAL DO PARANAPANEMA. Piracicaba, 2005. il. Dissertação de mestrado, Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz.

DEETZ, J. American Historical Archaeology: Methods and Results. Science vol. 239, January 22: 362-7. 1988.

DEETZ, J. *Invitation to Archaeology*. Garden City, NY: Natural History Press. 1967

DIAS, NELSON L. 2003. O lago de Itaipu e o Clima Regional. Relatório de Pesquisa, LEMMA/UFPR;

FURNAS. 2007. Documento da Abrage disciplina uso das áreas dos reservatórios. REVISTA FURNAS ANO XXXIII Nº 345 OUTUBRO 2007. Disponível em

www.furnas.com.br/arqtrab/ddppg/revistaonline/linhadireta/rf345_entrev.pdf, acessado em 13 de maio de 2009;

Embrapa Acre. MANEJO FLORESTAL EM ÁREAS DE RESERVA LEGAL PARA PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS. Índices Técnicos Embrapa Acre Sistemas de Produção, Nº 2. 2002.

Embrapa Florestas. RECUPERAÇÃO DE VOÇOROCAS EM ÁREAS RURAIS. www.cnpab.embrapa.br_publicacoes_sistemas_de_producao_vocoroca.html acessado em 15 de fevereiro de 2009

Embrapa. AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE TRATORES E IMPLEMENTOS EM CAMPO. Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.7, p.1241-1246, jul. 1999

Energia Sustentável do Brasil. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – AHE JIRAU. Programa de Salvamento e Resgate da Fauna, e Programa do Desmatamento e Resgate da Fauna Silvestre. Dezembro, 2008.

Espíndola, M. B., Vieira, N. K., Reis, A., Hmeljevski, K. V. POLEIROS ARTIFICIAIS: FORMAS E FUNÇÕES. www.sobrade.com.br/eventos/2003/seminario/Trabalhos/012.pdf. Acessado em 25 de fevereiro de 2009

ESTEVES, F. A., 1998. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência.

FEITOSA, F.A. e JOÃO M. FILHO. 1997. Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações. CPRM. Brasil.

Freire, M & Piña-Rodrigues, F.C.M. BANCO DE SEMENTES E DEPOSIÇÃO DE SERRAPILHEIRA EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DO DESENGANO, RJ. www.cemac-ufla.com.br/trabalhospdf/trabalhos%20voluntarios/protoc%2046.pdf Acessado em 25 de fevereiro de 200

GEHLEN, Ivaldo. Agricultura familiar de subsistência e comercial: identidade cabocla e inclusão social. In: Para pensar outra agricultura. Editora UFPR. Paraná.1998.

GEMAEL, C. ; SANTOS, M. C. ; BLAKE, B. ; FAGGION, P. ; KRUEGER, C. P. ; FERREIRA, L. D. D. ; SOARES, M. ; SZOSTAK-CHRZANOWSKI, A. Stage 1 of Subsidence Monitoring of the Area Surrounding Salto Caxias Power Dam, In Brazil. International Symposium Deformation Measurements, 10., 2001, Orange, California, USA. Disponível em: <http://rincon.gps.caltech.edu/FIG10sym/pdf/Poster_Paper%2012.pdf>. Acesso em : 09 fev. 2004.

HEREDIA, Beatriz. A Morada da Vida. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro.1979.

IBAMA. Agricultura sustentável: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 190 p.

IBAMA. Cidades sustentáveis: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 155 p.

IBAMA. Ciência & Tecnologia para o desenvolvimento sustentável: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 222 p.

IBAMA. Gestão dos Recursos Naturais: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 200 p.

IBAMA. Infra-estrutura e Integração Regional: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 140 p.

IBAMA. Redução das Desigualdades Sociais: Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, 2000. 180 p.

JERRIS A. Linda. Como Orientar com eficácia seus empregados. Rio

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; BONECKER, C. C. & AGOSTINHO, A. A. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A. A.;

GOMES, L. C. (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. p.1-17, 1997.

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; BONECKER, C. C. & AGOSTINHO, A. A. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. p.1-17, 1997.

KASHIMOTO, E. M. 1999 Estudos de caso na perspectiva da Arqueologia da Paisagem: Bacia do Alto Paraná. X Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira (Resumos). Recife, PE

KERN, A. Le précéramique du Plateau Sud-Brésilien. École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris. 1981.

KIPNIS, R. O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, p. 34-40. Goiânia: Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, Universidade Católica de Goiás e Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia. 1996

KUNTZ, Rolf. Os direitos sociais em xeque. In: Lua Nova. São Paulo: CEDEC. n. 36, 1 995. p. 149-157.

Lactec Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE MAUÁ – RIO TIBAGI. Sub-Programa de Demolição, Desinfecção e Desinfestação. Consórcio Energético Cruzeiro do Sul. Curitiba, 2007, p. 68-77.

Lactec. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE MAUÁ – RIO TIBAGI. Programa de Conservação da Flora e Fauna. Consórcio Energético Cruzeiro do Sul. Curitiba, 2007, p. 101-162.

Lactec. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE MAUÁ – RIO TIBAGI. Programa de Conservação da Flora e Fauna. Consórcio Energético Cruzeiro do Sul. Curitiba, 2007, p. 101-162.

Lima, C. L. M. USO DO RASTELO. 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas. Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas.

Machado, R. B.; Neto, M. B. R.; Lourival, R. & Harris, M. A ABORDAGEM DOS CORREDORES DE BIODIVERSIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS. <http://saf.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/06.pdf>, acessado em 20 de maio de 2009.

Madeira Energia S.A. – PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO. Programa de Acompanhamento das Atividades de Desmatamento e Resgate da Fauna na Área de Interferência Direta. Porto Velho, Fevereiro de 2008.

Madeira Energia S.A. – PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO. Programa de Conservação da Fauna. Porto Velho, Fevereiro de 2008.

Madeira Energia S.A. – PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO. Programa de Compensação Ambiental. Porto Velho, Fevereiro de 2008

MAGALHÃES, G. W. (org). *Pólos de Ecoturismo: planejamento e gestão*. São Paulo, Terragraph, 2001

MALABARBA, L. R. & REIS, R. E. Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. *Sociedade Brasileira de Zoologia* 36: 1-14, 1987

Matança de onça-pintada: Homem condena animal à extinção. Disponível em www.sefloral.com.br/fau01040305.htm, acessado em 03 de abril de 2009.

Megadiversidade. www.megadiversidade.com.br, acessado em 20 de maio de 2009.

Ministério do Turismo / Fóruns e Conselhos Estaduais de Turismo. Estrutura, Organização e Funcionamento. Brasília, MTur, 2006.

Ministério do Turismo. *Plano Nacional de Turismo 2007/ 2010*. Brasília, MTur, 2007.

Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, Diretrizes Operacionais. Brasília, MTur, 2004.

Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, Instância de Governança – Módulo Operacional 3. Brasília, MTur, 2006.

Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, Roteirização Turística – Módulo Operacional 7. Brasília, MTur, 2005.

Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, Promoção e Apoio à Comercialização – Módulo Operacional 8. Brasília, MTur, 2006.

Ministério do Turismo. Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, Sistema de Monitoria e Avaliação – Módulo Operacional 9. Brasília, MTur, 2006.

Ministério do Turismo. Projeto do Inventário da Oferta Turística. Brasília, MTur, 2006.

Ministério dos Transportes e Ministério da Defesa. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA DO PROJETO DE MODERNIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE RODOVIÁRIA DA BR-101, TRECHO FLORIANÓPOLIS/SC – OSÓRIO/RS. Programa de Proteção à Fauna e à Flora. Julho de 2001.

Ministério dos Transportes e Ministério da Defesa. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA DO PROJETO DE MODERNIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE RODOVIÁRIA DA BR-101, TRECHO FLORIANÓPOLIS/SC – OSÓRIO/RS. Programa de Compensação para Unidades de Conservação. Julho de 2001.

Ministério dos Transportes e Ministério da Defesa. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA DOS ESTUDOS CONCERNENTES À CONSTRUÇÃO DA BR- 163, TRECHO DIVISA MT/PA A RURÓPOLIS/PA (BR-163) E ENTRONCAMENTO BR-163 COM BR-230 A MIRITITUBA/PA. Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra. Abril de 2005. 44p.

MITRAUD, S. **Manual de ecoturismo de base comunitária**: ferramentas para um planejamento responsável. São Paulo: WWF, 2003.

MME Ministério das Minas e Energia. Divisão de Meio Ambiente – DEAA. O TRATAMENTO DO IMPACTO DAS HIDRELÉTRICAS SOBRE A FAUNA TERRESTRE. Reunião Temática. Rio de Janeiro, 1999. 53p.

Moreira, A. B. DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A UTILIZAÇÃO EM ÁREAS DE CULTIVO MÍNIMO EM FLORESTAS. Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestal.

MOREIRA, Roberto José. Agricultura familiar - processos sociais e competitividade. Mauad Editora. Rio de Janeiro.1999.

MOTA, L. T. 1994. As guerras dos índios Kaingáng: a história dos índios Kaingáng no Paraná (1769-1924). Maringá, Ed. da UEM.

NADAL, C A;SOARES, M A;FERREIRA, E S;FAGGION, P L;VEIGA, L A K;FREITAS S R C;ZOCOLLOTTI, C A;GRANEMANN, D C;MARTINI, L;LOPES, C R;SANTOS, D P;BOSZCZOWSKI, R B. **Novas metodologias aplicadas ao monitoramento da barragem de Salto Caxias**. Revista Espaço Energia. Volume 1, páginas 1 a 3. outubro de 2004. Curitiba.

Nagaoka, A. K. e Nomura, R. H. C. CONSUMO NO PLANTIO. Revista Cultivar Máquinas, número 18, março/abril de 2003.

NIGRO, L.H.F. et al. Projeto Porto Amazonas. Dédalo, n.17-18, p.100, São Paulo. 1973.

NOELLI, F. S. 1997. As hipóteses sobre o centro de origem e rotas de expansão dos Tupi. **Revista de Antropologia**, São Paulo, 39(2): 7-118

Oscar Sarc. ANÁLISE DO CUSTO ECONÔMICO INCIDENTE SOBRE OS AGRICULTORES PARA A MITIGAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL REPRESENTADO PELA FALTA, OU INEXISTÊNCIA, DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO Córrego Oriçanguinha-SP, BRASIL. San Jose, novembro de 2007

PARELLADA, C.I. (coord.). Relatório final do programa de salvamento arqueológico da UH de Salto Caxias-PR. Museu Paranaense, Convênio COPEL/FUNPAR/ SEEC-PR, Curitiba. 1999.

PARELLADA, C.I. (coord.). Relatório preliminar do programa de salvamento arqueológico das linhas de transmissão de 525 kV da UH Salto Caxias a UH Salto Santiago. Museu Paranaense/COPEL, Curitiba. 1998.

PARELLADA, C.I. Métodos de prospecção do programa de salvamento arqueológico da UH Salto Caxias. Col. Arqueologia 1 v.2, Porto Alegre. 1995/96.

PARELLADA, C.I.; BARBOSA, A.; PEREIRA, E.M. Análise ambiental e estratigráfica do sítio arqueológico Ouro Verde I/Boa Esperança do Iguaçu-PR. Boletim Resumos Expandidos do 39 Congresso Brasileiro Geologia, SBG, p.510-513, Salvador. 1996.

Parque Nacional do Iguaçu reativa Projeto Carnívoros. Disponível em www.h2foz.com.br/modules/noticias/article.php?storyid=10269, acessado em 03 de abril de 2009.

PETTS, G. E. Impounded Rivers: perspectives for ecological management. Chichester: John Wiley & Sons, 326p., 1984.

Princípios e Práticas de Educação Ambiental. Apostila: curso. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente

Projeto Carnívoros no Parque Nacional do Iguaçu. Disponível em http://eptv.globo.com/busca/busca_interna.aspx?232457, acessado em 03 de abril de 2009.

PROSSER, N. S. An overview of reservoir fisheries problems and opportunities resulting from hydropower. In: HALL, G. E. (ed.). Reservoir fisheries management: strategies for 80's. Maryland: American Fisheries Society, p 238-246, 1986.

REDMAN, C. L. Multistage Fieldwork and Analytical Techniques. American Antiquity 38 (1):61-79. 1973.

alvador, N.; Sérgio H.; Benez, R. L. M. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NA OPERAÇÃO DE SUBSOLAGEM REALIZADA ANTES E DEPOIS DE DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO PERIÓDICO DO SOLO. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, n.2, p.256-262, abr./jun.

Sanches, O. A., Yonezawa, J. T., Zen, S. EVOLUÇÃO DO CULTIVO MÍNIMO EM REFLORESTAMENTO NA CIA. SUZANO DE PAPEL E CELULOSE. Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – RESERVATÓRIO PIRAQUARA II. Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório. Curitiba, 1999, p. 58-64.

SCHMITZ, P.I. Áreas arqueológicas do litoral e do planalto do Brasil. Revista MAE-USP, 1, p.3-20, São Paulo. 1991.

SCHMITZ, P.I. As tradições ceramistas do planalto sul-brasileiro. In: SCHMITZ, P.I. Arqueologia do RS, Documentos, 2, São Leopoldo, 1988.

SCHMITZ, P.I. O patrimônio arqueológico brasileiro. Rev. Arqueologia, SAB 5, Rio de Janeiro. 1988.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente & Instituto Ambiental do Paraná. Portaria SEMA/IAP Nº 120 de 09 de Julho de 2007 que institui no âmbito do IBAMA, o Documento de Origem Florestal - DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais – ATPF.

Serrano, J. M., Peça, J. O., Pinheiro, A. C., Carvalho, M. J., Nunes, M., Ribeiro, L. & Santos, F. (2007). EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UTILIZAÇÃO DO TRACTOR AGRÍCOLA EM TRABALHOS DE TRACÇÃO. Ingenium, II Série Nº 98, Março/Abril, pp 53-56, 58-60. Portugal.

Serrano, J.M. & Peça, J.O. (2006). TRACÇÃO, VELOCIDADE E CONSUMO DE COMBUSTÍVEL. INDICADORES DO RENDIMENTO GLOBAL DO TRACTOR EM ENSAIOS DE MOBILIZAÇÃO DO SOLO. Revista da Associação Portuguesa de Mecanização Agrária 5 : 20-25. Portugal.

Silva J. C., Nogueira, A. C., Carpanezzi A. A., Galvão F., Kozera C., Kuniyoshi Y. S. BANCO DE SEMENTES EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL - MUNICÍPIOS DE ARAUCÁRIA E Balsa Nova, PR. ANAIS do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG

SIMEPAR. 2008. Relatório de Atividades.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – **SNUC**: lei nº 9,985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4,340, de 22 de agosto de 2002. 3.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2003. 52p.

Soares, F. G. PLANOS AMBIENTAIS DE RESERVATÓRIOS. In: Workshop Influência dos Aspectos Ambientais na Operação do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília, Julho de 2006.

Sociedade da Água Consultoria Ambiental. UHE BAIXO IGUAÇU – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL. Outubro 2007.

SWARBROOKE, J. Turismo Sustentável. São Paulo: Aleph, 2000. (Vol. I-V)

TAKAHASHI, Leide. Uso Público em Unidades de Conservação. Cadernos de Conservação, ano 02. nº 02. outubro de 2004. Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza.

Torres, A. Prospeção terrestre. Disponível em: <http://www.cph.ipt.pt/angulo2006/img/01-02/prospeccaoterrestre.pdf>. Acessado em 02/03/2009

TRAVADE, F. & LARINIER, M. Monitoring techniques for fishways. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 364: 166-180, 2002.

TUNDISI, J.G. & STRASKRABA, M., 2000. Gerenciamento da qualidade da água de represas. São Carlos: ILEC; IEE, 280 p. (Diretrizes para o gerenciamento de lagos, v. 9).

Unesco no Brasil. 2010 – ANO INTERNACIONAL DA BIODIVERSIDADE. www.brasilia.unesco.org/unesco/premios/2010-2013-ano-internacional-da-biodiversidade, acessado em 20 de maio de 2009.

Usina Hidrelétrica de Baixo Iguaçu, Licenciamento Ambiental – Fase ICMBio. FAUNA, ECOLOGIA DA PAISAGEM E ECOSSISTEMAS TERRESTRES. Parecer Técnico: Prof. Dr. Cleber J. R. Alho & Dr. Maurício Schneider. Brasília, 07 de junho de 2009. 13 p.

VIEIRA, Evaldo. **Democracia e política social**. São Paulo: Cortez, 1992.

Vieira, N. K.; Reis, A. O PAPEL DO BANCO DE SEMENTES NA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. www.sobrade.com.br/eventos/

WEFFORT, Francisco A. **Direito, cidadania e participação**. São Paulo: T. Queiroz, 1981.

Weyland Vieira, M. C, Carauta, J. P.C & Delgado, W. A. RESTAURAÇÃO DE ÁREAS SEMI-DEGRADADAS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS. www.cemac-ufla.com.br/trabalhospdf/.../Protoc%20168.pdf,. Acessado em 15 de fevereiro de 2009.

WHITE, I.C. (1908) **Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM, 1988. Parte I; Parte II, p. 301-617. (ed. Fac-similar)

WILLEY, G.R. e PHILLIPS, P. (1958), *Method and Theory in American Archeology*. Chicago, University of Chicago Press.

WMO. 1983. Guide to Climatological Practices. World Meteorological Organization (WMO – Nº.100).Geneva.

ZAWADZKI, C. H.; RENESTO, E. & BINI, L. M. Genetic and morphometric analysis of three species of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes: Loricariidae) from the rio iguaçu (Brazil). *Revue Suisse de Zoologie* 106: 91-105, 1999.

6.2. RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA LICENÇA PRÉVIA Nº 17648 E AO PARECER TÉCNICO CONJUNTO IAP/PNI-ICMBIO Nº 001/2008

GRUPO I

ALVES, Atecla Nunciata Lopes; ROSA, Henrique Vicente Della. Exposição Ocupacional ao Cobalto: Aspectos Toxicológicos. *Revista Brasileira de Ciência Farmacêuticas*. Vol. 39, n. 2, abril e junho de 2003.

ANPED - Associação Nacional de Pesquisas em Ecodesenvolvimento. O Processo de Avaliação de Impactos Ambientais e a Geral, a Hidrelétrica no Brasil. In: *Política Ambiental e Eco desenvolvimento*. Rio de Janeiro: ANPED, 1992.

BACHFISCHER, R. Métodos para Integração dos Recursos Ambientais no Processo de Planejamento Espacial: Métodos Voltados para a Análise de Efeitos Ecológicos Brasília. IBAMA, 2001.

BANCO CENTRAL BRASILEIRO. Pesquisa Focus semanal. Brasília: BACEN, 2007.

BRASIL - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA. Monografia de Agrotóxicos. Disponível em <www.anvisa.gov.br>.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N° 274, de 29 de novembro de 2000.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N° 344, de 25 de março de 2004.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA N° 518, de 25 de março de 2004. www.saude.gov.br

CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment. Protocol for the Derivation of Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Ottawa, Canada, 1999.

Donnell, B.P., 1997. Users Guide to RMA2 WES Version 4.3.

ENGEVIX Engenharia S.A. (2004). Estudo de Impacto Ambiental: UHE Baixo Iguaçu: Capítulo VII Diagnóstico do Meio Físico. p. 222. Curitiba. Paraná. Brasil.

EPE/Sondotécnica - Avaliação Ambiental Integrada das Bacias dos Rios Doce e Paraíba do Sul-2007/2008.

ECOBR Engenharia Ambiental Ltda. (2009). PBA - Plano Básico Ambiental Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu. Curitiba. Paraná. Brasil.

LEGENDRE, L. & P. LEGENDRE. 1983. Numerical ecology. Developments in environmental modeling. Elsevier Scient. Publ. Co., Amsterdam. xvi + 419 p

LUDWIG, J.A; REYNOLDS, J.F, 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. John Wiley e Sons, New York.

MCNEELY et. al., (1979). Water Quality Sourcebook: A Guide to Water Quality

Parameters. Inland Waters Directorate, Water Quality Branch. p. 89. Ottawa. Canadá.

MSPC – Informações Técnicas. Tabela Periódica. Disponível em <http://www.mspc.eng.br/mapa.shtml>. Acessado em 22 de Julho de 2009.

NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION. Technical Guidance for Screening Contaminated Sediments. NY, 1999.

RODRIGUES, M. L. K. Origem, distribuição e mobilidade potencial de metais pesados em ambiente fluvial impactado por curtumes. Programa de Pós-Graduação em geociências - UFRGS. Tese de Doutorado. Porto Alegre, 2007.

PIELOU, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol. 13: 131-144.

SALGADO, P. E. T. Toxicologia dos metais. In: OGA, S. Fundamentos de toxicologia. São Paulo, 1996

SÃO PAULO, Governo do Estado. Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo - Anexo VI: Critérios para avaliação da qualidade de sedimento. CETESB, 2006.

SCHIANETZ, B. (1999). Passivos Ambientais: Levantamento Histórico: Avaliação de Periculosidade: Ações de Recuperação. SENAI. Curitiba. Paraná Brasil.

SOCIEDADE DA ÁGUA Consultoria Ambiental Ltda. (2008). Estudo de Impacto Ambiental: UHE Baixo Iguaçu: Capítulo VII Diagnóstico do Meio Físico. Curitiba. Paraná. Brasil.

GRUPO II

ACISPAR - Associação dos Consórcios e Associações Intermunicipais de Saúde do Paraná- <http://www.acispar.com.br/Consortorios/CISOL.php> Acessado em 11/03/2010 ACISPAR - Associação dos Consórcios e Associações Intermunicipais de Saúde do Paraná- <http://www.acispar.com.br/Consortorios/ARSS.php> - Acessado em 11/03/2010

AMBIENTE BRASIL>Notícias>Categoria>Unidades de Conservação. Juíza proíbe reabertura da Estrada do Colono, no Paraná. 31/10/2007. Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=34418>>. Acesso em: fev. 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. Perfis dos Municípios. Disponível em:<http://geosnic.cidades.gov.br/src/php/frmPerfilMunicipal.php>. Acesso em janeiro de 2010.

CAMARGO, Beatriz - Portal Eco Debate - Cidadania e Meio Ambiente - Agência de notícias Reporter Brasil- Agosto, 2008 - UHE Estreito sob Suspeita, Compensações Substituem Políticas Públicas - disponível em:<http://www.ecodebate.com.br/2008/08/07/uhe-estreito-sob-suspeita-compensacoes-substituem-politicas-publicas/> Acessado em março de 2010.

DALLA CORT, Elisabete Paula et alli - Níveis de Metais Pesados Presentes no Chorume Produzido em Aterros Sanitários da Região Sudoeste do Paraná, 2008

DAMO, Daniela & SAQUET, Marcos Aurélio. 2005. A Agricultura Camponesa no Município de Planalto (PR). In: III Simpósio Nacional de Geografia Agrária. Presidente Prudente.

ENGEVIX Engenharia S.A. (2004). Estudo de Impacto Ambiental: UHE Baixo Iguaçu: Capítulo VII Diagnóstico do Meio Físico. p. 222. Curitiba. Paraná. Brasil.

FRANÇA, G. B. de; MACAGNO, L. G. - Barragens e Barrageiros: um estudo sobre os processos de construção de identidades coletivas em uma área de empreendimentos hidrelétricos - Curitiba, 2007- Disponível em <HTTP://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/12004>

H.A.S - Engenharia e Construção Ltda (2008). Plano Diretor Municipal de Nova Prata do Iguaçu. Nova Prata do Iguaçu. Paraná. Brasil.

IBGE. 1991. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1991. Brasília.

_____. 1998. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 1995-1996. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 1.

_____. 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Brasília.

_____. 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal - PAM. Volume 33, 133p.

_____. 2006b. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Pecuária Municipal. Anual 2006. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de novembro de 2009.

_____. 2007. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da População 2007. Brasília.

IPARDES. 2004. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Leituras regionais: Messorregião Geográfica, Sudoeste Paranaense. Curitiba: BRDE.

_____. 2009a. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico do município de Capanema. Curitiba, janeiro de 2009.

_____. 2009b. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico do município de Capitão Leônidas Marques. Curitiba, janeiro de 2009.

_____. 2009c. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico do município de Nova Prata do Iguaçu. Curitiba, janeiro de 2009.

_____. 2009d. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico do município de Planalto. Curitiba, janeiro de 2009.

_____. 2009e. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico do município de Realeza. Curitiba, janeiro de 2009.

M L ALMEIDA Consultoria e Projetos Ltda (2007). Plano Diretor Municipal – Capitão Leônidas Marques. Capitão Leônidas Marques. Paraná. Brasil

MS. 2010. Ministério da Saúde - Secretária de Atenção à Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Ficha Resumo de estabelecimentos de saúde no município de Capanema.

_____. 2010. Ministério da Saúde - Secretária de Atenção à Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Ficha Resumo de estabelecimentos de saúde no município de Capitão.

http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=410460&NomeEstado=PARANA. Acessado em fevereiro de 2010.

http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=411725&NomeEstado=PARANA. Acessado em fevereiro de 2010.

_____. 2010. Ministério da Saúde - Secretária de Atenção à Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Ficha Resumo de estabelecimentos de saúde no município de Planalto.

http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=411980&NomeEstado=PARANA. Acessado em fevereiro de 2010.

_____.2010. Ministério da Saúde - Secretária de Atenção à Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Ficha Resumo de estabelecimentos de saúde no município de Realeza.

http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=412140&NomeEstado=PARANA. Acessado em fevereiro de 2010.

LAZIER, Hermógenes. 1997. Análise Histórica da Posse de Terras no Sudoeste Paranaense. Editora Grafite, Francisco Beltrão.

LIMA, Jandir Ferreira et al. A REGIÃO DE SALTO CAXIAS NO SUDOESTE PARANAENSE: elementos para uma política de desenvolvimento econômico microrregional, in INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, Revista Paranaense de Desenvolvimento Econômico, Curitiba: Ipardes, n. 108, jan/jun - 2005.

MAGALHÃES, Marisa Valle, KLEINKE, Maria de Lourdes Urban. —Projeção da População do Paraná: tendências e desafios, in Revista Paranaense de Desenvolvimento, n. 98, jan-jun de 2000, p. 29

ODEBRECHT, Construtora Norberto - USINA HIDRELÉTRICA BAIXO IGUAÇU Memorial Descritivo do Canteiro - Janeiro/2009

Polícia Civil do Paraná - <http://www.policiacivil.pr.gov.br/modules/listatelefonica> Acesso em março/2010

Polícia Militar do Paraná - <http://www.policiamilitar.pr.gov.br> Acesso em março/2010

SMOLAREK Arquitetura Ltda. (2006).Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo do Município de REALEZA - PARANÁ. Realeza. Paraná. Brasil

SMOLAREK Arquitetura Ltda. (2006). Plano Diretor do Município de Capanema - PR. Capanema. Paraná. Brasil

SOCIEDADE DA ÁGUA Consultoria Ambiental Ltda (2008). Estudo de Impacto Ambiental: UHE Baixo Iguaçu: Capítulo VII Diagnóstico do Meio Físico. Curitiba. Paraná. Brasil

SNIS. 2009. Secretaria Nacional de Informações sobre Saneamento - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2007.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - Disponível em http://www.suderhsa.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/suderhsa/Dest_Res_Urbanos_PR_jUL2008.pdf. Acesso em 12 de março 2010.

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE. Convênio nº. 4533/2005 - Ministério da Saúde / Secretaria Executiva / DIPE / SIS Fronteiras. Diagnóstico Local do Município de Capanema. Fev/2007. Prefeitura Municipal de Capanema. Secretaria Municipal de Saúde.

VILLELA, Fernando Nadal J - Território Geográfico on Line - Colunista - A Ocupação dos Mananciais da Guarapiranga - Ano 02 - No. 07 - Outubro de 2007 – disponível

em:<<http://www.territoriogeograficoonline.com.br/site/?modulo=mat&chave=1634&mod=Colunistas>>. Acessado em março de 2010.

PARANÁ. Prefeitura Municipal de Realeza. 1993/1995. Realeza, Paraná: origens e Formação do Município. Administração 1993/1995.

TOMASETTO, M.Z.C; LIMA, J.F.; PERY SHIKIDA, P.F.A. 2009. Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema, Paraná INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30;

VALENTE, José Maria. Sapecado - A conspiração no Sudoeste do Paraná - A revolta de Francisco Beltrão. Editora Instituto Memória, Curitiba.

WACHOWICZ, Ruy. 1987. Paraná, sudoeste: ocupação e colonização. Editora Vicentina, Curitiba.

GRUPO III

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

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

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

ABILHOA, V.; DUBOC, L. F.; AZEVEDO FILHO, D.P. 2008 . A comunidade de peixes de um riacho de Floresta com Araucária, alto rio Iguaçu, sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 25(1): 238-246.

ABILHOA, V.A & DUBOC, L.F. (2007). A new species of the freshwater fish genus *Astyanax* (Ostariophysi: Characidae) from the rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. Zootaxa 1587: 43-52.

ABRAF. Resumo Executivo da Avaliação Ecológica Rápida do Corredor Iguaçu-Paraná.2007. 80p.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., PELICICE, F. M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá, 501p.

AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. 387p.

AGOSTINHO, A.A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas brasileiras. Resumos do X Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo, SP. P.301.

AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S.; GOMES, L.C. & BINI, L.M. 1997a. Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p.229-248.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; GOMES, L.C. & BINI, L.M., AGOSTINHO, C.S. 1997b. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p.229-248.

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

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

AGUIAR, L.M.; MIRANDA, J.M.D. & PASSOS, F.C. 2009. Plano de conservação para bugio-preto (*Alouatta caraya*), p.57-67. In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. Planos de Conservação para as espécies de Mamíferos ameaçados. IAP, Curitiba.

ALCAREZ, H.S.V.; PAVANELLI, C.S. & BERTACO, V.A. 2009. *Astyanax jordanensis* (Ostariophysi: Characidae), a new species from the rio Iguaçu basin, Paraná, Brazil. Neotropical Ichthyology 7(2):185-190.

ALFORD, A.R.; S.J. RICHARDS. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual review of ecology, evolution, and systematics, 30: 133-165. 1999.

ALMIRÓN, A. E.; AZPELIQUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R. *Astyanax ita* sp. n. - a new species from the Río Iguazú basin, in Argentina (Teleostei, Characiformes, Characidae). Zoologische Abhandlungen, 52: 3-10. 2002.

ALVES, A.C.R.; L.F. RIBEIRO; C.F.B. HADDAD; S.F. REIS Two new species of *Brachycephalus* (anura: brachycephalidae) from the Atlantic Forest in Paraná state, southern Brazil. Herpetologica, 62(2), 2006, 221-233.

ALVES, S. & BUCKUP, P.A. 1997. Os cascudos da família Loricariidae (Siluriformes) na coleção ictiológica do Museu Nacional. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.107

AMARAL, B. D. & PETRERE-JR., M. 1996. Os padrões de diversidade e as comunidades de peixes no reservatório - "UHE" de Promissão (SP.): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. Workshop: "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, SP. (Base de Dados Tropical (BDT) - Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello": www.bdt.org.br/bdt).

ARAÚJO, A. B. Comunidades de lagartos brasileiros. p. 58-68. In: L. B. NASCIMENTO; A. T. BERNARDES; G. A. COTTA (Eds.). Herpetologia no Brasil, 1. Belo Horizonte, Minas Gerais. 134p. 1994.

ARCIFA, M.S. & MESCHIATTI, A.J. 1991. Distribuição e ecologia alimentar de peixes em um reservatório no Estado de São Paulo. Resumos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá. p.81.

AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO JUNIOR, O.; NASI, R. Animais como indicadores - Uma ferramenta para acessar a integridade biológica após a exploração madeireira em Florestas Tropicais. Belém do Pará: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2005.

AZPELICUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. *Bryconamericus pyahu* sp.n. (Characiformes, Characidae), a new species from the río Iguazú basin, in Argentina. *Revue Suisse de Zoologie*, 110(3): 581-589. 2003

AZPELICUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. Two new species of the genus *Astyanax* (Characiformes, Characidae) from the Paraná basin in Argentina. *Revue Suisse de Zoologie*, 109(2): 243-259. 2002.

BARBIERI, G & SANTOS, E.P. dos. 1988. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch, 1974) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Ciênc. e Cult.*, v.40, n.7, p.693-697.

BARBIERI, G. 1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), na represa do Monjolinho, São Carlos/SP. *Revta. bras. Biol.*, v.6, n.2, p.225-233.

BARBIERI, G; VERANI, J.R. & BARBIERI, M.C. 1982. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces, Erythrinidae), na represa do Lobo (Brotas-Itirapina/SP.). *Revta. bras. Biol.*, v.42, n.2, p.295-302.

BARDIER, G. 1992. Uso de recursos y características del hábitat del "lobito de río" *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Mammalia, Carnívora) en el Arroyo Sauce, se de Uruguay. *Boletín de La Sociedad Zoológica del Uruguay*. 7:59-60.

BARLETTA, M. & CORRÊA, M.F.M. 1992. Peixes da costa do Brasil. Curitiba:Ed. Da UFPR. 82p.

BARQUEZ, R. M.; MARES, M. A. & BRAUN, J. K. 1999. The bats of Argentina. *Special Publications. Museum of Texas Tech University* 42: 1-275.

BARRELLA, W. & PETRERE-JR., M. 1996. A biodiversidade da ictiofauna nos rio Tietê e Paranapanema e sua relação com a floresta atlântica. Workshop: "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, SP. (Base de Dados Tropical (BDT) - Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello": www.bdt.org.br/bdt).

BARROS, R.S.M. de. Levantamento e estimativas populacionais de mamíferos de médio e grande porte num fragmento urbano de Mata Atlântica sudeste do Brasil. 69 p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora.

BARTLETT, R.D.; BARTLETT, P. Reptiles and amphibians of the Amazon: an ecotourist's guide. University Press of Florida, 2003, 291p.

BASILE-MARTINS, M.A.; CIPOLLI, M.N. & GODINHO, H.M. 1986. Alimentação do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae), de trechos dos rios Jaguari e Piracicaba, São Paulo - Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, v.13, n.1, p.17-29.

BAZZOLI, N.; SATO, Y.; SANTOS, J.E. dos; CRUZ, A.M.G.; CANGUSSU, L.C.V.; PIMENTA, R.S. & RIBEIRO, V.M.A. 1997. Biologia reprodutiva de peixes forrageiros da represa de Três Marias, MG. *Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia*. São Paulo. p.344

BEISWENGER, R.E. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs, p.159-165. In: Szaro, R.C.; Severson, K.E.; Patton, D.R. (Eds).

Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 1988, 458 p.

BENJAMIN, L. dos S.; RIZZO, E. & BAZZOLI, N. 1997. Reprodução e parede folicular de *Schizodon nasutus* (KNER, 1859) (Characiformes: Anostomidae): estudo morfológico, histológico e ultra-estrutural. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.350

CADLE, J.E.; GREENE, H.W. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. p. 281-293. In: Ricklefs, R.E.; Schluter, D. (Eds.). Historical and geographical determinants of community diversity. University of Chicago Press, Chicago, 1993.

CAMPOS, J. B. e TOSSULINO, M. G. P. Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Guarani, 2002.

CARNEIRO, S.C. & GOITEN, R. 1997. Estudo sobre hábitos alimentares da tucutia *Gymnotus aff. carapo* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Gymnotidae) na represa de Americana, Estado de São Paulo. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.23

CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E.; AZPELICUETA, M. de las M. *Bryconamericus sikaa*, a new species from tributaries of the río Iguazú in Argentina (Characiformes, Characidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 15(1): 61-66. 2004.

CASSINI, C.A. Estrutura da população e distribuição espacial do pintado amarelo, *Pimelodus maculatus*, do jundiá, *Rhamdia quelen*, e da voga, *Schizodon aff. nasutus*, no alto rio Uruguai Brasil., Florianópolis, SC, UFSC, 75p, 1998. (Dissertação de mestrado).

CASTANHO, L. e C.F.B. HADDAD. New species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Guaraqueçaba, Atlantic Forest of Brazil. *Copeia*, Lawrence, 33(3): 777-781, 2000.

CASTRO, R.M.C. 1991. Sistemática e distribuição geográfica da família Prochilodontidae (Ostariophysi, Characiformes). Resumos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá. p.128.

CAUGHLEY, G. Analysis of vertebrate populations. New York: Wiley-Interscience, 1977. 234 p.

CECHIN, S. Z. ; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17 (3): 729-740. 2000.

CHEBEZ, J. C. 1996. Fauna Misionera: catálogo sistemático y zoogeográfico de los vertebrados de la Provincia de Misiones (Argentina). Buenos Aires: LOLA.

CHEBEZ, J. C. Fauna Misionera: catálogo sistemático y zoogeográfico de los vertebrados de la Provincia de Misiones (Argentina). Buenos Aires: LOLA. p. 308. 1996.

CHIARELLO, A.G. 2000. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 11/12: 229-247.

CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil, p.681-874. In: Machado,

A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Eds.). Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. FNMA / Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. In: BUCLEY, P.A. et al. Neotropical Ornithology. Washington, DC: AOU, 1985. (Ornithological Monographs, 36).

CROCKETT, C. M. 1998. Conservation biology of Genus *Alouatta*. International Journal of Primatology 19 (3):549-578.

CULLEN Jr., L.; BODMER, E.R. & Valladares-Pádua, C. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil. Oryx 35: 137-144.

D'AMICO, A. R.; OLIVEIRA, M.; QUADROS, J. e CÂNDIDO-JR., J. F. Registro de pêlos detamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná. In: II Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Belo Horizonte, MG, p. 165. 2003.

DEVELEY, P. F. Métodos para estudos com aves. In.: Cullen JR., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Orgs.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. UFPR, 2003.

DI-BERNARDO, M., 1998. História Natural de uma Comunidade de Serpentes da Borda Oriental do Planalto da Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Área de Zoologia do Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo: 119 pp.

DIXON, J.R. Origin and distribution of reptiles in lowland tropical; rainforest of South America. In: DUELLMAN, W.E. (ed.). The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion. Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, n. 7, p. 217-240, 1979.

DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. e ANTONINI, Y. Mamíferos, p. 45-54. In: DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. (Orgs.). Biodiversidade de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005. 222 p.

DUELLMAN, W.E. Global distribution of amphibians: patterns, conservation, and future challenges, p. 1-31. In: W. E. Duellman (Org.). Patterns of distribution of amphibians: a global perspective. Baltimore e London, The John Hopkins University, VII + 648p., 1999.

DUELLMAN, W.E. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use, p. 455 - 505. In: A. H. CENTRY (Ed.) Four Neotropical Rainforests. New Haven, Yale University Press, XI + 627p. 1990.

DUELLMAN, W.E. The biology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. Mis. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, v. 65, p. 1-352, 1978.

EIGENMANN, C. H. New characins in the collection of the Carnegie Museum. Annals of the Carnegie Museum, 8(1): 164-181. 1911.

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

ELLIS, M. D. On the species of *Hasemania*, *Hyphessobrycon* and *Hemigrammus* collected by J. D. Haseman for the Carnegie Museum. *Annals of the Carnegie Museum*, 8(1): 148-163. 1911.

EMMONS, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavior Ecology and Sociobiology*. 20: 271-283.

ENGEVIX. Estudo de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, rio Iguaçu -Paraná. Elaborado por Desenvix S/A. 2004.

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A. Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil *Biota Neotrop*.vol.7, no.2. Campinas, 2007.

FAHEY, C.; LANGHAMMER, P. F. 2005. The effects of dams on biodiversity in the Atlantic Forest. p. 413-425. In: C. GALINDO-LEAL; CÂMARA, I. G. (Eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Island Press. 488p.

FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., FROST, D.R., CAMPBELL, J.A. e WHEELER, W.C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 224:1-240. 2005.

FATTORI, A.C.; BERNARDO, F.O. & FOGAÇA, S.V. 1997. Estudo da ictiofauna de duas lagoas no Jardim Sandra, Município de Sorocada - SP. *Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia*. São Paulo. p.142

FERNADEZ, F.A.S. & PIRES, A.S. 2006. Perspectivas para a sobrevivência dos marsupiais brasileiros em fragmentos florestais: o que sabemos e o que indaprecisamos aprender?, p.191-201. In: Cáceres, M.C. & Monteiro-Filho, E.L.A. Eds.). *Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução*. Editora UFMS, campo Grande.

FERREIRA, L.M. Pesquisa Biológica e Cultural nas Unidades de Conservação: asnecessidades e os limites, 1997. II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, IAP/UNILIVRE/RNPUC, Anais, v. 1, p. 166-180, 1997.

FERRETTI, C.M.L.; ANDRIAN, I. de F. & TORRENTE, G. 1996. Dieta de duas espécies de *Schizodon* (Characiformes, Anostomidae), na planície de inundação do Alto Rio Paraná, e sua relação com aspectos morfológicos. *B. Inst. Pesca*, v.2, p.171-186.

FINK, S.V. & FINK, W.L. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes(Teleostei). *Zool. J. Linn. Soc.*, v. 72, n. 4, p.297-353.

FITCH, H.S. Collecting and life -history techniques. In: Seigel, R.A.; Collins, J.T.; Novak,S.S. (Eds.). *Snakes, Ecology and Evolutionary Biology*. New York, MacMillan, 1987.

FONSECA, G.A.B. 1985. The vanishing Brazilian Atlntic Forest. *Biological Conservation* 34: 17-34.

FRANÇA, F.G.R.; ARAÚJO, A.F.B. The conservation status of snakes in central Brazil. *South American. Journal of Herpetology*, v. 1, n. 1, p. 25-36, 2006.

GRANDO, G.C.; BENNNERMANN, S.T. & GRANDO JR, E.S. 1997. Atividade alimentar e ciclo reprodutivo de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes,

Pimelodidae) do rio Tibagi, Sertãoópolis, PR. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.337

GRANT, T.; FROST, D.R.; CALDWELL, J.P.; GAGLIARDO, R.; HADDAD, C.F.B.; KOK, P.J.R.; MEANS, D.B.; NOONAN, B.P.; SCHARGEL, W.E.; WHEELER, W.C. Phylogenetic systematics of Dart-Poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). Bulletin of the American Museum of Natural History, v.299, p.1-154. 2006

GREENE, H.W. Snakes: the evolution of mistery in nature. University of the California Press, Berkeley and Los Angeles, California, 1997, 351 p.

HADDAD, C.F.B.; ABE, A.S. Anfíbios e répteis. Workshop Mata Atlântica e CamposSulinos.Documento,ConservationInternationaldoBrasil.<http://www.conservation.org.br/mar/a/rp.anfb.html>, 2002.

HADDAD, C.F.B.; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p. 188-211. In: MORELLATO, L.P.C. (Org). História Natural da Serra do Japi. Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992, 321 p.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo, Editora Neotropica, 2008, 243 p.

HAHN, N.S.; ANDRIAN, I. de F.; FUGI, R. & ALMEIDA, V.L.L. de. 1997. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A.E.A. M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. A planície deinundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM. p.209-228.

HAHN, N.S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. de; RUSSO, M.R. & LOUREIRO, V.E. 1997.Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. p.141-162.

HALUCH, C.F. & ABILHOA, V. (2005) *Astyanax totae*, a new characid species(Teleostei: Characidae) from the upper rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 3(3), 383 • 388.

HASEMAN, J. D. An annotated catalog of the cichlid fishes collected by the expedition of the Carnegie Museum to Central South America, 1907-10. Annals of the Carnegie Museum, 7(3-4): 329-373. 1911a.

HASEMAN, J. D. Some new species of fishes from the rio Iguassù. Annals of theCarnegie Museum, 7(3-4): 374-387. 1911b.

HASEMAN, J. D.; EIGENMANN, C. H. A brief report upon the expedition of the Carnegie Museum to Central South America. Annals of the Carnegie Museum, 7(3-4): 287-314. 1911.

HEDGES, S. B., W. E. DUELLMAN e M. P. HEINICKE. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. Zootaxa, 1737, 182pp. 2008.

HENDERSON, R.W.; J.R. DIXON; SOINI, P. Resource partitioning in Amazonian snake communities. Publ. Mus. Milwalkee, v. 22, p. 1-11, 1979.

HEYER, W. R. Systematics of the marmoratus group of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Arquivos de Zoologia*. v. 30, n. 4, p. 235-339, 1983.

HEYER, W. R. Variation and systematics of frogs of the genus *Cyclorhamphus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Contr. Sci. Nat. Hist. Mus. Los Angeles*. v. 251, p. 1-50, 1973.

HEYER, W.R.; RAND, A.S.; PEIXOTO, O.L. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica*, v. 20, n. 3, p. 230-235, 1988.

HICKSON, R.G.; MARANHÃO, T.C.F.; VITAL, T.S. & SEVERI, W. 1992. Método para a caracterização da ictiofauna em estudos ambientais. In: *Manual de Avaliação de Impacto Ambiental*. 1ed. PIAB

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2009.

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

IUCN - The World Conservation Union. The IUCN Red List of Threatened Species. 2009. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 02 set. 2009.

IZECKSOHN, E. S. P. e DE-CARVALHO-E-SILVA. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ. 2001. p. 148.

JOANEN, T.; L. MCNEASE. Alligator farming research in Louisiana, U.S.A. In: WEBB, G.J. W.; S. C. MANOLIS & P. J. WHITEHEAD (Eds.). *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*. Chipping Norton: Surrey Beatty, Australia, p. 533-537. 1987.

JUCHEM, P.A. 1992. Técnicas para avaliação de impacto ambiental e elaboração de estudos de impacto ambiental de empreendimentos selecionados - projetos de aproveitamento hidrelétrico. In: *Manual de Avaliação de Impacto Ambiental*. 1ed. PIAB

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; BONECKER, C. C.; AGOSTINHO, A. A. 1997. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: Eduem. p. 1-17.

KARR, J. R. Surveying birds with mist nets. *Studies Avian Biol.* 6: 62-67, 1981.

KASPER, C.B.; FELDENS, M.J.; SALVI, J. E GRILLO, H.C.Z. 2004. Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21(1):65-72.

LESSA, R., F. M. SANTANA, G. RINCÓN, O. B. F. GADIG & A. C. A. EL-DEIR. 2000. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. MMA, CNPq, Biorio, BDT/FAT. 148 p.

LEVIN, S.A. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, v. 73, n. 6, p. 1943- 1967, 1992.

LIMA, C.A.R.M.A.; AGOSTINHO, A.A. & FABRÉ, N.N. 1995. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (eds.) Limnology in Brasil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p.

LIMA, J.A.F. de. 1986/87. A pesca no pantanal de Mato-Grosso (rio Cuiabá): importância dos peixes migradores. Acta. Amazonica, v.16/7, p.87-94.

LINGNAU, R. 2000. Geographic distribution. *Hylodes heyeri*. Herpetological Review, Lawrence, 31 (3): 251.

LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. Diets of understory fruit-eating birds in Costa-Rica: seasonality and resource abundance. Studies Avian Biol. 13: 91-103, 1990.

LOLIS, A.A. & ANDRIAN, I. de F. 1996. Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae) na planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. B. Inst. Pesca, v. 23, p.187-202.

LORIER, E. & BEROIS, N. 1995. Reprodução y nutrición embrionária en *Cnesterodon decemmaculatus* (Teleostei: Poeciliidae). Revta. bras. Biol., v.55, n.1, p.27-44.

LORINI, M.L. & PERSSON, V.G. 1990. Contribuição de Are Mayer a história natural no Paraná (Brasil) II. Mamíferos do terceiro planalto paranaense. Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia 33: 117-132.

LOVEJOY, T.E. The quantification of biodiversity: an esoteric quest or a vital component of sustainable development? In: HAWKSWORTH, D.L. (Ed.). Biodiversity: measurements and estimation. Chapman and Hall, London, 1995.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1967. Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas Simp., v.7, p.:177-186.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution. London: Longman. 337p.

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

LUCINDA, P. H. F.; GARAVELLO, J. C. Two new species of *Cnesterodon* Garman, 1895 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) from the upper rio Paraná drainage. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Zoológica, 13(2): 119-138. 2001.

LUCINDA, P.H.F. 1995. Estudo taxonômico dos peixes Cyprinodontiformes da bacia do rio Iguaçu. Curitiba, Paraná. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná. 162p.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History, 6(2), 78-150. 1998.

MENDONÇA-NETO, J.P. & ANDREATA, J.V. 1997. Aspectos reprodutivos de *Poeciliavivipara* (Bloch & Schneider, 1801) na lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo. p.354

MENEZES, N. A., S. H. WEITZMAN, R. M. C. CASTRO & M. J. WEITZMAN. 1996 Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. An. 2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Estrutura, Função e Manejo. Publ. ACIESP 1(71): 290-295.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Lista de espécies de aves endêmicas do bioma "Mata Atlântica" sensu lato. In: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2000.

MIRANDA, J.M.D.; AGUIAR, L.M.; PASSOS, F.C. & MORAES, W. 2009b. Plano de conservação para bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*), p.66-79. In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. Planos de Conservação para Aves e Mamíferos ameaçados no Paraná - planos completos. IAP, Curitiba.

MIRANDA, J.M.D.; BERNARDI, I.P. & Passos, F.C. 2006b. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from the Atlantic Forest Brazil. Zootaxa 1383: 57-68.

MIRANDA, J.M.D.; MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E. & PASSOS, F.C. 2009a. Mamíferos da Serra de São Luiz do Purunã: guia ilustrado. Pelotas, USEB.

MIRANDA, J.M.D.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; BERNARDI, I.P. & PASSOS, F.C. 2007.

Primeiro registro de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) (Chiroptera,

Vespertilionidae) para o Estado do Paraná, Brasil. Biota Neotropica 7(1): 231-234.

MIRANDA, J.M.D.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; MORO-RIOS, R.F. & PASSOS, F.C. 2006a. Primeiro registro de *Histiotus montanus* (Philippi & Landbeck) para o Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Vespertilionidae). Revista Brasileira de Zoologia 23: 584-587.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; GRAIPEL, M.E. & CÁCERES, N.C. 2006. História natural da cuíca-d'água *Chironectes minimus* e da cuíca-marrom *Lutreolina crassicaudata*, p. 287-295. In: Cáceres, M.C. & Monteiro-Filho, E.L.A. (Eds.). Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução. Editora UFMS, campo Grande.

MORAES T. W. Técnicas de levantamento e monitoração de populações de carnívoros / Walfrido Moraes Tomas, Flávio Henrique Guimarães Rodrigues, Roberto Fusco. -Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 34p.

MORAES, M.F.P.G. & BARBOLA, I.F. 1995. Hábito alimentar e morfologia do tubo digestivo de *Hoplias malabaricus* (Osteichthyes, Erythrinidae), da Lagoa Dourada, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Acta Biol. Par., v.24, p.1-23.

MORATO, S. A. A. Localidades de registro e distribuição geográfica de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Crocodylia: Alligatoridae) no Estado do Paraná, Brasil. Acta Biol. Leopoldensia. v. 13, n. 2, p. 93-104, 1991.

MORATO, S. A. A. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da floresta de araucária e ecossistemas associados na Região Sul do Brasil. Curitiba, 1995. (Dissertação de Mestrado). Univ. Federal do Paraná, 122 p.

MORATO, S. A. A. Serpentes da região atlântica do estado do Paraná, Brasil: diversidade, distribuição e ecologia. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 168p, 2005.

MORATO, S. A. A., J. C. MOURA-LEITE; R. S. BERNILS. Répteis ameaçados de extinção no Paraná. In PARANÁ, Lista Vermelha de animais ameaçados de extinção no Estado do Paraná. Curitiba, Inst. Amb. do Paraná, Deuts. Gessels. Tech. Zusammenarb., 175 p. 1995.

MORATO, S. A. A.; R. S. BERNILS. Dados sobre a reprodução de *Uromacerina ricardinii* (Peracca, 1897) (Serpentes: Colubridae) do Estado do Paraná - Brasil. Acta Biol. Leopoldensia 11(2): 273-278, 1989.

MORATO, S.A.A.; M.V. SEGALLA; C. SEGER. *Pseudoboa haasi* (NCN). Predation. Herp. Review 34 (2): 154, 2003.

MOREIRA, J. R.; PIOVEZAN, U. Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. Doc 155. 2005. 23 p.

MOURA-LEITE, J. C. A coleção de répteis do Museu de História Natural Capão da Imbuia (Curitiba, Paraná). In L. B. NASCIMENTO; A. T. BERNARDES e G. A. COTTA (Eds.). Herpetologia no Brasil 1, Belo Horizonte, p. 114-119. 1994.

MOURA-LEITE, J. C., S. A. A. MORATO e R. S. BERNILS. New Records of Reptiles from the State of Paraná, Brazil. Herp. Rev. 27(4): 216-217, 1996.

MOURA-LEITE, J.C.; BERNILS, R.S.; MORATO, S.A.A. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. Maia, v. 2, p. 1-5, 1993.

NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; BIALETSKI, A. & SANCHES, P.V. 1997. Ovos e larvas de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem. p. 183-201.

NAUMBURG, E. M. B. Gazetter and maps showing sations visited by Emil Kampfer in Eastern Brazil and Paraguay. Bulletin of the American Museum of Natural History. 68(6): 449-470. 1935.

NOMURA, H. 1973. Comparação entre idade e o crescimento da piava *Leporinus friderici* Steindachner, e do piavuçu, *Leporinus octofasciatus* Steindachner (Pisces, Anostomidae). Ciênc. e Cult., v.25, n.6, p.330.

NOMURA, H. 1975. Comparação de idade e do crescimento de três espécies do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi-Guaçu, SP. Revta. Brasil. Biol., v.35, n.3, p.531-547.

NOMURA, H. 1984. Dicionário de peixes do Brasil. Brasília: Editerra. 482p.

OLIVEIRA, J.A. & BONVICINO, C.R. 2006. Ordem Rodentia, p. 347-406. In: Reis, N.R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. SEMA, Londrina.

PAIVA, M.P. 1974. Crescimento, alimentação e reprodução da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) no nordeste brasileiro. São Paulo. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade de São Paulo. 32p.

PARKER III, T. A. e GOERCK, J. M. The importance of national parks and biological reserves to bird conservation in the Atlantic Forest Region of Brazil. In: Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs. v. 48, p. 527-541. 1997.

PARKER, W. S.; PLUMMER, M. V. Population ecology. p. 253-301. In: R. A. Seigel; J. T. Collins; S. S. Novak (Eds.). Snakes: Ecology and Evolutionary biology. 1987. MacMillan Publishing Company, New York, 529 p.

PAVANELLI, C.S. & BIFI, A.G. 2009. A new *Tatia*(Ostariophysi: Siluriformes:

Auchenipteridae) from the rio Iguaçu basin, Paraná State, Brazil. Neotropical Ichthyology 7(2): 199-204.

PAVANELLI, C.S. & CARAMASCHI, E.P. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná river, Porto Rico, Paraná State, Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters, vol. 8, n.1. p.23-31.

PAVANELLI, C.S. & OLIVEIRA, C.A.M. 2009. A redescription of *Astyanax gymnodontus* (Eigenmann, 1911), new combination, a polymorphic characid fish from the Rio Iguaçu basin, Brazil. Neotropical Ichthyology 7(4): 569-578.

PERES, C.A. 1990. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. Biological Conservation 54: 47-59.

SANTOS, E. F. 1999. Ecologia alimentar e dispersão de sementes pelo lobo-guará(*Chrysocyon brachyurus*, Illiger, 1811) em uma Área Rural no Sudeste do Brasil (Carnivora: Canidae). São Paulo, Rio Claro. 68 p. Dissertação de Mestrado -Universidade Estadual Paulista.

SANTOS, R.A. dos; GIAMAS, M.T.D.; CAMPOS, E.C.; CAMARA, J.J.C. da & VERMULM JUNIOR, H. 1995. Dinâmica da nutrição do tambiu *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Pisces, Characiformes, Characidae), na represa de Ibatinga, Estado de São Paulo. B. Inst. Pesca, v.22, n.1, p.115-124.

SAWAYA, R. J. História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. 2004.

SAZIMA, I. Comportamento alimentar da jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. Ciência e Cultura, v. 41, p. 500-505, 1989.

SAZIMA, I. Répteis. p. 148-157. In: Intervalos. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, São Paulo, 1994, 90 p.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de espécies de anfíbios do Brasil.

Sociedade Brasileira de Herpetologia(SBH).Disponívelem:<http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>, Acesso em 11 ago. 2009.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de espécies de anfíbios do Brasil.

Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em:<http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>, Acesso em 11 ago. 2009.

SCOTT JR., N.J.; WOODWARD, B.D. Surveys at breeding sites. In: HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for amphibians*. 1994. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.: 84-92.

SCOTT, J. M., CSUTI, B., JACOBI, J. D.; ESTES, J. E. Species richness. *BioScience* 37: 782-788. 1986.

SEGALLA, M. V. 1999. Herpetofauna, item 6.3.3.3 In: Plano de manejo do Parque Nacional do Iguaçu. [on-line]. Disponível em <<http://www2.ibama.gov.br/>>. Acesso em 01 de maio de 2004.

SEGALLA, M. V. e LANGONE, J. A. Anfíbios. In: MIKICH, S. B. e BERNILS, R. S. (org.). *Livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná*, IAP, 2004.

SEKIAMA, M.L.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & ROCHA, V.J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(3):749-754.

SERGIPENSE, S.; SERRANO, L. & ALMEIDA, A.C. de A. 1997. Estudo da reprodução de espécies das famílias Poeciliidae e Anablepidae (Teleostei, Cyprinodontiformes), na laguna de Piratininga - Niterói, RJ. *Resumos do XII Encontro Brasileiro de Ictiologia*. São Paulo. p.356

SEVERI, W.; CORDEIRO, A. A. M. Catálogo de peixes da bacia do rio Iguaçu. Curitiba: IAP/GTZ. 128p. 1994.

UIEDA, V.S. 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes(Teleostei) em um Riacho na Região de Limeira, São Paulo. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas. 151p.

VANZOLINI, P. E., A. M. M. RAMOS-COSTA; VITT, L. J. Répteis das Caatingas. *Acad. bras. Ciênc.*, Rio de Janeiro, 161p. 1980.

VARI, R.P. & WEITZMAN, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) *Vertebrates in the tropics*. Bonn (Germany): Museum Alexander Koenig. p:381-393.

VAZZOLER, A.E.A. de M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E. & LIZAMA, M. de los A..P. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. *A planície de inundação o alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, p.229-248.

VERDADE, L. M.; A. LAVORENTI; I. U. PACKER, Manejo reprodutivo do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro. In: *Anais do 3º Workshop sobre conservação e manejo do jacaré-de-papo-amarelo (Caiman latirostris)*. Piracicaba: ESALQ - USP, p. 143-152. 1992.

VIDOLIN, G.P. & MANGINI, P.R. 2009. Plano de conservação para anta (*Tapirus terrestris*), p.160-150. In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. *Planos de Conservação para as espécies de Mamíferos ameaçados*. IAP, Curitiba

VIDOLIN, G.P., MARGARIDO, T.C.C.; MANGINI, P.R. & BRAGA, F.G. 2009. Plano de conservação para cateto (*Pecari tajacu*), p.235-244. In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. *Planos de Conservação para as espécies de Mamíferos ameaçados*. IAP, Curitiba

VIEIRA, I. 1990. Metodologia de pesquisas em barragens: padronização de métodos de estudo. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ictiologia, n.19, p:6-7

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil.

Palestra proferida no IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Brasília, 1989. p. 369.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P.; WILBUR, H. M. e SMITH, D. C. 1990. Amphibians as harbingers of decay. Bioscience. 40(6): 418

VITT, L.J. Communities. p. 335-365. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T.; NOVAK, S.S. (Eds.). Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. MacMillan Publishing Company, New York, 1987, 529 p.

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

WOSIACKI, W.B. & PINNA, M. 2008. Trichomycterus igobi, a new catfish species from the rio Iguaçu drainage: the largest head in Trichomycteridae (Siluriformes: Trichomycteridae). Neotropical Ichthyology 6(1): 17-24.

WOSIACKI, W.B. 1998. Sistemática de Trichomycteridae (Ostariophysi - Siluriformes) na bacia do rio Iguaçu a montante das cataratas, com a descrição de oito espécies novas. Curitiba, PR. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Depto. de Zoologia, UFPR.

WOSIACKI, W.B.; GARAVELLO, J.C. Five new species of Trichomycterus from the rio Iguaçu (rio Paraná Basin), southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 15(1): 1-16. 2004.

ZAHER, H; GRAZZIOTIN, F. G.; CADLE, J. E.; MURPHY, R. W.; MOURA-LEITE, J. C E BONATTO, S. L. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. Papeis avulsos de Zoologia Volume 49(11):115-153, 2009.

6.3. PCAC

Bianco, C. Limpeza da Área de Implantação da Usina Hidrelétrica Itá. www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes97/limpieza.pdf, acessado em 03 de abril de 2009.

ECOBR Engenharia Ambiental Ltda. (2009). Plano Básico Ambiental – UHE Baixo Iguaçu. Curitiba, Paraná. Brasil

ECOBR Engenharia Ambiental Ltda. (2010). Desenvolvimento de Estudos Socioambientais – UHE Baixo Iguaçu - Parecer Técnico Conjunto IAP/ICMBio Nº 001/2008. Curitiba, Paraná. Brasil

Lactec Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Plano Básico Ambiental UHE Mauá – Rio Tibagi. Sub-Programa de Demolição, Desinfecção e Desinfestação. Consórcio Energético Cruzeiro do Sul. Curitiba, 2007, p. 68-77.

Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. Unidade de Gerenciamento do Proágua / Semi-árido. Diretrizes ambientais para projeto e construção de barragens e operação de reservatórios. Brasília-DF, 2005.

PPE/COPPE/UFRJ. Análise da implantação de grandes projetos energéticos –relatório final, parte 5: Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais. Rio de Janeiro: PPE/COPPE/UFRJ, setembro de 1990.

PPE/COPPE/UFRJ. Documento de Referência –Curso de Avaliação de Impacto Ambiental. Rio de Janeiro: IBAMA, julho de 1992.

PROCAXIAS - Consórcio Público dos Municípios do PROCAXIAS <http://www.procaxias.npi.pr.gov.br/#> - acessos diversos em novembro e dezembro 2012.

Soares, F. G. Planos Ambientais de Reservatórios. In: Workshop Influência dos Aspectos Ambientais na Operação do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília, Julho de 2006.

SOCIEDADE DA ÁGUA Consultoria Ambiental Ltda. (2008). Estudo de Impacto Ambiental: UHE Baixo Iguaçu. Curitiba. Paraná. Brasil

7. APÊNDICES

7.1. APÊNDICE 1 – MAPA UHEBI-AID-PBA-01

7.2. APÊNDICE 2 – REGIÕES DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

7.3. APÊNDICE 3 – MAPA UHEBI-AID-PBA-02

7.4. APÊNDICE 4 – PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

7.5. APÊNDICE 5 – MAPA UHEBI-AID-PBA-03 A 06

7.6. APÊNDICE 6 – CRONOGRAMA GERAL FORMATO A3

7.7. APÊNDICE 7 – OBJETIVOS, PRODUTOS E PREVISÃO DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DO PBA UHE BAIXO IGUAÇU

7.8. APÊNDICE 8 – INTERFACES ENTRE OS PROGRAMAS DO PBA UHE BAIXO IGUAÇU

8. ANEXOS

**ANEXO 1 – PROJETO DE INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES
HIDROMÉTRICAS**

ANEXO 2 – MODELO TRANSPORTES DE SEDIMENTOS

ANEXO 3 – CURVAS GRANULOMÉTRICAS

**ANEXO 4 – PROGRAMA DE RESGATE, MONITORAMENTO
ARQUEOLÓGICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

ANEXO 1 – PROJETO DE INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

ANEXO 2 – MODELO TRANSPORTES DE SEDIMENTOS

1. Descrição do Modelo ECOMSED

O desenvolvimento do ECOMSED tem suas origens na década de 1980, com a criação do Princeton Ocean Model (POM), que foi seguido por uma versão de atualização denominada ECOM para ambientes de águas rasas, como rios, lagos, estuários e costas oceânicas. Na década de 1990, conceitos de ressuspensão e assentamento de sedimentos desenvolvidos por W. Lick, da Universidade da Califórnia, foram incorporados à estrutura do ECOM.

Com o passar dos últimos anos o ECOMSED tem sido melhorado para incluir modelos de ondas superficiais, resolver melhor a física do atrito de fundo, da camada superficial, do transporte de sedimentos não coesivos e traçadores de sedimentos dissolvidos.

2. Implementação do modelo

A implementação do modelo para simular o comportamento dos fluxos na região de interesse exige a execução de uma série de tarefas, entre as quais pode ser citado: (1) definição das condições de contorno; (2) obtenção do contorno da linha de costa (calha do rio ou contorno de reservatório); (3) geração do modelo digital da batimetria; (4) geração da grade numérica; (5) geração de cenários de modelagem; (6) geração de produtos: mapas de concentração de sedimento em suspensão na coluna d'água, mapas de espessura de sedimento no fundo, mapas da hidrodinâmica local; entre outras etapas.

3. Módulo hidrodinâmico

O módulo é um modelo tridimensional, incorporando um modelo de turbulência para fornecer a parametrização realística dos processos de mistura vertical. As variáveis prognósticas são os três componentes da velocidade, temperatura, salinidade, energia cinética da turbulência e a macroescala da turbulência. As equações de momentum são não-lineares e incorporam a variável do parâmetro de Coriolis. As equações de prognóstico governando as quantidades termodinâmicas, temperatura e salinidade levam em conta as variações da massa de água provocadas pelos processos de subida e descida do nível do mar na costa, altamente dependente do tempo, assim como os processos advectivos horizontais. A superfície livre de elevação é também calculada prognosticamente, com

algum sacrifício do tempo computacional para que as ondas e eventos de tempestades possam também ser simulados. Isto é alcançado pelo uso de uma técnica de divisão onde o transporte do volume e a velocidade do atrito vertical são resolvidos separadamente. Outras variáveis computacionais incluem a densidade, a viscosidade turbulenta vertical e a difusividade turbulenta vertical. O módulo também acomoda realisticamente a geometria da linha da costa (calha do rio) e a topografia do fundo.

O módulo hidrodinâmico, ECOM, aqui descrito é um modelo tridimensional, dependente do tempo, desenvolvido por Blumberg & Mellor (1980, 1987). Este módulo do ECOMSED tem uma longa história de aplicações de sucesso em águas oceânicas, de costa, estuarinas e em águas interiores, como rios e lagos e reservatórios.

4. Equações de dinâmica e termodinâmica

As equações que formam a base do modelo de circulação descrevem os campos de velocidade e de elevação da superfície, e os campos de temperatura e de salinidade. Duas aproximações de simplificação são utilizadas (Bryan 1969); primeiro, assume-se que o peso do fluido equilibra identicamente a pressão (hipótese hidrostática), e segundo, as diferenças de densidade são desprezadas a menos que as diferenças sejam multiplicadas pela gravidade (aproximação de Boussinesq).

Considere as coordenadas de um sistema ortogonal Cartesiano, com x aumentando na direção Leste, y aumentando na direção Norte, e z aumentando verticalmente para cima. A superfície livre é localizada em $z = \eta(x, y, t)$ e o fundo está em $z = -H(x, y)$. Se $\bar{V}$ é o vetor horizontal da velocidade, com componentes (U, V) e ∇ é o operador do gradiente horizontal, a equação de continuidade é:

$$\nabla \cdot \bar{V} + \frac{\partial W}{\partial z} = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

As equações de momento de Reynolds são:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \bar{V} \cdot \nabla U + W \frac{\partial U}{\partial z} - fV = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial U}{\partial z} \right) + F_x \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \bar{V} \cdot \nabla V + W \frac{\partial V}{\partial z} - fU = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial V}{\partial z} \right) + F_y \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\rho g = - \frac{\partial P}{\partial z} \dots\dots\dots (4)$$

onde: ρ_0 é a densidade de referencia, ρ é a densidade local, g é a aceleração da gravidade, P é a pressão, K_M é a difusividade turbulenta do momento de mistura turbulento. A variação latitudinal do parâmetro de Coriolis, f , é introduzida pelo uso da aproximação do plano.

A pressão à profundidade z pode ser obtida pela integração do componente vertical da equação de movimento (eq. 3), de z até a superfície livre η , e é

$$P(x,y,z,t) = P_{atm} + g\rho_0\eta + g\int_z^{\eta}\rho(x,y,z',t) dz \dots\dots\dots (5)$$

A partir de agora, assume-se que a pressão atmosférica, P_{atm} , seja constante.

As equações de conservação para temperatura e salinidade podem ser escritas como

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + \bar{V} \Delta \theta + W \frac{\partial \theta}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_H \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + F_\theta \dots\dots\dots (6)$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \bar{V} \Delta S + W \frac{\partial S}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_H \frac{\partial S}{\partial z} \right) + F_S \dots\dots\dots (7)$$

onde: θ é a temperatura potencial (ou a temperatura local para aplicações de águas rasas), e S é a salinidade. A difusividade para a mistura turbulenta vertical de calor e sais é denominada K_H . Utilizando a temperatura e salinidade, a densidade é computada de acordo com uma equação de estado do tipo.

$$\rho = \rho(\theta, S)$$

apresentada por Fofonoff (1962). A densidade potencial é ρ , ou seja, a densidade avaliada como uma função da temperatura potencial e da salinidade, mas à pressão atmosférica; fornece uma informação acurada da densidade para calcular gradientes baroclínicos horizontais, que entram nos termos de gradiente de pressão e de estabilidade vertical da coluna de água, que participam do módulo de fechamento da turbulência mesmo em águas profundas, quando os efeitos da pressão tornam-se importantes.

Todos os movimentos induzidos por processos de pequena escala não diretamente resolvidos pelo grid do modelo (escala de subgrid) é parametrizado em termos de processos de mistura horizontal. Os termos F_X , F_Y , F_θ , e F_S encontrados nas equações 2, 3, 6 e 7 representam estes processos não resolvidos, e em analogia à difusão molecular podem ser escritos como:

$$F_X = \frac{\partial}{\partial x} \left(2 A_M \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left[A_M \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] \dots\dots\dots (9a)$$

$$F_Y = \frac{\partial}{\partial x} \left(2 A_M \frac{\partial V}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left[A_M \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] \dots\dots\dots (9b)$$

$$F_{\theta,S} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_H \frac{\partial (\theta,S)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_H \frac{\partial (\theta,S)}{\partial y} \right) \dots\dots\dots (10)$$

Deve-se observar que F_X e F_Y são constantes com a rotação de coordenadas. Enquanto estes termos de difusividade horizontal servem para parametrizar os processos de escala de subgrid, na prática as difusividades horizontais, são normalmente necessários para amortecer ruídos computacionais de pequena escala. A forma de F_X , F_Y , e $F_{\theta,S}$, permitem a utilização de A_M e A_H variáveis, mas até o momento elas são mantidas constantes. As difusividades são escolhidas a fim de que elas não produzam uma suavização excessiva das características reais. Valores tão baixos quanto 10 m²/s têm sido utilizados com sucesso em várias aplicações. A resolução vertical relativamente fina utilizada na aplicação resulta em uma reduzida necessidade de difusão horizontal, pois, a advecção horizontal seguida pela mistura vertical efetiva atua como a difusão horizontal no sentido físico real.

Fechamento da turbulência

As equações que governam contêm a parametrização de Reynolds para os termos de fluxo e atrito, que levam em conta a difusão turbulenta de momentum, calor e sais. A parametrização da turbulência no módulo aqui descrito é baseada no trabalho de Mellor & Yamada (1974).

Os coeficientes de mistura vertical, K_M e K_H , nas equações 2, 3, 6 e 7 são obtidos recorrendo à segunda ordem do fechamento da turbulência (Mellor & Yamada 1982), que caracteriza a turbulência por equações de energia cinética turbulenta, $q^2/2$, e a macroescala da turbulência, l , de acordo com

$$\frac{\partial q^2}{\partial t} + \vec{V} \cdot \nabla q^2 + W \frac{\partial q^2}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_q \frac{\partial q^2}{\partial z} \right) + 2 K_M \left[\left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)^2 \right] + \frac{2g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \rho}{\partial z} - \frac{2q^3}{B_1 l} + F_q \quad (11)$$

e

$$\begin{aligned} & \frac{\partial (q^2 l)}{\partial t} + \vec{V} \cdot \nabla (q^2 l) + W \frac{\partial (q^2 l)}{\partial z} \\ &= \frac{\partial}{\partial z} \left(K_q \frac{\partial (q^2 l)}{\partial z} \right) + l E_1 K_M \left[\left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)^2 \right] \\ &+ \frac{l E_1 g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \rho}{\partial z} - \frac{q^3}{B_1} \tilde{W} + F_l \quad (12) \end{aligned}$$

onde: ∇ é o operador do gradiente horizontal e a função de proximidade da parede é definida como

$$\tilde{W} \equiv 1 + E_2 \left(\frac{l}{\kappa L} \right)^2 \quad (13)$$

onde:

$$(L)^{-1} \equiv (\eta - z)^{-1} + (H + z)^{-1} \quad (14)$$

Próximo a superfícies, pode-se demonstrar que tanto l/κ quanto L são iguais à distância até a superfície ($\kappa = 0,4$ é a constante de von Karman), de forma que $\tilde{W} = 1 + E_2$. Distante de superfícies, **onde:** $l \ll L, \tilde{W} \cong 1$. O comprimento de escala fornecido na equação 12 é o comprimento característico do movimento turbulento em qualquer ponto no tempo ou espaço. Uma alternativa à equação 12 é utilizar a equação de transporte para taxa de dissipação (Hanjalic & Launder 1972). A aproximação anterior, de acordo com Mellor & Yamada (1982) é mais consistente, já que usa uma equação que descreve a turbulência de grande escala para determinar a macroescala turbulenta. Os termos F_q e F_l nas equações 11 e 12 são a mistura horizontal e são parametrizadas analogamente à temperatura e salinidade, usando a equação 9.

É possível reduzir a instrução dos coeficientes K_M , K_H , e K_q às seguintes expressões

$$K_M \equiv l q S_M \dots\dots\dots (15a)$$

$$K_H \equiv l q S_H \dots\dots\dots (15b)$$

$$K_q \equiv l q S_q \dots\dots\dots (15c)$$

As funções de estabilidade SM, SH, e Sq são derivadas analiticamente, com relações funcionais dependentes de $\partial U/\partial z$, $\partial V/\partial z$, $g \rho_0^{-1} \partial \rho/\partial z$, q , e l . Estas relações derivam das hipóteses de fechamento descritas por Mellor (1973) e resumidas por Mellor & Yamada (1982). Segundo Galperin et al. (1988) as funções de estabilidade são

$$S_M = \frac{B_1^{1/3} - 3 A_1 A_2 G_H \left[(B_2 - 3 A_2) \left(1 - \frac{6 A_1}{B_1} \right) - 3 C_1 (B_2 + 6 A_1) \right]}{[1 - 3 A_2 G_H (B_2 + 6 A_1)] (1 - 9 A_1 A_2 G_H)} \dots\dots\dots (16)$$

5. Módulo de transporte de sedimentos

O módulo SED é um modelo de transporte de sedimentos tridimensional, que simula realisticamente os sedimentos em uma variedade de sistemas aquáticos, e quando incorporado ao modelo ECOM, criou-se o ECOMSED. O ECOMSED tem sido utilizado em uma série de estudos de transporte de sedimentos.

Este módulo é configurado para rodar conjuntamente ao modelo hidrodinâmico e ao modelo de ondas (se este for incluído). Utiliza o mesmo grid numérico, estrutura e formatos computacionais do modelo hidrodinâmico, e a dinâmica dos sedimentos inclui ressuspensão, transporte e deposição dos sedimentos, tanto de granulometria mais finas (diâmetro menor que 75 μ m) quanto mais grosseiras (diâmetro entre 75 e 500 μ m), aqui denominadas coesivos e não coesivos respectivamente. Areia grossa e pedriscos, com diâmetros de partículas maiores que 500 μ m.

Assim como o mecanismo de ressuspensão, o mecanismo de deposição depende do atrito de fundo induzido pela interface sedimento-água. O cálculo do atrito de fundo é parte integrante dos processos de sedimento. O fluxo de massa formado pela ressuspensão tanto das partículas finas quanto das mais grosseiras, é modelado em função de agregação e assentamento. Uma característica única do modelo é sua capacidade de utilizar resultados experimentais para descrever os parâmetros na formulação da ressuspensão e deposição.

A saída do módulo SED inclui a distribuição espacial e temporal dos sólidos totais, concentração de sedimentos na coluna de água, massa de sedimentos depositados/erodidos e subsequente variação na elevação do fundo.

Equações

A equação de advecção-dispersão tridimensional para o transporte dos sedimentos de tamanho classe k ($k=1,2$) é:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_k}{\partial t} + \frac{\partial UC_k}{\partial x} + \frac{\partial VC_k}{\partial y} + \frac{\partial (W - W_{s,k})C_k}{\partial z} \\ = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_H \frac{\partial C_k}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_H \frac{\partial C_k}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_H \frac{\partial C_k}{\partial z} \right) \end{aligned}$$

Condições de contorno:

$$\begin{aligned} K_H \frac{\partial C_k}{\partial z} &= 0, z \rightarrow \eta \\ K_H \frac{\partial C_k}{\partial z} &= E_k - D_k, z \rightarrow -H \end{aligned}$$

onde:

C_k = concentração de sedimentos de tamanho classe k ; u, v, w = velocidade nas direções x, y, z ; A_H = difusividade horizontal; K_H = difusividade turbulenta vertical; E_k, D_k = fluxo de resuspensão e deposição de tamanho classe k ; η = elevação da superfície da água acima de um valor específico; e H = profundidade batimétrica abaixo do valor específico.

Cálculos do atrito de fundo

O atrito de fundo é calculado da seguinte forma:

$$\tau = \rho u_*^2$$

onde: ρ = densidade do meio de suspensão; e u_* = velocidade de atrito.

Somente para correntes, a velocidade de atrito é definida pelo perfil logarítmico de velocidade de Prandtl-von Karman:

$$u_*^2 = \frac{k u}{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$$

onde: k = constante de von Karman $\approx 0,40$; u = velocidade resultante próximo ao fundo; z = profundidade no centro da camada inferior; z_0 = atrito de base especificado como entrada no modelo.

Ressuspensão de sedimentos finos

Estudos de campo e laboratório revelam que somente uma quantidade finita de sedimentos pode ser ressuspensa de um fundo com partículas finas exposto a um constante atrito de fundo. A quantidade de sedimentos finos ressuspensos é dada por:

$$\varepsilon = \frac{a_0}{T_d^m} \left(\frac{\tau_b - \tau_c}{\tau_c} \right)^n$$

onde: ε = potencial de ressuspensão (mg cm^{-2}); a_0 = constante dependente das propriedades do fundo; T_d = tempo após a deposição (dias); τ_b = atrito de fundo (dinas cm^{-2}); τ_c = valor crítico do atrito para a erosão (dinas cm^{-2}); e m, n = constantes dependentes do ambiente de deposição.

Resultados experimentais mostram que a quantidade total do fluxo de sedimentos para a coluna de água não é ressuspensa instantaneamente, mas durante um período de tempo de aproximadamente uma hora. A taxa de ressuspensão é dada por:

$$E_{\text{tot}} = \frac{\varepsilon}{3600 \text{ seg}}$$

onde: assume-se E_{tot} como constante até que todo o sedimento seja erodido. Uma vez a quantidade $\square$ de sedimentos esteja em suspensão, E_{tot} é zerado até que mais sedimento seja depositado e disponível para ressuspensão ou até que o atrito de fundo aumente. A taxa de ressuspensão de sedimentos de classe k (E_k) é dada por:

$$E_k = f_k E_{\text{tot}}$$

onde: f_k = fração de sedimentos classe k no fundo.

Deposição de sedimentos finos

A natureza coesiva das partículas finas em suspensão provoca a formação de agregados de partículas, que variam de tamanho e em velocidade de assentamento. No SED, a taxa de deposição dos sedimentos finos depende diretamente do fluxo de sedimentos próximos ao fundo e à probabilidade de coesão dos agregados com o fundo, de acordo com a seguinte formulação:

$$D_1 = -W_{s,1} C_1 P_1$$

onde: D_1 = fluxo de deposição ($\text{g cm}^{-2} \text{s}^{-1}$); $W_{s,1}$ = velocidade de assentamento dos flocos de sedimentos (cm s^{-1}); C_1 = concentração de sedimentos finos em suspensão (g cm^{-3}) próximo à interface sedimento-água; e P_1 = probabilidade de deposição.

Resultados de diversas medições de concentração e atrito de fundo indicam que a seguinte relação pode ser utilizada:

$$W_{s,1} = \alpha (C_1 G)^\beta$$

onde: $W_{s,1}$, C_1 , e G são expressos em m dia^{-1} , mg L^{-1} e dynas cm^{-2} respectivamente. Esta equação incorpora implicitamente o efeito do atrito interno (G) na agregação e assentamento, que é calculado a partir da saída do modelo hidrodinâmico, como se segue:

$$G = \rho K_M \left[\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right]^{1/2}$$

onde: K_M = viscosidade turbulenta vertical; e ρ = densidade do meio.

A probabilidade de deposição (P_1) parametriza os efeitos da heterogeneidade de tamanhos de agregados e da turbulência próxima ao fundo na taxa de deposição:

$$P_1 = 1 - \frac{\tau_b}{\tau_d}, \tau_b \leq \tau_d$$

ou

$$P_1 = 0, \tau_b > \tau_d$$

Modelo de sedimento de fundo coesivo

Para simular realisticamente os efeitos seqüenciais de deposição e erosão, e a troca subsequente em propriedades do leito como a deposição e erosão, o modelo vertical segmentado de sedimento de fundo coesivo é construído através da discretização do leito de sedimento em sete camadas.

Cada camada do leito é caracterizada por uma densidade seca (ρ_d), um atrito de fundo para erosão (τ_{cr}), e uma espessura inicial. O tempo de deposição para cada camada aumenta linearmente para a superfície, que está composto do depósito recente de material. Resultados de laboratórios prévios (Tsai & Lambe 1987, MacIntyre et al. 1990) indicaram que o efeito de ressuspensão é mínimo depois de sete dias de deposição. A equação de potencial de ressuspensão mostra que cada camada diminui com tempo de consolidação (T_d), conforme o termo $(T_d)-m$. O modelo de fundo conserva a massa, com ressuspensão e fluxos de deposição ocorrendo somente no nível do leito. Durante uma simulação, o modelo de fundo mostra mudanças na densidade das massas de sedimentos coesivos e não-coesivos em cada camada, resultado da ressuspensão e deposição na interface de sedimento-água.

Ressuspensão de sedimentos não coesivos

A ressuspensão de sedimento não-coesivo de um leito é calculada usando um procedimento desenvolvido por van Rijn (1984). O método de van Rijn mostrou resultados com bons rendimentos para predizer carga suspensa de areias finas (van Rijn 1984, Garcia & Parker 1991, van Rijn et al. 1993, Ziegler & Nisbet 1994). Somente uma avaliação breve do método de van Rijn será apresentada, para detalhes do procedimento de cálculo veja van Rijn (1984). O primeiro passo no procedimento é comparar a velocidade da camada de cisalhamento u^* com a velocidade crítica da camada de cisalhamento, u^*_{crbed} baseado no D_{50} local, de acordo com o critério de Shields para iniciar o movimento.

O transporte suspenso só acontecerá se a velocidade da camada de cisalhamento exceder ambos os critérios de Shields para movimento de carga do leito e a velocidade crítica da camada de cisalhamento para suspensão, u^*_{crbed} . Se a ressuspensão acontece, o D_{50} local e a velocidade da camada de cisalhamento, u^* , são usados para determinar a concentração de referência a uma altura $z = a$ anterior ao leito de sedimento, Ca . Finalmente, o valor local de u^* , D_{50} e Ca são usados para calcular a taxa de transporte de carga suspensa.

Usando o método de van Rijn, o procedimento seguinte é adotado para calcular o transporte de carga suspenso.

a) Cálculo da velocidade crítica da camada de cisalhamento para iniciar o movimento

Um parâmetro de partícula não dimensional é introduzido primeiro:

$$D_* + \left[\frac{(s-1)g}{v^2} \right]^{1/3} D_{50} \dots\dots\dots (16)$$

onde: s = gravidade específica da partícula; g = aceleração da gravidade; v = velocidade cinemática; e D50 = diâmetro representativo da partícula de fundo.

A velocidade crítica da camada de cisalhamento para iniciar o movimento é calculada usando o critério de Shields

$$u_{*crbed} = [(s-1)gD_{50}\theta_{cr}]^{1/2} \dots\dots\dots (17)$$

onde: θ_{cr} = parâmetro crítico móvel, definido como

$$\begin{aligned} \theta_{cr} &= 0,24 D_*^{-1}, D_* \leq 4 \\ \theta_{cr} &= 0,14 D_*^{-0,64}, 4 < D_* \leq 10 \\ \theta_{cr} &= 0,04 D_*^{-0,10}, 10 < D_* \leq 20 \\ \theta_{cr} &= 0,013 D_*^{-0,29}, 20 < D_* \leq 150 \\ \theta_{cr} &= 0,055, D_* > 150 \end{aligned} \dots\dots\dots (18)$$

Cálculo da velocidade crítica de cisalhamento para ressuspensão

A velocidade crítica de cisalhamento para ressuspensão é dada por

$$u_{*,crsus} = W_{s,2} \dots\dots\dots (19)$$

onde: $W_{s,2}$ = velocidade de queda do sedimento suspenso não coesivo. A velocidade de queda é especificada na entrada do modelo e é calculada para o diâmetro efetivo da partícula (D_K) para o sedimento suspenso usando a fórmula de Cheng (1997)

$$W_{s,2} = \frac{v}{D_K} [(25 + 1,2 D_*^2)^{0,5} - 5]^{1,5} \dots\dots\dots (20)$$

onde: D^* = parâmetro não dimensional da partícula.

Cálculo da velocidade da camada de cisalhamento

A velocidade próxima à camada de cisalhamento do fluido é calculada por:

$$u_* = \frac{ku}{\ell n\left(\frac{z}{z_0}\right)} \dots\dots\dots (21)$$

Transporte de carga suspensa

Se a velocidade da camada de cisalhamento (u^*) é menor que a limiar para movimento ($u^*, crbed$) ou menor que a velocidade crítica de cisalhamento para ressuspensão de deposição ocorrer. Se u^* excede $u^*, crbed$ e $u^*, crsus$, o fluxo de sedimento é do leito para a camada abaixo da coluna d'água. O transporte de carga suspensa é calculado como se segue:

Cálculo do parâmetro da fase de transporte

$$T = \frac{u_*^2}{u_{*, crbed}^2} - 1 \dots\dots\dots (22)$$

Cálculo no nível de referência acima do leito

$$a = \max(0,01h, k_s) \dots\dots\dots (23)$$

onde: h = profundidade de água, e k_s = máxima rugosidade de Nikuradse

$$C_a = \frac{0,015D_k T^{1,5}}{aD_*^{0,3}} \dots\dots\dots (24)$$

Cálculo do fator β

$$\beta = 1 + 2\left(\frac{W_s}{u_*}\right)^2, 0,1 < \frac{W_s}{u_*} < 1 \dots\dots\dots (25)$$

Cálculo do fator $\varnothing$

$$\phi = 2,5 \left(\frac{W_s}{u_*} \right)^{0,8} \left(\frac{C_a}{C_0} \right)^{0,4}, 0,01 < \frac{W_s}{u_*} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (26)$$

onde: C0 = concentração no leito de volume máximo = 0,65

Cálculo do parâmetro de suspensão

$$Z' = Z + \phi = \frac{W_s}{\beta k u_*} + \phi \quad \dots\dots\dots (27)$$

Cálculo do fator F

$$F = \frac{\left(\frac{a}{h} \right)^{z'} - \left(\frac{a}{h} \right)^{1,2}}{\left(1 - \frac{a}{h} \right)^{z'} (1,2 - Z')} \quad \dots\dots\dots (28)$$

Cálculo do transporte de material suspenso

$$q_s = F z u C_a \quad \dots\dots\dots (29)$$

onde: z = profundidade abaixo da camada σ

Cálculo do fluxo de ressuspensão para o leito

O fluxo de ressuspensão é calculado com a diferença entre o total suspenso no transporte de carga e o fluxo atual de sedimento horizontal na σ -camada abaixo. Se esta diferença é maior que zero, está ocorrendo erosão, e se a diferença é menor que zero, está ocorrendo deposição. Portanto é possível ocorrer deposição mesmo se u^* exceder $u^*,_{crbed}$ e $u^*,_{crsus}$.

O modelo calcula a ressuspensão por:

$$E = \frac{(s q_s - q z C_z) \Delta t}{\Delta x \Delta y} \quad \dots\dots\dots (30)$$

onde: Cz = concentração de sedimento suspenso abaixo da camada σ ; Δt = intervalo de tempo; e Δx e Δy = área da superfície de fundo.

Deposição de sedimento não coesivo

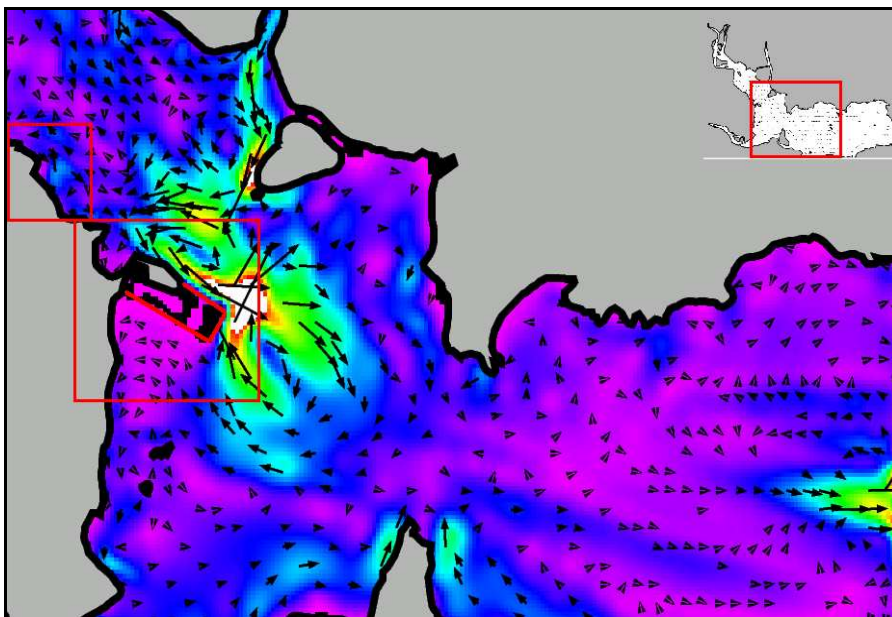
Quando a velocidade da camada de cisalhamento (u^*) é menor que o valor crítico ($u^*,_{crbed}$ ou $u^*,_{crsus}$), então o sedimento na coluna d'água deposita no leito de acordo com a equação:

$$D_2 = W_{s,2} C_2 \dots\dots\dots (31)$$

onde: D_2 = fluxo de deposição do sedimento não coesivo; $W_{s,2}$ = velocidade de queda; e C_2 = concentração de sedimento suspenso perto do leito.

Exemplos

Campo de velocidade



ANEXO 3 – CURVAS GRANULOMÉTRICAS

1. Equipamentos e análises

Além dos equipamentos e técnicas de praxe de hidrometria, barco, ADCP, guinchos, lastros e etc. para medição de descarga líquida, serão necessários os seguintes equipamentos e análises de laboratório para determinação dos volumes de sedimentos transportados no rio Iguaçu.

1.1. Equipamentos para medição de descarga sólida

Se a seção de medição, isto é, o local escolhido tiver até 4,5 metros de profundidade, com velocidades moderadas deverá ser utilizado o amostrador DH-59 para sedimentos em suspensão. Se a velocidade for elevada, será necessário usar um amostrador mais pesado, como o USD-49, que é menos arrastado pela corrente. Para o material de fundo deverá ser usado o raspador e o modelo de amostragem BMH-60, ou o BM-54.

Se a seção de medição tiver mais do que 4,5 metros de profundidade ou o período de cheias é excepcional com elevação do nível d'água, será necessário o uso do amostrador de saca ou o pontual P-61. Para coleta de fundo é necessário o uso do amostrador BMH-60 ou o BM-54.

O amostrador de saca ou AMS-8 utiliza um cilindro de alumínio com bocal para ajuste da saca e tem um leme para direcionamento do amostrador. Existe uma zona não amostrada, que fica entre o bocal e a posição inferior do mesmo, onde está o lastro, devendo ser medida e anotada na folha de medição.

O método usado para medição de descarga sólida é indireto e obtido pela amostragem da mistura água-sedimento e do material do leito. Nesse método as amostras são enviadas para o laboratório para análise de concentração e de granulometria, sendo os cálculos da descarga feitos a partir dessas análises segundo formulações já citadas neste documento.

Ultimamente tem sido utilizado o equipamento para medições diretas de velocidade da água, para as descargas líquidas instantâneas e para as descargas sólidas com base em medidas de ultrasom, isto é, com o uso do aparelho ADCP. No entanto, é necessária uma boa série histórica de dados diretos e indiretos para calibração dos aparelhos.

Portanto, a campanha pode ser iniciada com o método tradicional e posteriormente passar para o ADCP.

1.2. Análise de laboratório

Os equipamentos, utilizados normalmente para aferição da granulometria das amostras e concentração, utilizam métodos de filtração e de evaporação. Para determinação da granulometria das areias é utilizado o peneiramento e o tubo de acumulação visual; para o material fino utiliza-se pipetagem ou o tubo de retirada pela base.

Também podem ser utilizados os turbidímetros, para análise da concentração, e equipamento ultra-sônico para análise granulométrica.

Se a filtração for feita no local, como recomendado, alguns cuidados devem ser tomados:

- Separar e lavar as unidades de filtração (PVC) que serão utilizadas com água filtrada e desmineralizada;
- Separar o número de filtros que se pretende utilizar no levantamento de campo, com mínimo de 0,45 micrometros de malha de membrana;
- Pesar os filtros em balança de precisão e condicioná-los em recipientes individuais;
- Etiquetar os recipientes dos filtros e anotar os pesos;
- E montar um conjunto de filtros a serem levados para campo.
- Após os cuidados de praxe com as amostras as amostras devem ser secas em estufa a uma temperatura entre 100 e 110 °C durante uma hora, e posteriormente pesadas na balança de precisão. Aos valores obtidos devem ser subtraídos o peso inicial, e se terá a concentração de material em suspensão para o respectivo volume de amostra que foi filtrado, devendo-se fazer o ajuste para 1000 ml para obter valores em mg/l.

Caso se adote o procedimento de homogeneização e tratamento em laboratório terão que ser adotadas as seguintes diretrizes:

- Acondicionar as amostras em ambiente refrigerado;
- Remeter as garrafas com as amostras ao abrigo de luz;
- Não adicionar nenhum tipo de conservante (algicida, etc.);
- Não se adotar procedimentos intermediários entre o campo e laboratório, como filtração após o levantamento, e posterior remessa dos filtros para secagem e pesagem.

As análises de laboratório devem ser pesadas quando chegam ao laboratório, pois podem ser armazenadas antes do processamento e, como consequência, haver perda d'água por evaporação. Essas amostras deverão então ser processadas por tipologia:

- Sedimento do leito: que devem seguir para determinação da granulometria, para peneiramento, tubo de acumulação visual, tubo de retirada pela base, pipetagem ou densímetro;
- Sedimentos em suspensão: que seguem para determinação da concentração, por filtração ou por evaporação, e posterior análise granulométrica pelo tubo de retirada pela base, pipetagem ou pelo densímetro.

Existem métodos mais modernos como tecnologias de raios X e laser, reduzindo consideravelmente o tempo de processamento, mas com custos muito elevados e, portanto muito pouco utilizados no Brasil.

Segundo Guy (1969), os métodos de análise de granulometria, para amostras de material em suspensão, têm limitações, conforme mostrado no quadro a seguir.

Método	Limites de granulometria (mm)	Limites de concentração (mg/l)	Quantidades de sedimentos(g)
Peneiras	0,062-32	—	0,005
Tubo de acumulação visual	0,062-2,0	—	0,05-15,0
Densímetro	0,002-0,062	40.000-50.000	0,04-0,05
Pipeta	0,002-0,062	3.000-10.000	1,0-5,0
Tubo de retirada pela base	0,002-1,0	300-10.000	0,5-1,8

Os limites do tubo de retirada pela base podem ser ampliados, para incluir as areias até 0,35 mm, mas a precisão diminui como aumento do tamanho das partículas.

Para o material do leito utilizam-se maiores quantidades nas peneiras (>0,5 kg), e quando se usa a série de peneiras de Tyler é necessário ter pelo menos 0,5 kg de sedimentos, sendo que as sub-amostras coletadas deverão ter uma soma de 2kg ou mais, para permitir o adequado quarteamento e composição final a ser peneirada.

Os volumes mínimos, necessários para a amostragem para análise de concentração média de sedimentos em suspensão, segundo a WMO (1981), são:

Concentração esperada de sedimentos em suspensão(g/m ³ ,mg/l,ppm)	Volume da amostra(l)
>100	1
50 a 100	2
20 a 30	5
<20	10

Normalmente o volume a ser coletado é muito maior do que o necessário para a concentração. Os métodos usuais e mais usados no Brasil são o do tubo de retirada pela base, o da pipetagem, o tubo de acumulação visual e o de peneiramento, sendo os dois primeiros utilizados para sedimentos finos (siltes e argilas) e os dois últimos para areias.

Cada um dos métodos deve ter uma quantidade mínima, para a análise em relação ao peso, considerando garrafas com volume de 400mg/l, exigidas para análise adequada de granulometria:

Tipologia de análise	Limites de granulometria(mm)	Quantidade mínima(g)
Peneira	0,0062-0,5	0,07
	0,25-2,0	0,5
	1,0-16,0	20
Tubo de acumulação visual	0,062-0,5	0,05
	0,062-2,0	5
Pipeta	0,002-0,062	0,8
Tubo de retirada pela base	0,002-0,062	0,5

Com é difícil para o hidrometrista decidir as quantidades no campo, a decisão pode ser feita a partir do volume, conforme pode ser obtido em gráficos como os de Porterfield (Guy/Norman, 1970 e Edwards/Glysson,1988).

Como é difícil conhecer a priori a granulometria as campanhas já realizadas, na bacia nos estudos anteriores e as existentes no banco de dados, poderão servir como um bom balizador.

ANEXO 4 – PROGRAMA DE RESGATE, MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL