

# Plano Básico Ambiental - PBA



## Implantação da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Santa Luzia Alto

Elaboração:



SANEAMENTO

DEZEMBRO / 2006



## ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO .....	7
2. JUSTIFICATIVA MUDANÇA DE POTÊNCIA .....	8
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO .....	10
<b>3.1. INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>10</b>
3.1.1. Nome do Empreendimento.....	10
3.1.2. Localização do Empreendimento .....	10
3.1.3. Dados do Empreendedor .....	11
<b>3.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>11</b>
3.2.1. Arranjo Geral do Projeto .....	12
3.2.2. Desvio do Rio .....	13
3.2.3. Barramento .....	14
3.2.4. Vertedouro.....	15
3.2.5. Válvula Dispersora .....	15
3.2.6. Canal de Adução.....	15
3.2.7. Tomada d'água .....	16
3.2.8. Conduto Forçado .....	16
3.2.9. Casa de Força e Canal de Fuga.....	16
3.2.10. Equipamentos Mecânicos .....	17
3.2.11. Linha de Transmissão para Interligação com o Sistema.....	18
<b>3.3. PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
3.3.1. Planejamento Construtivo.....	20
3.3.2. Fases de Construção e Montagem .....	22
3.3.3. Planejamento do Canteiro de Obras .....	25
3.3.4. Cronograma Físico .....	27
4. PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	28
<b>4.1. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>28</b>
4.1.1. Introdução.....	28
4.1.2. Objetivo Geral .....	28
4.1.3. Objetivos Específicos .....	29
<b>4.2. GESTÃO AMBIENTAL DO CANTEIRO DE OBRAS.....</b>	<b>30</b>
4.2.1. Introdução.....	30
4.2.2. Objetivos .....	30
4.2.3. Implantação e Operação do Canteiro de Obras .....	31
4.2.4. Responsabilidade.....	47
4.2.5. Interação com outros Programas .....	47
4.2.6. Equipe Técnica .....	47
4.2.7. Cronograma .....	47
<b>4.3. FAVORECIMENTO À CONTRATAÇÃO DE TRABALHADORES LOCAIS .....</b>	<b>48</b>
4.3.1. Introdução.....	48
4.3.2. Objetivos .....	48
4.3.3. Procedimento de Contratação.....	49
4.3.4. Responsabilidade.....	49
4.3.5. Interação com Outros Programas.....	49

**RELATÓRIO FINAL**

4.3.6. Cronograma .....	49
<b>4.4. PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E INDENIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DIRETAMENTE ATINGIDA .....</b>	<b>50</b>
4.4.1. Introdução .....	50
4.4.2. Objetivos .....	51
4.4.3. Público Alvo .....	51
4.4.4. Etapas de Desenvolvimento das Atividades .....	52
4.4.5. Levantamento da Situação das Propriedades e Famílias Atingidas .....	52
4.4.6. Acompanhamento do Remanejamento da População Atingida .....	56
4.4.7. Responsabilidade .....	60
4.4.8. Interação com Outros Programas .....	60
4.4.9. Equipe Técnica .....	61
4.4.10. Cronograma .....	61
<b>4.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL .....</b>	<b>63</b>
4.5. Programa de Educação Ambiental .....	63
4.5.1. Introdução .....	63
4.5.2. Objetivos .....	63
4.5.3. Metodologia .....	64
4.5. Comunicação Social .....	65
4.5.4. Introdução .....	65
4.5.5. Objetivos .....	66
4.5.6. Metodologia .....	66
4.5.7. Responsabilidade .....	67
4.5.8. Interação com Outros Programas .....	67
4.5.9. Equipe Técnica .....	67
4.5.10. Cronograma .....	67
<b>4.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA .....</b>	<b>69</b>
4.6.1. Introdução .....	69
4.6.2. Objetivos .....	69
4.6.3. Metodologia de Coleta e Análise .....	69
4.6.4. Monitoramento .....	70
4.6.5. Atividades Previstas .....	73
4.6.6. Responsabilidade .....	73
4.6.7. Interação com Outros Programas .....	73
4.6.8. Equipe Técnica .....	73
4.6.9. Cronograma .....	73
<b>4.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO .....</b>	<b>75</b>
4.7.1. Introdução .....	75
4.7.2. Objetivos .....	75
4.7.3. Atividades a Serem Desenvolvidas .....	75
4.7.4. Responsabilidade .....	76
4.7.5. Interação com Outros Programas .....	76
4.7.6. Equipe Técnica .....	77
4.7.7. Cronograma .....	77
<b>4.8. PROTEÇÃO DAS MARGENS E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS .....</b>	<b>79</b>
4.8.1. Introdução .....	79
4.8.2. Objetivos .....	79
4.8.3. Procedimentos .....	79
4.8.4. Responsabilidade .....	80
4.8.5. Interação com Outros Programas .....	80
4.8.6. Equipe Técnica .....	80

**RELATÓRIO FINAL**

4.8.7. Cronograma .....	81
<b>4.9. PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO.....</b>	<b>82</b>
4.9.1. Introdução.....	82
4.9.2. Objetivos .....	82
4.9.3. Metodologia.....	82
4.9.4. Responsabilidade .....	85
4.9.5. Interação com Outros Programas.....	85
4.9.6. Equipe Técnica .....	86
4.9.7. Cronograma .....	86
<b>4.10. PROGRAMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA FLORA.....</b>	<b>88</b>
4.10.1. Introdução.....	88
4.10.2. Objetivos .....	88
4.10.3. Metodologia.....	89
4.10.4. Responsabilidade .....	90
4.10.5. Interação com Outros Programas.....	90
4.10.6. Equipe Técnica .....	91
4.10.7. Cronograma .....	91
<b>4.11. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO CILIAR.....</b>	<b>93</b>
4.11.1. Introdução.....	93
4.11.2. Objetivos .....	94
4.11.3. Mapeamento e Quantificação das Áreas.....	94
4.11.4. Delimitação da Faixa .....	95
4.11.5. Processo de recomposição .....	95
4.11.6. Projeto Executivo de Revegetação – Faixa Ciliar.....	96
4.11.7. Subprograma de Resgate da Flora.....	101
4.11.8. Relacionamento com outros programas.....	103
4.11.9. Parcerias potenciais .....	104
4.11.10. Responsabilidade.....	104
4.11.11. Equipe Técnica .....	104
4.11.12. Cronograma .....	104
<b>4.12. ESTÍMULO À REGULARIZAÇÃO DA RESERVA LEGAL NOS IMÓVEIS LINDEIROS AO RESERVATÓRIO.....</b>	<b>106</b>
4.12.1. Introdução.....	106
4.12.2. Objetivos .....	106
4.12.3. Diretrizes Gerais.....	106
4.12.4. Responsabilidade.....	107
4.12.5. Interação com Outros Programas.....	107
4.12.6. Equipe Técnica .....	107
4.12.7. Cronograma .....	107
<b>4.13. PROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA.....</b>	<b>108</b>
4.13.1. Introdução.....	108
4.13.2. Objetivos .....	110
4.13.3. Manejo.....	110
4.13.4. Métodos para Captura ou Resgate .....	113
4.13.5. Alternativas de Destino Animal.....	114
4.13.6. Áreas de Destino Animal.....	115
4.13.7. Centro Operacional.....	115
4.13.8. Instituição Envolvida.....	115
4.13.9. Relatórios.....	116
4.13.10. Material e Equipamentos Utilizados.....	116
4.13.11. Responsabilidade .....	118

**RELATÓRIO FINAL**

4.13.12. Interação com Outros Programas.....	119
4.13.13. Equipe Técnica .....	119
4.13.14. Cronograma .....	119
<b>4.14. PROGRAMA DE MANEJO E MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....</b>	<b>121</b>
4.14.1. Introdução.....	121
4.14.2. Objetivos .....	122
4.14.3. Manejo.....	123
4.14.4. Métodos para Captura ou Resgate .....	125
4.14.5. Relatórios.....	126
4.14.6. Materiais e Equipamentos .....	126
4.14.7. Responsabilidade.....	128
4.14.8. Interação com Outros Programas.....	128
4.14.9. Equipe Técnica .....	128
4.14.10. Cronograma .....	128
<b>4.15. PLANO DIRETOR DE CONSERVAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....</b>	<b>130</b>
4.15.1. Introdução.....	130
4.15.2. Legislação Aplicável .....	131
4.15.3. Objetivos .....	133
4.15.4. Aspectos metodológicos.....	134
4.15.5. Abrangência.....	135
4.15.6. Atividades a Serem Desenvolvidas .....	135
4.15.7. Público Alvo .....	137
4.15.8. Responsabilidade.....	137
4.15.9. Interação com Outros Programas.....	137
4.15.10. Equipe Técnica .....	137
4.15.11. Cronograma .....	138
<b>5. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>140</b>
<b>5.1. DADOS DA EMPRESA DE CONSULTORIA .....</b>	<b>140</b>
<b>5.2. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....</b>	<b>140</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>142</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>148</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento, integrante do processo de licenciamento ambiental, apresenta o Plano Básico Ambiental – PBA relativo às obras de implantação e operação da Pequena Central Hidrelétrica Santa Luzia Alto, empreendimento projetado para o rio Chapecó, que atinge terras dos municípios de São Domingos e Ipuçu (SC).

O Plano Básico Ambiental tem por objetivo a continuidade do processo de licenciamento ambiental, conforme determina a legislação em vigor, com a obtenção da Licença Ambiental de Instalação - LAI junto à Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - FATMA.

Para tanto, a Construtora Gomes Lourenço elaborou, através de consultoria especializada, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS para o empreendimento, o qual definiu os Programas ora apresentados e detalhados, observando as Condições Específicas da Licença Ambiental Prévia – LAP nº 224/2006, de 07 de novembro de 2006, da Fundação do Meio Ambiente – FATMA e as considerações da Equipe Técnica de consultores e da FATMA.

Com base no Estudo Ambiental, já aprovado pela FATMA, e de acordo com as exigências prescritas na LAP nº 224/06, a equipe multidisciplinar de consultores da MPB Saneamento S/C Ltda, empresa consultora do empreendedor, elaborou o presente PBA.

Os trabalhos de campo e escritório, condensados no Plano Básico Ambiental ora apresentado visam apresentar as soluções técnicas e ações para evitar ou minimizar impactos ambientais das obras de implantação e respectiva operação do empreendimento.

## 2. JUSTIFICATIVA MUDANÇA DE POTÊNCIA

No desenvolvimento do Projeto Básico do Aproveitamento de Santa Luzia Alto Alto foram feitos estudos de motorização para alternativas de potências instaladas iguais a 24,0 MW, 25,5 MW, 27,0 MW, e 28,5 MW, buscando avaliar o ponto ótimo a ser instalado.

Os estudos energéticos realizados permitiram avaliar o benefício energético de cada alternativa estudada, traduzido pela energia média gerada pelo aproveitamento. Para a definição da potência a ser instalada na PCH Santa Luzia Alto, foi feito um estudo de análise energético-econômico, do tipo custo/benefício marginal, considerando-se as alternativas de motorização estudadas, seus respectivos custos e benefícios energéticos, procurando-se obter o ponto ótimo para a instalação em função da disponibilidade dos recursos hídricos e da viabilidade de sua implantação.

Nesta análise, foram adotados os seguintes critérios:

- O benefício energético foi avaliado com base na série de vazões médias mensais estabelecidas para a PCH Santa Luzia Alto, para as potências de 24,0 MW, 25,5 MW, 27,0 MW e 28,5 MW;
- Os custos de implantação foram calculados para a PCH Santa Luzia Alto, para as potências de 24,0 MW, 25,5 MW, 27,0 MW e 28,5 MW, com custos referidos a junho/2006;
- O período considerado para amortização do investimento foi de 30 anos, com taxa de recuperação do capital de 10 % ao ano;
- O custo de operação e manutenção foi considerado igual a 12,00 R\$/MWh;
- O custo de referência de dimensionamento para expansão do setor elétrico foi tomado igual a 131,00 R\$/MWh;
- Para o nível d'água a montante foi considerado o valor do N.A. máximo normal, igual a 589,00 m;
- Para o nível d'água a jusante foi considerado o valor correspondente ao N.A. máximo normal do Aproveitamento imediatamente a jusante de Santa Luzia Alto, denominado UHE Quebra Queixo, determinado nos Estudos de Inventário do rio Chapecó, e igual a 552,00 m.

Na fase atual dos estudos da PCH Santa Luzia Alto, em que está sendo feita uma consolidação do Projeto Básico, verificou-se, através dos dados do SIPOT/ANEEL que o N.A. máximo do Aproveitamento de Quebra Queixo, já em operação, é igual a 549,00 m.

## RELATÓRIO FINAL

Este fato trouxe um acréscimo para a energia gerada na PCH Santa Luzia Alto, pelo correspondente acréscimo de queda disponível no local (uma vez que o N.A. de Quebra Queixo na cota 552,00 m “afogava” a saída da casa de força de Santa Luzia Alto), provocando o deslocamento do ponto ótimo da motorização da PCH Santa Luzia Alto para o valor de 28,5 MW.

Do ponto de vista ambiental o acréscimo para a potência de 28,5 MW é positiva, uma vez que o tamanho do lago não mudaria. O aumento da potência da PCH Santa Luzia não implicaria em redução ou acréscimo dos seus impactos negativos, porém haveria uma considerável potencialização dos seus impactos positivos, principalmente no meio sócio-econômico com a dinamização das atividades econômicas e o aumento da oferta de energia elétrica na região.

### 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1. INFORMAÇÕES GERAIS

##### 3.1.1. Nome do Empreendimento

Pequena Central Hidrelétrica – PCH Santa Luzia Alto

##### 3.1.2. Localização do Empreendimento

O empreendimento está localizado na divisa dos municípios de São Domingos e Ipuauçu, região oeste do Estado de Santa Catarina, a cerca de 580 quilômetros da capital Florianópolis, Figura 01. A PCH Santa Luzia Alto será instalada no rio Chapecó, principal rio da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó, ficando suas estruturas físicas, como canteiro de obras e casa de força, localizadas na margem direita do rio, município de São Domingos, situado nas coordenadas UTM 0.347.639 E e 7.053.514 N, Anexo 01.



**Figura 01** – Localização dos municípios de São Domingos e Ipuauçu no estado de SC.

A PCH será implantada no rio Chapecó, afluente pela margem direita do rio Uruguai, no município de São Domingos a 6Km ao sul da sede municipal.

O acesso ao município de São Domingos é feito pela SC - 480, ramificação da SC - 467, no oeste do Estado, passando por Xanxerê, que liga a BR - 282 ao Paraná. Do centro da cidade à área do canteiro de obras o acesso é feito por vias secundárias, não pavimentadas, num trajeto de cerca de 10 quilômetros.

A cidade conta com um terminal rodoviário com sete plataformas para embarque e desembarque, inaugurado em 1988, localizado na rua Major Azambuja, 212.

### 3.1.3. Dados do Empreendedor

**Nome ou Razão Social:** Construtora Gomes Lourenço Ltda.

- CNPJ: 61.069.050/0001-10
- Endereço: Av. Antônio Ramiro da Silva, n.º 250 – Butantã – São Paulo/SP
- CEP: 05.397-000
- Endereço Eletrônico: [www.gomeslourenco.com.br](http://www.gomeslourenco.com.br)
- Telefone/Fax: (11) 3789-0500

**Representante Legal:** Guilherme Andrioni Salgueiro Lourenço

- CPF: 066.537.858-07
- Endereço: Av. Antônio Ramiro da Silva, n.º 250 – Butantã – São Paulo/SP
- CEP.: 05.397-000
- Endereço Eletrônico: [gasl@gomeslourenco.com.br](mailto:gasl@gomeslourenco.com.br)
- Telefone/Fax: (11) 3789-0500

**Contatos:**

- Geógrafo Dr. Paulo Cesar Leal
- CPF: 376.927.559-49
- Endereço: Rua Felipe Schmidt, 649 sl. 304, Centro - Florianópolis/SC
- Endereço eletrônico: [pcl@mpb.eng.br](mailto:pcl@mpb.eng.br)
- Telefone/Fax: Fone: (048) 3024-1436

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Esta PCH faz parte do aproveitamento hidroenergético do rio Chapecó, conforme a divisão de quedas resultante da Revisão dos Estudos de Inventário elaborado em maio de 2001, e aprovada pela ANEEL.

O projeto ora apresentado, elaborado pela RA Engenharia e Consultoria foi desenvolvido de acordo com as normas e recomendações vigentes no setor elétrico para a elaboração e apresentação de estudos e projetos de pequenas centrais hidrelétricas.

A implantação da PCH Santa Luzia Alto tem como finalidade fornecer energia elétrica a custo competitivo ao mercado consumidor.

O projeto básico e os estudos de engenharia da PCH Santa Luzia foram realizados pela Construtora Gomes Lourenço Ltda. e desenvolvidos de acordo com as instruções preconizadas para elaboração de estudos e projetos de PCH's e normas da ANEEL,

normas brasileiras específicas, orientados ainda por estudos anteriores sobre o local de aproveitamento.

Após investigações de campo e análise dos estudos já existentes, pode-se dizer com segurança que o local determinado para a Pequena Central Hidrelétrica Santa Luzia Alto apresenta boas condições para sua implantação, dentro dos critérios estabelecidos pela ANEEL.

O aproveitamento hidrelétrico proposto PCH – Santa Luzia Alto, com a finalidade de geração de energia, situa-se no rio Chapecó, a 180 Km de sua foz, na divisa dos municípios de Ipuacu e São Domingos, dentro das coordenadas UTM 0.347.639 E e 7.053.514 N.

A implantação final formará um lago com área total de 7,09 km<sup>2</sup> e área excluindo o rio, de 5,58 km<sup>2</sup>, ou seja; 709 ha e 558ha, respectivamente, Anexo 02.

### 3.2.1. Arranjo Geral do Projeto

O projeto de implantação da PCH Santa Luzia Alto apresenta um barramento formado por uma barragem com vertedouro em concreto situada no leito do rio e por duas pequenas barragens de terra completando o fechamento do rio nas margens esquerda e direita.

A barragem de concreto, a ser executada em C.C.R. (concreto compactado com rolo), se constitui, no trecho sobre o leito do rio e no próprio vertedouro. Este vertedouro será do tipo soleira livre, com crista na elevação 589,00 m, e comprimento total de 350 m. O restante da barragem de concreto terá crista na elevação 594,00 m, com 5,0 m de largura, e paramentos vertical a montante e com inclinação 0,75H:1,0V a jusante. A altura máxima sobre as fundações será de 35,0 m.

As barragens de terra da margem direita e esquerda terão cristas na el. 594,00 m e comprimentos de 228,3 m e 235,6m respectivamente, com taludes nas inclinações 1,0V:2,0H a montante e a jusante. A altura máxima sobre as fundações será de 26,0 m.

O desvio do rio para construção da barragem será feito através de adufas de concreto a ser implantada na margem esquerda, formada por 03 células de 4,50 m de largura por 8,0m de altura. Seu comprimento total será 35m.

O circuito de adução, a ser implantado na ombreira direita será constituído pela estruturas: canal de adução, tomada d'água, conjunto de três condutos forçados, casa de força abrigada com três unidades Francis de eixo horizontal e canal de fuga. Dada a relativa proximidade entre a casa de força e a tomada d'água, esta última funcionará como câmara de carga, não sendo necessária a implantação da chaminé de equilíbrio.

A subestação será do tipo convencional, de barra simples com três bays de entrada e dois bays de linha. O pátio da subestação estará localizado ao lado direito da casa de força e jusante do canal de fuga, numa área disponível de aproximadamente 800m<sup>2</sup> na elevação 565m.

O arranjo geral das obras pode ser visto no Anexo 03.

### 3.2.2. Desvio do Rio

O desvio do rio foi concebido de forma a possibilitar a construção do barramento a seco, constituindo-se em um desvio simples e de baixo custo.

O desvio do rio será feito por adufas de concreto constituída por três células de 4,50 m de largura por 8,0 m de altura, a ser implantada na margem esquerda do rio, e duas ensecadeiras de rocha de terra, uma a montante e outra a jusante.

Esta galeria, dimensionada para permitir a passagem da vazão de 843 m<sup>3</sup>/s, que corresponde à vazão com período de retorno de 25 anos no período do quadrimestre janeiro/abril, terá comprimento total de 30m, com fundo na elevação 559m.

O emboque da galeria de desvio será dotado de duas ranhuras para o fechamento, sendo a de montante para comporta metálica do tipo corta-fluxo e a de jusante para comportas ensecadeiras de concreto. Após o fechamento da primeira célula com a comporta metálica corta-fluxo e com a comporta ensecadeira de concreto, a comporta corta-fluxo será retirada para utilização na segunda célula e assim sucessivamente até o fechamento final.

As ensecadeiras serão construídas com 12,00 m de largura de crista, sendo constituídas de enrocamento com vedação externa de solo argiloso. Entre o solo e o enrocamento serão executados filtros de areia e transições constituídas de materiais granulares beneficiados.

A montante e a jusante da galeria serão escavados canais para aduzir e restituir as águas da galeria de desvio. O canal de montante tem, aproximadamente, 170 m de comprimento e o de jusante, 100m e serão escavados parcialmente em solo e parcialmente em rocha.

Na primeira fase o rio correrá em seu leito natural. As obras nas margens esquerda e direita serão executadas a seco ao abrigo de septos naturais, preservando-se para tanto, a cota 570m do terreno natural. Essa cota é superior ao nível d'água no rio para vazão com período de recorrência de 5 anos considerando-se o ano hidrológico completo.

Nessa fase serão, obrigatoriamente, as seguintes obras:

- Escavação parcial dos canais de montante e jusante da galeria de desvio (margem esquerda);
- Escavação e implantação da galeria de desvio (margem esquerda);
- Muro de ligação com a barragem de terra, no mínimo até a cota 573,0 m;
- Barragem da margem esquerda, no mínimo até a cota 573,0 m;
- 2 blocos do vertedouro junto à margem esquerda, no mínimo até a cota 573,0m;
- Fechamento em ensecadeira entre a escavação e os blocos de vertedouro, a montante e a jusante da galeria.

Na margem direita, todos os serviços ao abrigo da cota 570 m, podem ser executados para evitar concentração de obras na 2ª Fase de desvio que dispõe de apenas 4 meses.

Na segunda fase de desvio, a ser executada na época de estiagem, inicialmente são complementadas as escavações dos canais de desvio de montante e jusante, possibilitando às águas do rio serem desviadas pela galeria. Na seqüência serão lançadas as ensecadeiras de montante e jusante, respectivamente nas cotas 573,6m e 565,60m.

As ensecadeiras, que serão lançadas em ponta de aterro serão constituídas de enrocamento com vedação externa de solo argiloso. Entre o solo e o enrocamento serão executadas transições de materiais granulares beneficiados.

### **3.2.3. Barramento**

A barragem de concreto com 430m se constituirá na principal estrutura do barramento. Na sua parte central sobre o leito do rio estará o vertedouro de soleira livre com 300 m de comprimento e crista na elevação 589,00 m, que corresponde ao nível d'água normal do aproveitamento a fio d'água. Fechando as ombreiras nas margens esquerda e direita estarão os blocos de ligação em concreto com as barragens de terra, ambos na cota 594m.

As barragens das margens esquerda e direita disporão de drenos verticais e horizontais para controle da percolação.

As barragens de terra, que completam o fechamento nas ombreiras direita e esquerda, terão crista na elevação 594,00 m, e comprimento de 228,3 m. Os taludes de montante e de jusante terão inclinação de 1,0V:2,0H.

No Anexo 04 são apresentados planta e seções do barramento.

#### 3.2.4. Vertedouro

O vertedouro será constituído por uma estrutura de concreto tipo gravidade, e funcionará hidraulicamente como uma soleira livre, descarregando as vazões de cheias ao longo dos seus 250 m de comprimento.

A crista do vertedouro estará na el. 589,00 m, que corresponde ao nível d'água normal do aproveitamento, que funcionará a fio d'água.

A estrutura do vertedouro será toda apoiada em rocha. O paramento de jusante, em forma de degraus, permitirá a dissipação de grande parte da energia do fluxo efluente.

O vertedouro permitirá a passagem da cheia milenar, cujo valor de pico é igual a 3.877,0 m<sup>3</sup>/s, com uma sobrelevação de 3,00 m.

#### 3.2.5. Válvula Dispersora

Na estrutura da barragem de concreto da margem esquerda será instalada uma válvula dispersora com vazão de 3,60m<sup>3</sup>/s, o que garantirá a descarga ambiental necessária para jusante do barramento.

A vazão será tomada frontalmente, na face de montante do vertedouro, através de uma abertura de 1,40 m por 1,40 m, provida de grade. Uma tubulação de 900 mm de diâmetro conduzirá esta vazão até à válvula dispersora, que possuirá diâmetro de 700 mm.

A montante da válvula dispersora será instalado um registro de gaveta, com 700 mm de diâmetro, que permitirá a manutenção da válvula dispersora.

O eixo da válvula dispersora está posicionada, de modo que a saída do escoamento seja hidraulicamente livre do nível d'água de jusante.

As válvulas, tanto a borboleta como a dispersora, terão acionamento manual.

#### 3.2.6. Canal de Adução

O canal de adução em seção trapezoidal foi dimensionado de modo que a velocidade do fluxo não exceda a 1,0 m/s, uma vez que parte do canal será escavado em solo, não se prevendo, a princípio, o seu revestimento. O comprimento do canal será de cerca de 202 m.

### 3.2.7. Tomada d'água

A localização da tomada d'água foi feita procurando reduzir-se, ao máximo, o comprimento dos condutos forçados.

Com essa premissa, posicionou-se a estrutura da tomada d'água no topo do talude natural, e um local com adequadas condições de fundação e fácil acesso.

A estrutura da tomada d'água, será do tipo gravidade apoiada no maciço rochoso são. Sua altura total será de cerca de 20 m e o seu coroamento estará na cota 595 m.

Para as condições de operação da tomada, com a vazão de  $85,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , as velocidades máximas na grade e na seção da comporta de emergência são respectivamente 1,0 m/s e 2,0 m/s, usuais no projeto hidráulico destes dispositivos. A submergência adotada para a tomada d'água é suficiente para a vazão máxima turbinada.

A análise da estabilidade e segurança global demonstrou que a estrutura da tomada d'água apresenta-se segura, com fatores de segurança e níveis de tensões na fundação compatíveis com valores usuais, em todas as condições de carregamento.

### 3.2.8. Conduto Forçado

Os condutos forçados da PCH Santa Luzia Alto são do tipo exposto, a céu aberto, ancorados e apoiados por blocos de concreto fundados em rocha. O arranjo geral dos condutos foi definido a partir da geometria proposta para o circuito de adução, da posição escolhida para a tomada d'água e para a casa de força.

Na definição do diâmetro dos condutos forçados foram considerados os aspectos econômicos e as condições de operação das turbinas isto é: condições de regulação e rendimento das turbinas.

Estas condições de operação das turbinas dependem da inércia da coluna d' água no conduto forçado, ou em outras palavras, da somatória dos produtos das velocidades e comprimentos de cada trecho do conduto.

Portanto, dependem do diâmetro e comprimento da tubulação. Através de consultas a fabricantes, para que a regulação e rendimento do conjunto turbina-gerador sejam satisfatórias, foi definido o diâmetro de 2,8 m para cada conduto forçado, em número de três e comprimento de cerca de 285 m.

### 3.2.9. Casa de Força e Canal de Fuga

A PCH Santa Luzia Alto com potencia total instalada de 28,5 MW, conterà uma casa de força situada a jusante da barragem e implantada junto a margem direita do rio Chapecó.

A estrutura da casa de força, do tipo abrigada, foi concebida para conter três unidades turbo-geradoras Francis de eixo horizontal, de potência unitária igual a 9,50 MW.

O comprimento total da casa de força é de 25,8 m e sua largura é de 54,9 m, incluindo a área de montagem. As galerias elétricas e mecânicas, bem como a sala de comando se encontram localizadas a montante das unidades.

A jusante, para fechar os tubos de sucção das unidades, haverá um jogo de comportas ensecadeiras.

O canal de fuga foi determinado considerando-se os condicionantes hidráulicos, as dimensões da casa de força junto ao tubo de sucção das turbinas, e as características topográficas no trecho de implantação. O canal trapezoidal terá largura de boca de 45,0 m e comprimento de cerca de 100m.

### 3.2.10. Equipamentos Mecânicos

Equipamentos Mecânicos que serão instalados na PCH Santa Luzia Alto:

*Grades Metálicas da Tomada d'água:* Serão instaladas grades metálicas para retenção de materiais submersos de dimensões superiores a 50mm, protegendo assim as turbinas.

*Comporta Vagão da Tomada D'Água:* As comportas vagão tem como finalidade a proteção dos condutos forçados. Cada comporta vagão será constituída de um único painel e terá vedação a montante, que facilita a aeração do conduto a jusante da comporta e reduz os esforços hidrodinâmicos por ocasião do fechamento.

*Pórtico Rolante da Tomada D'Água:* O pórtico rolante será instalado sobre uma estrutura de concreto no coroamento da Tomada d'água e destina-se ao serviços de montagem e manutenção das grades da comporta vagão e do rastelo limpa grades.

*Conduto Forçado:* Os condutos forçados alimentarão três turbinas. Serão instalados externamente e inclinados com as extremidades de montante encostadas na estrutura da tomada d'água, com o trechos intermediários apoiados em blocos de concreto e as extremidades de jusante diretamente ligadas na alimentação das 3 turbinas.

*Turbinas Hidráulicas, Reguladores e Válvulas:* Na Casa de Força serão instalados três grupos turbo-geradores de eixo horizontal iguais, sendo cada grupo turbo-gerador constituído basicamente de um gerador de potência nominal de 10,0 MVA sob tensão de 13,8 kV e frequência de 60 Hz, e de uma turbina hidráulica de tipo Francis com potência nominal de 9,5 MW sob queda líquida nominal de 35,9 m.

*Ponte Rolante da Casa de Força:* Na Casa de Força será instalada uma ponte rolante com capacidade de 350 kN cuja finalidade é auxiliar na montagem dos equipamentos

hidrogeradores e auxiliares. Após a entrada em operação das unidades geradoras, as pontes serão utilizadas no auxílio das operações de manutenção da Usina.

*Comporta Ensecadeira do Tubo de Sucção:* A Comporta ensecadeira dos tubos de sucção com a finalidade de possibilitar o esvaziamento das turbinas vedando a entrada de água do canal de fuga nos tubos de sucção. Na Casa de Força haverá uma comporta ensecadeira constituída de um único elemento, com relações iguais de soleira, laterais e frontal e que, portanto, poderá ser instalado indistintamente em qualquer dos três tubos de sucção.

*Talha Elétrica de Jusante:* Na Área Externa de Jusante será instalada a talha elétrica que tem a finalidade de movimentação da comporta ensecadeira do Tubo de Sucção.

*Sistema de Esvaziamento e Enchimento:* O sistema de esvaziamento e enchimento tem por finalidade esvaziar ou encher completamente o conduto forçado, caixa espiral e tubo de sucção das unidades geradoras. O enchimento do conduto forçado será feito por gravidade, através de uma tubulação instalada a montante da comporta da Tomada d'água. O esvaziamento da caixa espiral e tubo de sucção serão feitos por bombeamento.

*Sistema de Drenagem:* O sistema de drenagem tem a finalidade de coletar e conduzir para o canal de fuga todas as águas do interior da Casa de Força, provenientes de percolação, infiltração, descarga de equipamentos, vazamentos de tubulações e limpeza de pisos.

*Sistema de Ar Comprimido de Serviço:* O sistema de ar comprimido de serviço tem por finalidade produzir, armazenar e suprimir as necessidades de ar comprimido da Casa de Força, que são limpeza de tubulações, equipamentos e superfícies, operação de ferramentas pneumáticas e alimentação de ar de instrumentos. Este sistema será constituído por 1 (um) compressor de ar, um reservatório de ar e uma rede de tubulação de alimentação e tubulação de distribuição.

*Sistema de Medições Hidráulicas:* O sistema de medições hidráulicas possuirá os seguintes instrumentos de medição: Medição dos Níveis de Jusante da Usina, Medição de Níveis d'água de montante, Medição de Perda da Carga nas Grades, Detecção de Equilíbrio de Pressão na Comporta Vagão e Medição de Vazão da Caixa Espiral, Medição de Pressão da Caixa Espiral, Medição de Pressão do Tubo de Sucção.

### **3.2.11. Linha de Transmissão para Interligação com o Sistema**

O projeto da PCH Santa Luzia Alto prevê a interligação da subestação elevadora e de manobra SE-SL ao barramento de 138kV da subestação da PCH Ludesa, através de uma linha de transmissão em circuito simples de 138 kV com extensão aproximada de 6 km.

### 3.3. PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO

O planejamento tem como principal objetivo definir a seqüência construtiva dos serviços em função de uma metodologia adequada às condições locais, estabelecendo uma logística de apoio à construção, dentro de prazos e custos viáveis e tecnicamente otimizados. Trata-se da execução do aproveitamento hidrelétrico, doravante denominado PCH Santa Luzia Alto, com sua casa de força a ser implantada na margem direita do rio Chapecó e constituído pelas seguintes estruturas:

- Obras de Desvio do Rio:
  - Ensecadeiras;
  - Adufas de desvio.
- Obras do Circuito de Geração:
  - Canal de Adução;
  - Tomada D'água;
  - Conduto Forçado;
  - Casa de Força e Canal de Fuga.
- Obras de Barragem e Controle:
  - Vertedouro de soleira livre em CCR;
  - Muros laterais em CCR;
  - Barragem de terra na margem direita;
  - Barragem de terra na margem esquerda;
  - Muros Laterais;
  - Controle de Vazão Sanitária.
- Obras do Sistema de Transmissão Associado:
  - Subestação Elevadora;
  - Linha de Transmissão.

Antecedendo ao planejamento construtivo propriamente dito, foram analisados os aspectos gerais na área de implantação do projeto e as condições da logística na região. Para um melhor entendimento do planejamento geral das obras, a apresentação foi disposta da seguinte forma:

- Planejamento construtivo, onde foram definidas as diversas fases de construção e montagem, a seqüência de construção por estrutura, o plano de trabalho, os recursos de equipamentos e o canteiro de obras;
- Cronograma físico detalhado, mostrando a seqüência de construção detalhada

por tipo de serviço e estrutura.

A descrição dos itens acima procura de forma simples e concreta, apresentar os eventos que ocorrerão no desenvolvimento da obra, a seqüência e a forma como serão executados e todo o apoio logístico necessário, tais como: mobilização de recursos, o suprimento, canteiro de obras e demais obras de infra-estrutura de apoio.

Anteriormente ao início das obras, está prevista a execução do projeto executivo, ora integrante do planejamento, que consistirá no dimensionamento, detalhamento e consolidação das estruturas de terra e de concreto a serem executadas, assim como dos equipamentos eletromecânicos, tais como: turbinas, geradores, equipamentos hidromecânicos, equipamentos de movimentação de cargas e equipamentos elétricos. Com base nas diretrizes adotadas no projeto básico será definida e consolidada, em função das condições locais, o dimensionamento, a localização, forma e composição de cada estrutura e equipamento.

Dessa forma, foi estabelecido para o início do detalhamento do projeto executivo o mês de janeiro de 2007, que poderá ser modificado em função das liberações e aprovações da ANEEL, provocando conseqüentemente, algumas alterações e adaptações no cronograma de obras, mas sem comprometimento do prazo total de execução da obra.

### **3.3.1. Planejamento Construtivo**

#### **Considerações Específicas**

O planejamento das obras da PCH Santa Luzia Alto e Sistema de Transmissão foram elaborados após análise detalhada do projeto básico, das condicionantes locais e da logística de apoio às frentes de serviços, considerando-se também uma avaliação preliminar do detalhamento do projeto executivo a fim de garantir métodos executivos compatíveis técnica e economicamente na região das obras.

Inicialmente, para a elaboração do planejamento, adotou-se como premissa básica, que as obras terão início em meados de março de 2007, (mês 01) e início de operação em janeiro de 2009.

Trata-se essencialmente de um projeto de PCH com características bem peculiares, em que as obras do circuito de geração e as obras do barramento (VT) encontram-se isoladas e concentradas na margem direita e leito do rio. Isto permitirá em qualquer tempo suas implantações individualizadas com o reaproveitamento integral dos materiais escavados em terra ou rocha.

As obras apresentam um movimento moderado de terra e rocha em cortes e aterros, com a produção pouco influenciada pelas chuvas. Como período mais desfavorável para a execução das escavações tem-se os meses de maio, junho, julho e agosto onde se torna mais delicada a consecução de obras em terra, sendo necessários

## RELATÓRIO FINAL

esgotamentos contínuos e drenagens provisórias. Prevê-se nesse período uma redução de trinta a cinquenta por cento na jornada mensal trabalhada.

Devido à localização privilegiada da casa de força instalada no pé da encosta, o planejamento das obras de escavação em seus primeiros meses, leva em consideração a ampliação do patamar na cota 552m com a utilização de material escavado da fundação da casa de força, adentrando parcialmente em direção ao rio, configurando uma ensecadeira de proteção, na área do trecho final do canal de fuga, envolvendo totalmente a área de escavação da casa de força. Essa proteção será executada com material das primeiras escavações da casa de força e lançado diretamente. Consecutivamente serão executadas as escavações e as respectivas proteções.

As escavações do canal de adução não sofrerão influência dos níveis d'água que estarão sempre em cotas inferiores a 570m, podendo serem executadas em qualquer tempo.

Foram considerados fatores fundamentais na elaboração do planejamento, além de um estudo minucioso do projeto básico os parâmetros abaixo:

- Volumes de serviços;
- Condições topográficas locais;
- Condições climáticas;
- Logística de apoio às obras
- Definição dos métodos executivos adequados;
- Produtividade dos equipamentos de construção.

Dentre os itens acima faremos uma rápida abordagem da Logística de Apoio as Obras, pois os demais são motivos de itens específicos. Sob esta denominação, estão agrupadas todas as medidas planejadas no sentido de dotar a obra de facilidades necessárias à sua implantação, bem como garantir a solução de continuidade às frentes de serviços. Neste universo destacam-se:

- Plano de mobilização;
- Plano de suprimentos;
- A disponibilidade de equipamentos;
- O estoque de combustível e de materiais básicos;
- A disponibilidade de pessoal qualificado e formas precisas de contratação;
- A alimentação, repouso e lazer dos funcionários;
- A assistência médica hospitalar;
- A aplicação correta das normas de segurança;

- As fontes de suprimento regional;
- Infra-estrutura e canteiro de obras.

É importante saber que dentro dos preceitos da logística de apoio também se incluem as atividades previstas nas normas de Higiene e Medicina do Trabalho, assim como a Segurança e Prevenção de Acidentes.

### 3.3.2. Fases de Construção e Montagem

As etapas de construção e montagem determinam situações construtivas distintas sob o enfoque das condições estabelecidas pelo projeto. Atendem sempre a condicionantes técnicos e econômicos de forma a possibilitar a execução dos serviços dentro de custos e prazos aceitáveis, caracterizando suas dificuldades quanto às condições de infra-estrutura de apoio e suprimentos.

No planejamento executivo destacam-se quatro fases de construção e montagem apresentadas no Anexo 05.

#### ***Primeira Fase***

Antecipando a primeira fase dos serviços caracterizada a seguir configura-se a mobilização da empreiteira, a implantação das obras de infra-estrutura e canteiro de obras. Destacam-se ainda, a fase inicial de detalhamento do projeto executivo e conseqüentemente a confirmação e testemunhos dos serviços de campo.

A primeira fase tem como caracterização a manutenção do rio em seu leito natural e início das obras de escavação do canal de desvio e adufas a seco na margem esquerda.

Paralelamente serão iniciadas as obras de terra do circuito de geração compreendidos pela casa de força e canal de fuga, tomada d'água e condutos forçados.

Inicialmente serão executadas as escavações da casa de força com o alteamento do septo de proteção a jusante do canal de fuga e dos taludes da casa de força com função inicialmente de ensecadeira de proteção. Isso impedirá as águas de adentrarem ao poço das escavações da casa de força e canal de fuga.

Este trabalho será complementado com composição dos taludes da subestação e da área de montagem. Seguidamente serão completados os demais acessos permitindo a continuidade dos serviços de escavação em qualquer período do ano. Destaca-se ainda a permanência do septo a jusante do canal de fuga com funções de ensecadeira até a instalação das comportas do tubo de sucção. Dentre os demais serviços e obras dessa fase destacam-se:

- Levantamentos e investigações complementares;

## RELATÓRIO FINAL

- Detalhamento do projeto executivo;
- Desmatamento e limpeza das áreas do canteiro e estruturas da margem direita;
- Construção das obras de apoio (canteiro, estradas de serviços, e outros);
- Escavação do canal de adução entre septos de jusante e montante (ME);
- Escavação das adufas e dos blocos 01 e 02 do muro de abraço (ME);
- Tratamento de fundação e concretagem das adufas e blocos 01 e 02 do vertedouro junto as adufas até cota 573 (ME);
- Escavação da casa de força, tomada d'água e canal de adução (MD);
- Terraplenagem das áreas da subestação e área de montagem;
- Escavações da casa de força, canal de fuga e conduto forçado.

**Segunda Fase**

A segunda fase determina o desvio do rio com lançamento submerso da primeira etapa das ensecadeiras de montante até a cota 573m e de jusante na 567m fechando totalmente o rio.

Esta fase é caracterizada pelas escavações das demais obras do circuito de geração e execução das obras de desvio do rio, compreendendo a concretagem da galeria de desvio e escavações da tomada d'água, canal de adução, tomada de controle. Em continuidade prosseguem as obras de concreto da casa de força, dos condutos forçados, e do vertedouro, bem como a estabilização das bermas de equilíbrio dos taludes formados pelos cortes e aterros. Iniciam-se também a montagem de peças fixas e forma dos tubos de sucção. Destacam-se nesta etapa os seguintes serviços:

- Fechamento da ensecadeira entre blocos do VT – ME e taludes natural 573;
- Retirada dos septos montante e jusante ME;
- Lançamento das ensecadeiras de montante e jusante;
- Escavação e tratamento da fundação do VT no leito do rio;
- Tratamento e concretagem da fundação da Casa de Força e TA;
- Concretagem do VT em CCR te cota 573;
- Concretagem VT até a cota 589 e muros até a cota 595;
- Execução da barragem de terra da ME;
- Execução da Barragem de terra da MD;
- Concretagem das estruturas da casa de força e condutos forçado;
- Concretagem das estruturas do vertedouro e muros;
- Escavação das fundações da tomada d'água, canal de adução e estrutura de

controle;

- Escavação e tratamento da fundação do dique de proteção.

### ***Terceira Fase***

Caracterizada pelo termino das obras do barramento – VT, Muros, BTMD e BTME.

Destacam nessa fase os serviços:

- Concretagem da casa de força e tomada d'água;
- Concretagem dos blocos de fundação dos condutos forçados;
- Instalação de embutidos metálicos;
- Montagem dos condutos forçados;
- Lançamento dos diques de terra nas ombreiras do lago;
- Montagem dos equipamentos eletromecânicos.
- Tratamento do canal de adução;
- Montagem dos equipamentos hidromecânicos;
- Montagem dos equipamentos de elevação e transporte de cargas.

### ***Quarta fase***

A quarta fase é caracterizada pelo recebimento da primeira turbina na obra, iniciando-se a montagem eletromecânica dos equipamentos de geração e consecutivamente até o comissionamento, testes e geração comercial.

Destacam-se os serviços:

- Cobertura e acabamentos da casa de força;
- Montagem das turbinas e geradores;
- Montagem dos equipamentos elétricos; 95
- Obras civis e montagem da subestação e linha de transmissão;
- Plugamento das adufas – rio pelo vertedouro.
- Comissionamento e testes;
- Geração comercial de energia
- Montagem das turbinas e válvulas borboletas;
- Montagem dos geradores e acessórios;
- Montagem dos equipamentos mecânicos auxiliares;
- Montagem dos equipamentos elétricos e acessórios

**RELATÓRIO FINAL**

- Montagem da subestação;
- Comissionamento e testes;
- Geração comercial de energia.

Integram externamente esta fase as obras da linha de transmissão de 138 kV, ligação entre a subestação da PCH Ludesa e a de Santa Luzia Alto, compondo assim todo o sistema de geração e transmissão associado.

### 3.3.3. Planejamento do Canteiro de Obras

As instalações do canteiro da obra foram dimensionadas com base nos levantamentos de campo no local das obras, na experiência vivida em obras similares e as necessidades determinadas pelo planejamento executivo da obra. O dimensionamento das instalações considerou sempre as necessidades de pico de cada frente de obra, acumulativamente e individual.

O canteiro e o alojamento deverão receber instalações modulares e pré-fabricadas por serem totalmente reaproveitáveis, condicionante fundamental na escolha, devido a pequena permanência das mesmas na obra.

Os alojamentos do canteiro serão dimensionados para atender a população de pico das obras, com capacidade para alojar até 200 pessoas, podendo se necessário ampliar os módulos previstos. Considerou-se que parte dos funcionários serão contratados nas cidades vizinhas e conduzidos até a obra diariamente. O refeitório terá capacidade para atender até 120 pessoas em três turnos.

Dentre as principais instalações destacam-se:

- Alojamento;
- Área de Lazer;
- Escritório Técnico Administrativo;
- Almoxarifado;
- Ambulatório;
- Guarita e Chapeira;
- Laboratório de Solos e de Concreto;
- Depósito de Cimento em Sacos;
- Central de Concreto e Câmara Úmida;
- Central de Forma;
- Central de Armação;

## RELATÓRIO FINAL

- Paiol de Explosivos;
- Central de Britagem;
- Oficina de Manutenção e Montagem;
- Depósitos de Combustíveis e Lubrificantes;
- Sistema de Captação e Reservação de Água.
- Sistemas de Tratamento de Efluentes Sanitários e outros.

A Central de Britagem e Central de Concreto indicadas no conjunto do canteiro de obras, deverão ser instaladas junto a pedreira situada a jusante da casa de força.

O canteiro de obras estará localizado em um platô situado entre as cotas 600 m e 615m a montante do eixo do circuito de geração na margem direita conforme apresentado no desenho de Localização do Canteiro, Anexo 03, a aproximadamente 900 m do centro geométrico da casa de força. O paiol de explosivos deverá ter projeto apropriado e deverá ser instalado na encosta à jusante obedecendo as normas de segurança pertinentes.

O objetivo de sua instalação em local estratégico é oferecer um melhor atendimento a obra e facilitar a circulação de máquinas, veículos e equipamentos, sem interferências entre as unidades de serviços.

O arranjo proposto prevê áreas independentes quanto a sua finalidade e objetivo, sejam da administração, dos alojamentos e áreas de produção.

Além das instalações do canteiro principal estão previstas instalações de sanitários de campo para atender as frentes de serviço e um canteiro auxiliar junto as obras da casa de força na margem direita, composto basicamente de barracão de serviços, escritório de campo e sanitários.

Para a implantação do canteiro esta prevista a terraplenagem e regularização da área, assim como a execução de obras de infra-estrutura, tais como rede elétrica, suprimento de água potável, redes de água, redes de esgoto conjugado com fossas sépticas individuais para cada instalação e serviços de drenagem. As oficinas de manutenção estarão servidas de caixas de areia/brita para a coleta de águas oleosas, impedindo a contaminação do manancial.

A mobilização do canteiro será feita de imediato, iniciando com os serviços de terraplenagem e implantação dos escritórios da fiscalização e construtora, oficina mecânica, cozinha e refeitório e ambulatório. Em seguida serão executadas as instalações industriais, bem como definidas as áreas de estoque de rocha, brita e areia.

### 3.3.4. Cronograma Físico

O cronograma físico apresentado retrata o andamento geral dos serviços e obras, mostrando a seqüência de construção, seus prazos e o inter-relacionamento entre os eventos a serem cumpridos.

Estabeleceu-se como início das obras o mês de março de 2007 levando em considerando os prazos do processo de aprovação e de outorga da ANEEL.

A geração comercial está prevista para o mês de janeiro de 2009.

A condicionante principal para a determinação dessas datas marco foi a fabricação e fornecimento das turbinas com prazo mínimo para a primeira máquina de doze meses e até dezesseis meses para a terceira.

O caminho crítico é constituído dos eventos na execução da casa de força sejam: obras civis, projeto, fabricação, transporte, montagem/supervisão, testes e comissionamento das unidades turbo-geradoras nos equipamentos eletromecânicos.

O cronograma físico está representado no Anexo 06.

## **4. PROGRAMAS AMBIENTAIS**

### **4.1. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

#### **4.1.1. Introdução**

O Plano de Gestão Ambiental da PCH Santa Luzia Alto, baseado na série normativa ISO14000, consiste numa ferramenta de gerenciamento das atividades corriqueiras, relacionadas à questão ambiental, da fase de construção das obras, de forma a evitar, minimizar e controlar os impactos ambientais relacionados.

Esse plano consiste num documento a ser elaborado pela equipe de meio ambiente constituída para o gerenciamento ambiental cotidiano do empreendimento, juntamente com o empreendedor, em que serão estabelecidos a política ambiental e os procedimentos de treinamento dos funcionários, identificação das não-conformidades, registro dessas evidências negativas, notificação aos responsáveis acerca das não-conformidades, e comunicação/orientação aos responsáveis sobre medidas mitigadoras, práticas preventivas e aplicação adequada das medidas ambientais do PBA.

#### **4.1.2. Objetivo Geral**

Esse plano tem como objetivo principal assegurar, de forma integrada, que as ações ambientais propostas no RAS, detalhadas neste PBA, sejam implantadas adequadamente, de forma a zelar pela qualidade ambiental na região de abrangência das obras e da vida das comunidades envolvidas, e no tempo previsto no cronograma do empreendimento nas suas diversas fases.

Entretanto, devem-se considerar também os princípios estabelecidos em legislação e a sua execução será de responsabilidade do empreendedor, ficando sujeita a verificação por parte dos órgãos competentes.

É necessária uma equipe de gestão ambiental que promova a integração das ações ambientais deste documento, inclusive que resolva quaisquer situações específicas, que por ventura não foram contempladas no PBA.

#### 4.1.3. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do Programa de Gestão Ambiental são:

- Promover a aplicação integrada dos Programas Ambientais propostos no PBA, respeitando os cronogramas estabelecidos e as legislações aplicáveis;
- Promover a integração dos aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento, de forma a melhorar o gerenciamento dos recursos humanos e financeiros;
- Promover a integração do empreendimento com a sociedade civil, através de atividades de comunicação social e educação ambiental, de forma que os diversos grupos interessados se situem como co-participantes da aplicação dos Programas Ambientais e da implantação do empreendimento;
- Promover o melhor estado possível de qualidade ambiental da região de entorno da PCH Santa Luzia Alto e de vida para as comunidades envolvidas e colaboradores envolvidos com a implantação dessa obra.

## 4.2. GESTÃO AMBIENTAL DO CANTEIRO DE OBRAS

### 4.2.1. Introdução

A gestão ambiental do canteiro de obras da PCH Santa Luzia Alto contempla as medidas ambientais necessárias para evitar, controlar e/ou minorar os impactos ambientais oriundos das fases de implantação e operação do canteiro de obras, o que contribui para a manutenção de um melhor estado possível de qualidade ambiental e de vida das comunidades contempladas, assim como dos colaboradores envolvidos com essa obra, além de minimizar o uso de medidas corretivas.

Conforme documentado anteriormente, a elaboração e implantação do Plano de Gestão Ambiental são de responsabilidade do empreendedor, sendo que sua formulação expressa a política ambiental do mesmo através do estabelecimento de diretrizes que serão seguidas pelas empresas envolvidas na construção da PCH Santa Luzia Alto, sendo que isso fará parte das especificações técnicas de contratação e dos respectivos contratos dessas empresas.

É de responsabilidade dos construtores zelarem pela preservação, tanto quanto possível, das condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias, definindo como serão restabelecidas as suas condições originais, cuja recomposição deve ser executada logo que uma determinada área em questão tenha concluído sua função no empreendimento.

Com relação aos colaboradores envolvidos, destacam-se a preocupação também em estabelecer medidas relacionadas com sua inserção na comunidade local, suas condições de segurança no trabalho, além das práticas de higiene e saúde.

Ressalte-se que todos os procedimentos ambientais serão permanentemente coordenados e fiscalizados por especialistas ambientais contratados para esse empreendimento.

Enfim, a apresentação das medidas de gestão ambiental do canteiro de obras, assim como dos demais programas ambientais envolvidos com a construção da PCH Santa Luzia Alto, contempla todas as medidas de controle ambiental sugeridas no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) desse empreendimento e dos programas sugeridos na Licença Ambiental Prévia nº 224/2006 emitido pela FATMA.

### 4.2.2. Objetivos

O principal objetivo é o estabelecimento de medidas dirigidas aos construtores sobre o trato adequado ao meio ambiente, aos colaboradores e comunidades envolvidas com a PCH Santa Luzia Alto, ao longo das fases de implantação e operação do canteiro de obras, de modo a:

**RELATÓRIO FINAL**

- Assegurar o cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- Executar as obras de forma a evitar, controlar e/ou minorar os impactos ambientais associados;
- Estabelecer diretrizes que zelem pela melhor qualidade ambiental possível da água, solo, ar, fauna e flora;
- Facilitar os trabalhos de recuperação de áreas degradadas, de forma a estabelecer o melhor aspecto harmônico quanto à paisagem de entorno;
- Promover a prevenção e controle das situações de saúde e segurança dos colaboradores da obra, considerando a implantação de infra-estrutura necessária de assistência médica, sanitária e segurança do trabalho;
- Orientar os colaboradores da obra a desenvolverem hábitos adequados de higiene e saúde;
- Assegurar a melhor integração, evitando ao máximo as interferências negativas, das atividades do canteiro e dos seus colaboradores com o cotidiano das comunidades envolvidas.

#### **4.2.3. Implantação e Operação do Canteiro de Obras**

O canteiro de obras da PCH Santa Luzia Alto será instalado numa área aproximada de 2,25ha, localizados na margem direita do Rio Chapecó, município de São Domingos, conforme Anexo 03, cujas estruturas, de caráter temporário, consistem basicamente em:

- Centro Administrativo, Setor Técnico e Fiscalização (Escritórios);
- Ambulatório e Setor de Segurança do Trabalho;
- Estacionamentos;
- Acessos;
- Almoxarifado;
- Apontadoria;
- Alojamentos;
- Áreas de Lazer e Convivência;
- Refeitório;
- Banheiros;
- Sistemas de Abastecimento de Energia Elétrica;
- Sistemas de Abastecimento de Água para Higiene;
- Sistemas de Abastecimento de Água de Uso Industrial;

## RELATÓRIO FINAL

- Sistemas de Tratamento de Esgoto Sanitário;
- Sistemas de Tratamento de Efluente Industrial;
- Armazenamentos Temporários de Resíduos Sólidos;
- Áreas de Empréstimo;
- Central de Concreto;
- Central de Britagem;
- Armazenamento de Explosivos;
- Oficina Mecânica;
- Armazenamentos de Produtos Químicos Perigosos (Aditivos para Concreto, Óleos e Graxas);
- Posto de Abastecimento de Combustível;
- Carpintaria;
- Central de Armação.

As instalações do Centro Administrativo, Setor Técnico, Fiscalização, Ambulatório e Segurança do Trabalho serão construídos próximos ao canteiro industrial, sendo que os Refeitórios, Alojamentos e Áreas de Lazer e Convivência serão construídos também próximos ao canteiro industrial, só que um pouco retirados das instalações mencionadas primeiramente.

O Almoxarifado principal será construído próximo ao canteiro industrial e deverá conter um acesso específico e exclusivo para manuseio de materiais. Quanto ao canteiro industrial, esse consiste nas instalações da Central de Concreto, Central de Britagem, Oficina Mecânica, Carpintaria, Posto de Abastecimento de Combustível e Central de Armação. No caso das instalações da Apontadoria, essas devem ser construídas em locais de grande circulação e de fácil acesso aos colaboradores.

Os sistemas de abastecimento de energia elétrica, água para higiene e água para fins industriais serão instalados nas demais instalações que requerem a utilização desses recursos. Os banheiros serão instalados em locais de grande circulação de colaboradores, contendo sempre sistemas de tratamento de esgoto sanitário. Quanto aos efluentes industriais, isso é gerado somente na Rampa de Lavação Geral, integrante da Oficina Mecânica, e na Rampa de Lavação das Betoneiras, integrante da Central de Concreto, sendo que em ambos os casos serão construídos os respectivos sistemas de tratamento para os seus efluentes.

Sobre o armazenamento de resíduos sólidos, esse deverá ser instalado em local de fácil acesso para ser encaminhado à destinação final. Do armazenamento de produtos perigosos, isso deve ser alocado junto à Oficina Mecânica (óleos e graxas) e à Central de Concreto (aditivos), sempre munidos dos meios de contenção para eventuais vazamentos e proteção do solo.

As áreas de empréstimo designadas como de fornecimento de matéria-prima (solo argiloso e material pétreo) devem ter prévia autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, devendo estar o mais próximo possível do canteiro industrial. Quanto às áreas de empréstimo determinadas como bota-fora, essas devem ser locadas em áreas de inundação do futuro reservatório.

Dos acessos, deverão ser aproveitados, ao máximo, os existentes, sendo construídos somente aqueles que forem realmente necessários. Em relação ao armazenamento de explosivos, isso deve ser construído em área distante de qualquer instalação antrópica, sendo necessária atenção especial quanto as suas medidas de segurança e a observância às diretrizes legais relacionadas, além da prévia autorização específica.

Enfim, ao implantar todas essas instalações no campo, devem-se aprimorar a sua concepção final, de forma que essas estejam adequadamente locadas e que possam cumprir integralmente a sua finalidade em obediências às diretrizes gerais expressas nos próximos itens deste PBA.

#### ***Diretrizes Gerais para as Instalações***

De um modo geral, as diretrizes ambientais a serem consideradas pelas empresas envolvidas na locação das estruturas provisórias, assim como das definitivas do canteiro de obras, são:

- Implantação das estruturas, prioritariamente, em áreas já impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas anuais), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente (banhados / áreas sensíveis);
- As estruturas provisórias do empreendimento serão localizadas, no mínimo, a 30 m dos corpos d'água ou fora dos limites das Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Em caso de necessidade de supressão vegetal, é necessária a obtenção da Autorização de Corte de Vegetação, expedida pelo órgão ambiental responsável, no caso a FATMA, observando a relocação das espécies vegetais protegidas;
- Retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto e destinação adequada dessa vegetação, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;
- Conservação da vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras, evitando-se o uso de árvores como ponto de apoio ou para ancoragem de serviço e de esforços requeridos na obra;
- Onde houver necessidade de terraplanagem deverão ser feitos a remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no processo de recuperação das áreas degradadas;

## RELATÓRIO FINAL

- Implantação dos meios que garantam a estabilidade dos taludes, especialmente nas escavações para as estruturas permanentes, e que previnam os processos erosivos na execução dos serviços de terraplanagem previstos nas áreas das obras;
- Execução de escavações que evitem o espalhamento e deslizamento de materiais para fora dos locais de trabalho;
- Identificação e resgate de qualquer achado de interesse histórico, cultural ou arqueológico na área do canteiro, conforme orientações do Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico;
- No final das obras serão removidas todas as estruturas temporárias do canteiro de obras, assim como as sobras de material e resíduos sólidos de qualquer tipo.

Para as instalações do canteiro de obras, quanto aos aspectos de segurança do trabalho e saúde ocupacional dos colaboradores, estão destacadas as seguintes diretrizes gerais:

- Todas as instalações serão mantidas limpas e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas usuais de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional;
- Caso haja necessidade, as instalações serão protegidas contra descargas atmosféricas por um sistema de proteção dimensionado pelo método eletromagnético, conforme a norma NBR 5419, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- O canteiro de obras será dotado de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;
- Caso haja necessidade, será implantado um sistema tratamento e conforto acústico no ambiente interno de salas, de acordo com a norma NBR 10152, da ABNT;
- Nos locais confinados, sem contato direto com o exterior ou com ventilação deficiente, serão empregados equipamentos de ventilação, conforme o que prescreve a norma NR – 18, do Código de Medicina e Segurança do Trabalho;
- As instalações dos refeitórios deverão empregar o uso de telas, sistema de ventilação, sanitários em número adequado, além de observar o uso dos demais equipamentos necessários, conforme as normas NR – 18 e NR – 24, do Código de Medicina e Segurança do Trabalho;
- O Ambulatório será dimensionado de acordo com as normas do Ministério da Saúde e a norma NR – 18, do Código de Medicina e Segurança do Trabalho;
- Além do Ambulatório, será adotado um sistema de transporte e destinação dos pacientes para postos de saúde e/ou hospitais, nos casos em que houver essa necessidade.

### ***Abastecimento de Água***

O abastecimento de água, tanto para fins de higiene ou industrial, do canteiro de obras da PCH Santa Luzia será feito a partir de um poço a ser escavado próximo às suas instalações.

Inicialmente deverão ser feitas análises físico-químicas para averiguar os parâmetros aceitáveis para as finalidades mencionadas. Caso haja necessidade, será realizado o tratamento dessa água dentro dos padrões de potabilidade, conforme a Portaria nº. 518/2004, do Ministério da Saúde, tendo seu uso liberado e atestado por instituição idônea. No caso da utilização de qualquer produto químico para seu tratamento, o seu armazenamento e manuseio serão efetuados de forma segura.

Ressalta-se que o sistema de abastecimento deverá estar protegido contra qualquer forma de contaminação, devendo-se ter especial atenção quanto à escolha adequada do local das suas estruturas, assim como os reservatórios utilizados deverão ser estanques e vedados quanto à entrada de insetos e pequenos animais. Periodicamente, os sistemas de abastecimento de água deverão ser inspecionados e limpos para garantir o padrão de qualidade da água consumida.

### ***Drenagem de Águas Pluviais***

O sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras será composto por redes superficiais e, caso haja necessidade, subterrâneas, dimensionadas para escoamento das vazões das suas áreas de contribuição, compatíveis com o seu período de operação.

Com o canteiro de obras caracteriza-se por ser de caráter temporário, serão utilizados sistemas simplificados, dispensando-se obras em concreto, exceto em locais em que se percebe essa necessidade e que seja de caráter permanente.

As redes utilizadas terão sempre alguma declividade, sendo a mínima de 1% a 2%, em qualquer local das obras, de forma que sempre haja escoamento contínuo das águas pluviais, sendo que essas redes não serão ligadas aos sistemas de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário e efluentes industriais. Em caso de declividade acentuada, as redes serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação de energia cinética intermediárias, caso necessário.

Todos os pontos de despejo das redes de drenagem deverão receber proteção contra processos erosivos, podendo ser constituídos nesses locais obstáculos para dissipação de energia cinética. Nos casos de transporte de sedimentos serão instalados pequenos decantadores de sólidos sedimentáveis, que serão objetos de manutenção periódica.

### ***Abertura e Melhoria de Acessos***

Serão utilizados prioritariamente os acessos já existentes, realizando-se apenas sua adequação às necessidades do tráfego e às dimensões dos equipamentos a serem

## RELATÓRIO FINAL

utilizados na construção da PCH Santa Luzia Alto, assim como a melhoria dos sistemas de drenagem de água pluviais, de forma a permitir o completo escoamento dessas águas e evitar processos erosivos. O aproveitamento desses acessos reduz a necessidade de supressão vegetal, o que implica em menor impacto ambiental.

Caso seja necessária a abertura de acessos novos, isso deve ser evitado em Áreas de Preservação Permanente (APP), em quaisquer ambientes com vegetação nativa e em áreas de patrimônios arqueológicos. Caso não seja possível evitar essas áreas, deverão ser obtidas respectivas autorizações juntos aos órgãos licenciadores competentes, como a obtenção da Autorização de Corte de Vegetação, junto à FATMA, para realizar a supressão vegetal na implantação ou melhoria dos acessos.

De forma geral, os acessos devem acompanhar as curvas de nível, cuja transposição deve ser suave. Onde houver necessidade de rampas acentuadas, os acessos serão revestidos com material pétreo britado.

Quando houver a constituição de taludes, produzidos serviços de terraplanagem na abertura e/ou melhoria dos acessos, esses serão drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário. Para garantia da estabilidade dos taludes, quanto a processos erosivos, esses devem ser protegidos através do plantio de vegetação rasteira ou revestidos com cimento jateado, nos casos de taludes significativamente pedregosos.

É importante ressaltar que serão implantadas placas de sinalização ao longo dos acessos, nos pontos necessários, de forma a proporcionar a segurança dos colaboradores e pessoas das comunidades envolvidas que utilizam esses acessos.

Ressalta-se que o tráfego dos veículos e máquinas deve ser feito estritamente nos acessos determinados para a fase de construção das obras, evitando qualquer dano à vegetação marginal a essas vias, além de ser proibido qualquer disposição de materiais e resíduos no seu entorno, a não ser nas áreas de entorno autorizadas para essa finalidade.

Enfim, quaisquer interferências com acessos de utilidade pública deverão ser comunicadas antecipadamente aos órgãos responsáveis para a adoção das devidos procedimento do seu readequamento e segurança, de forma a evitar acidentes. Além disso, qualquer dano ocorrido durante o uso dos acessos de utilidade pública deverá ser reparado ao final da construção das obras.

### ***Tratamento de Efluentes***

#### **Esgotos Sanitários**

Esses efluentes são oriundos do uso dos banheiros, cozinha, refeitório e lavação de roupas, cujos sistemas de tratamento serão projetados pela empreiteira, considerando o tempo de retenção e o número de usuários, conforme as normas NBR 7229/1993 e NBR 13969/1993, da ABNT.

Basicamente, os sistemas de tratamento de esgoto sanitário, que contemplarão todas as instalações mencionadas acima, devem consistir na implantação de fossa séptica seguida de filtro biológico de fluxo ascendente, sendo que no caso da cozinha e refeitório deve ser alocada uma caixa de gordura antes desse sistema de tratamento.

Pode-se considerar no dimensionamento desse sistema uma menor frequência possível de remoção do lodo gerado, podendo ser adotado 02 (dois) anos como período, pois isso acaba exigindo pouca manutenção desse sistema.

### **Efluentes Industriais**

Esses efluentes são gerados basicamente na Rampa de Lavação Geral, da Oficina Mecânica, na Rampa de Lavação das Betoneiras, da Central de Concreto, no Sistema de Produção de Areia Artificial, e na Central de Britagem, cujos sistemas de tratamento de efluentes e a concepção das instalações geradoras são de responsabilidade da empreiteira.

Quanto à Rampa de Lavação Geral, essa instalação deve ser impermeabilizada em concreto, circundada por muretas, devendo ter acesso confortável para entrada de pessoas que vierem a fazer lavagem na parte inferior dos veículos e máquinas, assim como alguma eventual manutenção mecânica. O sistema de tratamento deve consistir num decantador para retenção de sólidos sedimentáveis e seguido de um reservatório separador de água-óleo, cujos sólidos devem ser encaminhado a áreas de empréstimo determinados como bota-fora e óleos devem ser armazenados em tambores de óleos usados com destinação à reciclagem.

A Rampa de Lavação das Betoneiras difere da rampa anterior em função da geração em quantidade significativamente alta de efluente contendo concreto, o que implica na concepção dessa rampa especial, devendo essa ser impermeabilizada em concreto e conter um decantador com as dimensões, o quanto maiores possível, de forma a facilitar a sua limpeza e a manter a sua eficiência de tratamento. Nesse caso, os resíduos decantados de concreto devem ser dispostos nos bota-fora e o efluente tratado será encaminhado para o rio.

Como não há disponibilidade de obtenção de solo arenoso natural no entorno das obras da PCH Santa Luzia, esse material será produzido na Central de Britagem, cujo processo de geração implica num lavador para retirar os materiais pétreos britados, com granulometria abaixo da desejada para a categoria arenosa empregada na produção do concreto, o que requer a concepção de um decantador para reter os sólidos finos sedimentáveis, que devem ser levados para disposição nos bota-foras. Considerando que a quantidade gerada de efluente por esse sistema costuma ser pequena, pode-se optar pela evaporação da parcela líquida, o que requer um aumento nas dimensões do decantador.

Enfim, o empreendedor deve fazer manutenção periódica de todos os sistemas de tratamento, assim como o monitoramento dos efluentes industriais, de forma a assegurar constantemente a emissão dos efluentes tratados no manancial receptor dentro dos parâmetros legais para qualidade ambiental.

### Monitoramento dos Efluentes

O monitoramento de esgoto sanitário e efluentes industriais deve ocorrer ao longo da fase de implantação do empreendimento, devendo ser contratado um laboratório especializado para realização da análise dos efluentes tratados, que devem obedecer a todos os limites legais estabelecidos para sua emissão em mananciais receptores, cujos parâmetros físico-químicos e frequência de coleta estão expressos na Tabela 01.

**Tabela 01 – Parâmetros de Análise de Efluentes / PCH Santa Luzia Alto**

<b>Parâmetros de Análise da Qualidade dos Efluentes - PCH Santa Luzia Alto</b>		
<b>Item</b>	<b>Análise</b>	<b>Frequência</b>
1	Cor	Bimestral
2	DQO	
3	DBO	
4	Detergentes	
5	Óleos e Graxas	
6	Fósforo Total	
7	Nitrogênio Total	
8	Sólidos Sedimentáveis	
9	Turbidez	
10	pH	

### Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados na PCH Santa Luzia Alto estão contemplados pela Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que trata dos resíduos sólidos de obras de construção civil.

Para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos devem ser priorizadas práticas dos 3R's, sintetizadas na seguinte seqüência de ações: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Na primeira ação deve ser evitada ao máximo a geração do resíduo, na segunda deve ser estimulado o seu reaproveitamento e na terceira o resíduo deve ser descartado, de forma seletiva, em que se permita a sua posterior reciclagem. Com isso deve gerado sempre uma quantidade mínima de resíduos, denominados como não-recicláveis, que devem ser destinados a um aterro sanitário licenciado.

### Classificação e Exemplos Típicos

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, os resíduos são divididos nas seguintes categorias, destacando os exemplos característicos:

- Classe A: Resíduos característicos de obras de construção civil, que podem ser reutilizados ou reciclados, como: tijolos, telhas, concreto, argamassas, solos e materiais pétreos;
- Classe B: Resíduos comuns, de caráter mais urbano, podendo ser reutilizados ou reciclados, como: madeira, metal, plástico, papel, vidro e resíduos orgânicos;
- Classe C: Resíduos típicos de obras de construção civil, mas não há tecnologia disponível para sua recuperação, como: produtos oriundos de gesso;
- Classe D: Resíduos considerados como perigosos, conforme a NBR 10004:2004, da ABNT, como: óleos, graxas, combustíveis, aditivos para concreto, lâmpadas fluorescentes e resíduos de serviço de saúde.

### Coleta e Armazenamento Temporário

Os resíduos gerados serão coletados e armazenados temporariamente na seguinte forma:

- Classe A: Esses resíduos serão destinados diretamente às áreas de empréstimo denominadas como Bota-Fora;
- Classe B: Os resíduos dessa categoria serão coletados em lixeiras específicas, que nesse caso serão consistidas em latões metálicos recortados ao meio, pintadas com as cores padrões de identificação e adaptadas com tripé, alça e tampa. Posteriormente, esses resíduos serão reunidos num depósito impermeabilizado, protegido da influência de chuvas e em local de fácil acesso para envio a destinação final. As sucatas metálicas geradas serão levadas diretamente para locais de armazenagem específicos, assim como os pneus usados e restos de madeira;
- Classe C: Assim como os resíduos "Classe A", esses serão destinados aos bota-foras, sendo que a quantidade gerada de resíduos dessa classe é desprezível;
- Classe D: Para a coleta desses resíduos serão adotadas lixeiras, na mesma concepção para os da "Classe B", cujo armazenamento temporário será em containeres da empresa, devidamente licenciada, a ser contratada para a coleta, transporte e destinação final, em aterro sanitário industrial, também devidamente licenciado. Esses containeres estarão dispostos no pátio da Oficina Mecânica, local em que há maior geração desse tipo de resíduo. No caso dos resíduos de serviço de saúde, como são tipicamente gerados em pequena quantidade, esses serão destinados a uma organização de saúde mais próxima, que faz a

## RELATÓRIO FINAL

destinação adequada e autorizada desse tipo de resíduo. No caso dos óleos usados, esses serão armazenados em tambores metálicos usados, sendo também dispostos em local específico no pátio da Oficina Mecânica.

### Identificação das Lixeiras de Coleta Seletiva

As lixeiras de coleta seletiva devem ser dispostas em todas as instalações do canteiro de obras, assim como nas vias de grande circulação de pessoas, podendo adotar um sistema comum de lixeiras quando há mais de uma instalação próxima uma da outra.

O sistema de identificação dessas lixeiras seguirá o que prescreve a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de Abril de 2001, cujo sistema básico consistirá em:

- Resíduos Recicláveis (Papel / Plástico / Vidro / Metal) – Cor AZUL\*
- Resíduos Orgânicos – Cor MARROM;
- Resíduos Perigosos – Cor LARANJA;
- Resíduos Não-Recicláveis – Cor CINZA;

(\*) A justificativa da adoção dessa categoria conjunta se faz pelo fato de ser muito dispendioso ter uma grande quantidade de lixeiras, feitas de latões metálicos, em cada instalação, o que ocupa bastante espaço, além da quantidade de vidro e metal ser muito pequena para a maioria das instalações. Nisso, é mais viável adotar essa categoria conjunta, considerando que esses resíduos recicláveis misturados serão separados posteriormente para reciclagem no pátio do aterro sanitário escolhido como destino final para esses resíduos. A cor AZUL se justifica pelo fato de não haver cor específica para a categoria “resíduos recicláveis” e dos latões metálicos serem comercializados nessa cor, na maioria dos casos, o que dispensa serviços de pintura.

### Transporte Interno

A condução dos resíduos, desde as fontes geradoras aos locais de armazenamento temporário, deve ser efetuada com equipamentos e meios de transporte adequados ao seu tipo e volume, mantendo a sua qualidade para posterior manuseio. Os colaboradores encarregados dessa tarefa devem utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados a cada classe de resíduo, como botinas e luvas de borracha.

### Destinação Final

Objetivando a destinação final ambientalmente correta dos resíduos, esses serão encaminhados da seguinte forma:

## RELATÓRIO FINAL

- Classe A: Os resíduos dessa categoria permanecerão nos bota-foras, pois essas áreas serão concebidas intencionalmente na faixa de inundação do reservatório, de forma que ficará submersa quando houver o seu enchimento;
- Classe B: Os resíduos oriundos do sistema da coleta seletiva serão transportados por uma empresa da região, devidamente licenciada, que fará a sua triagem, em local apropriado, para posterior reciclagem, cuja parcela caracterizada como não-reciclável serão dispostas em aterro sanitário próprio, também licenciado e pertencente a essa mesma empresa. No caso, a empresa a ser contratada é a Continental Serviços, do município de Xanxerê-SC. As sucatas metálicas serão destinadas a sucateiros para posterior reaproveitamento, assim como os restos de madeira serão reaproveitadas ao máximo no canteiro de obras, cujas sobras serão doadas às comunidades vizinhas como lenha, e os pneus usados serão encaminhados, no final das obras, para uma empresa recicladora na produção de asfalto. Dos resíduos orgânicos, esses podem ser enviados para compostagem ou para criação de suínos, conforme o que for mais viável;
- Classe C: Como os resíduos dessa classe costumam ser gerados em quantia desprezível, esses serão destinados aos bota-foras, assim como serão feitos com os resíduos “Classe A”;
- Classe D: Os resíduos perigosos armazenados temporariamente em containeres específicos serão transportados e encaminhados para aterro sanitário industrial, Classe I, devidamente licenciado, assim como a empresa responsável. No caso, a empresa a ser contratada é a CETRIC – Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, do município de Chapecó-SC. Quanto aos óleos usados, esses serão coletados dos tambores metálicos usados, como armazenagem temporária, e transportados por empresa devidamente licenciada, que fará posteriormente a sua reciclagem, sendo nesse caso a LWART Lubrificantes, do município de Cascavel-PR, a empresa a ser contratada.

### **Áreas de Empréstimo**

As áreas de empréstimo são divididas em duas categorias: Fornecimento de matéria-prima; e Bota-fora.

- Fornecimento de Matéria-Prima: esse tipo de área servirá para o fornecimento de material pétreo, que será britado para produção de agregado para a Central de Concreto, de areia artificial, considerando que não existe solo arenoso na região, e de brita para terraplanagem, em especial nas ensecadeiras. Além disso, haverá obtenção de solo argiloso, que será utilizado na concepção da barragem, particularmente nas suas extremidades, através da técnica de enrocamento, assim como nas ensecadeiras. Em ambos os casos é necessário autorização prévia do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), além do consentimento dos órgãos ambientais competentes.

## RELATÓRIO FINAL

- Bota-Fora: assim como foi dito anteriormente, esse tipo de área será utilizada para a destinação final dos resíduos “Classe A”, considerados como típicos de obras de construção civil, sendo essas áreas obrigatoriamente alocadas dentro da faixa de inundação.

**Armazenamento e Manuseio de Produtos Químicos Perigosos**

O armazenamento de produtos químicos perigosos, especialmente dos aditivos para concreto, óleos e graxas, deve ser feito sob piso impermeável, podendo ser de concreto, circundado por uma mureta que possa reter de 10 a 20% do volume total armazenado, estando ligado a uma caixa de inspeção de forma que se colem posteriormente os produtos vazados.

Nisso, os tambores contendo esses produtos devem estar todos dentro dos locais de armazenamento, podendo esses locais ter cobertura ou não. Caso não tenham a cobertura, as caixas de inspeção podem ter uma saída para a eliminação natural das águas de chuva, desde que os produtos vazados permaneçam retidos.

Pode-se optar ainda em construir esses locais de armazenamento próximo da Rampa da Lavação Geral, de forma que a sua ligação seja feita diretamente com o seu sistema de tratamento de efluentes.

Recomenda-se que esses locais sejam construídos próximos do seu manuseio, no caso a Oficina Mecânica, para óleos e graxas, e Central de Concreto, para aditivos.

Quanto ao seu manuseio, recomenda-se que os tambores que estão sendo utilizados sejam alocados de forma deitada sobre um apoio, dentro dos locais específicos com pisos impermeabilizados e circundados por muretas, adaptando ainda uma torneira na saída desses tambores para facilitar a coleta cotidiana dos produtos.

Nos locais de utilização desses produtos, deve-se usufruir sempre de meio que evitem a contaminação do solo, como bandejas aparadoras e lonas plásticas. Caso haja ocorrências de solo contaminado, isso deve ser imediatamente recolhido e disposto nas lixeiras específicas para resíduos perigosos.

A Oficina Mecânica deve ter o seu piso plenamente impermeabilizado e circundado por valetas, havendo uma ligação direta com o sistema de tratamento da Rampa de Lavação Geral.

Caso não seja possível fazer a manutenção dos veículos, máquinas e equipamentos na Oficina Mecânica, o caminhão específico para o transporte de óleos, graxas e combustíveis deve conter os meios de segurança para evitar qualquer tipo de vazamento, cuja manutenção do veículo deve merecer atenção especial.

### ***Posto de Combustíveis***

O posto para abastecimento com combustíveis deve ser localizado, preferencialmente próximo à Oficina Mecânica, estando o piso impermeabilizado no local de estacionamento dos veículos e máquinas para abastecimento, estando o local circundado por canaletas, cuja ligação se faz a uma caixa de inspeção, de forma como descrita para armazenamento de produtos perigosos, ou ao sistema de tratamento de efluentes da Rampa de Lavação Geral.

O tanque de combustível deve ser aéreo, estando sobre piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligadas a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento de efluentes da Rampa de Lavação Geral.

Devem ser observadas ainda as diretrizes legais para a constituição desse tipo de posto de combustível, além da autorização específica para construção e manuseio.

### ***Diretrizes Relacionadas aos Colaboradores***

Para todos os colaboradores envolvidos com a implantação da PCH Santa Luzia Alto as diretrizes gerais que deverão ser obedecidas estão expressas no documento Código de Conduta do Trabalhador.

### **Código de Conduta do Trabalhador**

Visando estabelecer regras comuns de conduta para todos os colaboradores, de forma garantir a construção das obras respeitando os aspectos de meio ambiente, segurança do trabalho e saúde ocupacional, fica estabelecido o Código de Conduta do Trabalhador, cujas diretrizes, na íntegra, são as seguintes:

- É proibida qualquer intervenção na vida animal, especialmente de forma a caçar, molestar, comercializar e domesticar a qualquer animal silvestre;
- Caso seja constatado algum animal silvestre com evidências de lesões informar o quanto antes os profissionais de meio ambiente para que esses providenciem as medidas necessárias para o trato desse tipo de situação;
- É proibida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- É proibido o porte de armas brancas e/ou de fogo em todas as instalações do canteiro de obras;
- Os trabalhadores designados para a segurança da obra poderão portar armas de fogo, sendo que a empreiteira assegurará o necessário treinamento desses profissionais quanto ao seu manuseio;

## RELATÓRIO FINAL

- Os equipamentos de trabalho, especialmente aqueles que possam eventualmente ser utilizados como armas (facões, machados, motos-serra), deverão permanecer nos locais de trabalho ao final do expediente diário de trabalho;
- É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas e entorpecentes (drogas ilegais) em todas as instalações do canteiro de obras;
- A realização de eventos, comemorações e práticas esportivas devem ocorrer dentro dos limites dos limites e horários estabelecidos pelas empreiteiras;
- Destinar de forma adequada todos os resíduos sólidos gerados e utilizar sempre e corretamente os banheiros para as suas necessidades;
- É proibido o uso do fogo em quaisquer circunstâncias, exceto nos casos em que houver a necessidade de cozimento de alimentos fora dos limites da cozinha, o que requer autorização prévia e supervisão da empreiteira;
- Todos os trabalhadores deverão respeitar e se portar de maneira educada em relação aos companheiros de trabalho e às comunidades vizinhas, evitando sempre situações de conflito, mesmo em horários de folga;
- Respeitar sempre os limites de velocidade estabelecidos e placas de sinalização implantadas nas vias do canteiro de obras;
- Os operadores de veículos e máquinas deverão trafegar estritamente nos acessos previamente autorizados;
- Caso haja necessidade de tráfego de veículos, não vinculados diretamente à construção da obra, nos limites do canteiro, esses deverão ter prévia autorização para essa finalidade;
- Para a entrada no canteiro de obras com finalidade de visita deverá ser obtida prévia autorização, sendo designado um funcionário responsável para fazer o acompanhamento dessa visita;
- Zelar sempre pela manutenção da boa qualidade do solo, água e ar utilizando todos os meios ambientalmente corretos disponíveis no canteiro de obras.

As empresas contratadas para a construção das obras da PCH Santa Luzia Alto são responsáveis pela divulgação e o treinamento dos trabalhadores em relação a esse código.

O treinamento deverá ser realizado no momento da contratação do funcionário e, sempre que necessário, ao longo da implantação da obra. A divulgação, por sua vez, deverá ocorrer através da distribuição de cartilhas contendo as diretrizes do Código de

## RELATÓRIO FINAL

Conduta do Trabalhador, além do uso de cartazes e placas de sinalização, a serem expostos em locais estratégicos, quando houver a necessidade.

Em caso de não observância de qualquer diretriz desse código, seja isso constatado pelo empreendedor, fiscalização de meio ambiente e/ou empresas envolvidas com a construção da obra, caberá a essas empresas estabelecer as devidas punições. Os casos mais graves deverão acarretar no imediato desligamento do operário do quadro de funcionários da empresa, sem prejuízo aos demais processos criminais ou civis. Os casos mais brandos poderão ser punidos através de simples advertência e, em casos de reincidência, com multa, suspensão temporária ou desligamento da empresa.

### **Normas Gerais de Segurança do Trabalho**

Além das medidas de caráter ambiental, as empresas envolvidas com a construção da obra serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visam segurança, integridade física e saúde dos trabalhadores durante o período de obras.

A maioria destas práticas está prevista na legislação trabalhista, devendo ser obedecidas às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NR), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Dentre esses documentos, a empreiteira deverá observar especialmente os seguintes aspectos:

- Elaborar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), de acordo com a NR-7, mantendo disponível no local de trabalho uma via dos Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) dos empregados;
- Constituir e manter em funcionamento a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA), conforme a NR-5;
- Dimensionar o Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), de acordo com a NR-4;
- Registrar, analisar e encaminhar os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, conforme a NR-18;
- Contatar os órgãos públicos do setor de saúde para a formulação de estratégias voltadas ao controle de saúde do trabalhador, incluindo a disponibilização de medicamentos;
- Acionar a Vigilância Sanitária nos casos em que houver necessidade de combate de vetores;
- Elaborar um Plano de Emergência para eventuais acidentes de proporções significativas, como incêndios e catástrofes naturais, constituindo uma brigada

## RELATÓRIO FINAL

de incêndio e uma equipe de primeiros socorros, dentro do quadro de funcionários da empresa;

- Informar os trabalhadores sobre os riscos ambientais e de segurança que podem originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenção, assim como treiná-los para o uso adequado dos seus instrumentos de trabalho;
- Implantar um sistema sonoro de aviso, perceptível em todo o canteiro de obras e nas habitações de entorno, que deve ser sempre utilizado quando houver as detonações necessárias;
- Fornecer gratuitamente aos trabalhadores os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sendo que os mesmos deverão apresentar Certificado de Aprovação (CA), conforme a NR-6. Além disso, os trabalhadores deverão ser treinados sobre o manuseio e conservação adequados desses equipamentos;
- Implantar o Diálogo Diário de Segurança (DDS) antes do início dos turnos de trabalho, em que o encarregado e/ou SESMT são responsáveis pela sua aplicação, devendo ser registrados em formulários próprios, de forma a conter os assuntos abordados, data, duração, nome e assinaturas do ministrante e participantes.

**Outras Diretrizes Gerais**

Além das prerrogativas apontadas anteriormente, a empreiteira é responsável em adotar medidas direcionadas à população em geral, especialmente àquela residente no entorno do canteiro de obras, entre as quais:

- Manter a população residente nas proximidades da obra informada sobre os períodos de detonação, inclusive alertando-a sobre o sistema sonoro de aviso da obra;
- Informar, quando houver necessidade, os horários de interrupção do tráfego das vias públicas interferidas pela obra durante as detonações e as opções de acesso aos desvios;
- Sinalizar a obra, de modo a evitar acidentes com trabalhadores e a comunidade local;
- Manter as vias públicas de acesso ao canteiro de obras devidamente sinalizadas e em bom estado de conservação.

#### 4.2.4. Responsabilidade

A responsabilidade em realizar o gerenciamento ambiental do canteiro de obras é do empreendedor, podendo isso ser feito através da contratação de uma empresa de consultoria especializada e/ou profissionais habilitados, de forma a orientar e fiscalizar a implantação deste programa.

#### 4.2.5. Interação com outros Programas

Este programa está relacionado, direta ou indiretamente, com os demais programas, sendo esses:

- Programa de Manejo e Conservação de Espécies Vegetais;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Resgate e Manejo da Fauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social.

#### 4.2.6. Equipe Técnica

A equipe técnica a ser formada para orientar e fiscalizar a implantação do programa deve contar, com pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- Técnico em Meio Ambiente.

#### 4.2.7. Cronograma

A duração deste programa se estenderá ao longo de toda a implantação do empreendimento até a desmobilização do canteiro de obras. O monitoramento dos esgotos sanitários e dos efluentes industriais deve ocorrer ao longo da fase de implantação do empreendimento de forma periódica, análises bimestrais, e devem obedecer a todos os limites legais estabelecidos para sua emissão em mananciais receptores.

### **4.3. FAVORECIMENTO À CONTRATAÇÃO DE TRABALHADORES LOCAIS**

#### **4.3.1. Introdução**

Ao longo de todo o período de implantação da PCH Santa Luzia Alto serão efetuadas as contratações de trabalhadores, conforme necessidades estabelecidas pelas empresas envolvidas na construção dessa obra.

Importante considerar a contratação, ao máximo, de trabalhadores que residem nos municípios da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento e/ou das localidades vizinhas, pois isso fomenta o desenvolvimento socioeconômico da região, através da geração de empregos para integrantes das comunidades vizinhas ao empreendimento, além de melhorar sua imagem diante dessas comunidades, obtendo mais apoio ao empreendedor na implantação da PCH Santa Luzia Alto e dos seus demais projetos de caráter social, econômico e ambiental, voltados aos municípios atingidos.

Comumente trabalhadores de alta especialização não costumam ser encontrados nas regiões onde é construído esse tipo de empreendimento, o que ocorre também nesse caso, requerendo que esses profissionais sejam trazidos, na maioria das situações, de fora, estando mais disponibilizados para as comunidades locais funções que não exigem muita especialização.

Além disso, através da priorização em contratar trabalhadores locais, há diminuição do porte dos alojamentos e áreas de lazer para acomodação dos trabalhadores oriundos de fora da região, além da redução da geração de esgoto sanitário e resíduos sólidos, e da contribuição para minimizar os impactos sócio-econômicos negativos às comunidades envolvidas.

#### **4.3.2. Objetivos**

- Manter contatos com as prefeituras de São Domingos e Ipuacu de forma a viabilizar a contratação de trabalhadores locais, podendo utilizar os meios de comunicação local;
- Fomentar ao desenvolvimento socioeconômico regional através da contratação de trabalhadores locais;
- Melhorar a imagem do empreendimento junto às comunidades locais;
- Facilitar a implantação de atividades de educação ambiental;
- Obtenção de maior apoio para a implantação do empreendimento e as suas demais ações, seja de caráter social, econômico e ambiental.

#### **4.3.3. Procedimento de Contratação**

A contratação de trabalhadores locais será feita através de contato com as prefeituras dos municípios envolvidos, podendo isso ser feito pelos meios de comunicação local, dependendo da necessidade e condições de atuação profissional nas obras de implantação do empreendimento.

A parcela denominada como especializada corresponde a aproximadamente 25% (vinte e cinco por cento), sendo a sua procedência normalmente do quadro de profissionais permanentes das empreiteiras, o que contempla, em sua maioria, pessoas de fora da região, onde será implantado o empreendimento, considerando a dificuldade de encontrar trabalhadores especializados na região para trabalhar nesse tipo de empreendimento.

Por outro lado, cerca de 75% (setenta e cinco por cento), corresponde aos profissionais semi-especializados (pedreiros, carpinteiros e armadores, entre outros) e não-especializados (ajudantes e braçais), cuja contratação se fará, preferencialmente, dentre os residentes na região.

#### **4.3.4. Responsabilidade**

A responsabilidade da implantação deste programa é do empreendedor, através das empresas contratadas para a implantação do empreendimento.

#### **4.3.5. Interação com Outros Programas**

Este programa está relacionado ao seguinte programa ambiental:

- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social.

#### **4.3.6. Cronograma**

As contratações de trabalhadores ocorrerão ao longo de todo período de implantação da PCH Santa Luzia Alto.

#### **4.4. PROGRAMA DE REMANEJAMENTO E INDENIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DIRETAMENTE ATINGIDA**

##### **4.4.1. Introdução**

Este programa é um dos mais importantes do PBA, relativo à inundação de terras pelo empreendimento. Somente a interação entre empreendedor, comunidade e instituições envolvidas no processo de implantação do empreendimento poderá sanar os impactos de cunho socioeconômico, político e culturais verificados na sua área de influência.

Baseado nesse princípio, a política de remanejamento adotada nesse programa levará em conta a realidade socioeconômica da população diretamente atingida.

O presente documento referencia os conceitos e diretrizes básicas que nortearão as alternativas de remanejamento da população atingida, patrocinada pelo empreendedor, com a finalidade de liberar as áreas necessárias a implantação da PCH Santa Luzia Alto.

Esse programa vem a representar um plano de ação aplicado através do remanejamento da população diretamente atingida pela implantação do empreendimento, visando relocar a população atingida, seja através de indenização em dinheiro, seja através de reassentamento, que seria na própria propriedade remanescente ou numa outra propriedade, caracterizando esse último processo como permuta, e apoio no deslocamento da infra-estrutura de cada família atingida.

Esse processo deverá ser feito de forma participativa e transparente, subsidiado pelo Programa de Comunicação Social, a fim de informar a população interessada sobre todas as etapas de levantamento e negociação.

É necessário que se faça o cadastro socioeconômico e físico das famílias e propriedades, respectivamente, constituindo num instrumento imprescindível para a formulação dos planos de ações objeto do referido programa, cuja elaboração vai além dos aspectos materiais e físicos decorrentes da implantação do reservatório e canteiro de obras, gerando conflitos entre expectativas e realidades, necessitando ser medidas por critérios e diretrizes que permitam a formulação de acordos.

A possibilidade de construção de acordos e negociações exige informações sobre as famílias e as propriedades, e os vínculos existentes entre elas para que seja possível, também nos casos de conflito, uma análise justa de direitos, de modo que os impactos produzidos pelo empreendimento sejam compensados da forma mais adequada possível.

Assim, torna-se necessária a elaboração do Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida, centrado em ações de execução da atualização do

cadastro socioeconômico das famílias e levantamento físico das propriedades atingidas pelo empreendimento.

#### 4.4.2. Objetivos

O Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida visa abrir um canal permanente de comunicação, de forma a prestar informações, esclarecer dúvidas, minimizar a insegurança em relação aos processos de desapropriação, e de acompanhar a realocação, buscando garantir a manutenção das condições de vida da população remanejada, almejando-se, na medida do possível, a melhoria dessa situação.

Nesse sentido, o Programa pretende permitir a avaliação da evolução da situação econômica, social e sanitária da população remanejada, tendo por base a situação anterior a seu remanejamento, possibilitando eventuais orientações para a melhoria dessas condições, sendo necessário considerar:

- Cadastramento das propriedades e população diretamente atingida;
- Aquisição das terras e benfeitorias afetadas, realizando a compensação financeira aos proprietários;
- Realização do remanejamento da população diretamente atingida pela PCH Santa Luzia Alto, cujas condições de vida sejam inviabilizadas pela implantação do empreendimento, especialmente aquelas famílias não proprietárias, que se enquadrem em critérios pré-estabelecidos;
- Priorização em contratar, para as obras do empreendimento, dos não-proprietários passíveis de perda de suas relações de trabalho, sustento ou moradia, e estudar mecanismos que garantam a essa população a manutenção de suas condições de sustentabilidade;
- Acompanhamento e avaliação dos processos de desapropriações;
- Realização de esclarecimentos e orientações, reduzindo situações conflituosas.

#### 4.4.3. Público Alvo

Todas as famílias atingidas diretamente pela PCH Santa Luzia Alto, incluindo proprietários, arrendatários, posseiros, meeiros, parceiros, agregados, assalariados e filhos de proprietários que constituem uma unidade familiar.

#### 4.4.4. Etapas de Desenvolvimento das Atividades

O Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida pela PCH Santa Luzia Alto deverá ser executado em três etapas consecutivas:

- Primeira – atualização do cadastramento socioeconômico da população atingida pelo Empreendimento, efetuado através do levantamento da situação das propriedades e famílias atingidas;
- Segunda – acompanhamento do remanejamento da população atingida;
- Terceira – monitoramento da condição socioeconômica da população remanejada.

#### 4.4.5. Levantamento da Situação das Propriedades e Famílias Atingidas

O Cadastro Socioeconômico (CSE) tem como objetivo central, quantificar e qualificar todas as famílias proprietárias e não-proprietárias, que tenham vínculo direto de subsistência com a área atingida, bem como o cadastramento físico territorial das propriedades e suas benfeitorias, cujas atividades previstas são:

- Elaboração do memorial descritivo das propriedades;
- Pesquisa cartorial e jurídica - para identificação dos proprietários *de direito*, e as características especiais de propriedade, como espólio, doações, ou mesmo, a ocupação não-documentada das terras;
- Realização de pesquisa censitária para quantificação precisa das benfeitorias e avaliação socioeconômica da população diretamente afetada, e identificação dos proprietários *de fato*.

#### Procedimentos de Levantamento das Situações das Propriedades e Famílias Atingidas

A metodologia a ser utilizada nos trabalhos de campo para a execução da atualização do Cadastro Socioeconômico das famílias atingidas pela PCH Santa Luzia Alto será a aplicação do questionário qualitativo e quantitativo completo, a ser respondido pela totalidade das famílias das áreas atingidas, onde serão pesquisados dados sobre a propriedade e o perfil socioeconômico da família, características físicas das residências, estratificação sócio-econômica, nível tecnológico e produção, dados sobre educação, saúde, entre outros.

### Produtos das pesquisas

Os produtos da pesquisa são as informações agrupadas no Banco de Dados das variáveis que constam no questionário socioeconômico das propriedades rurais, entre elas:

- Identificação da propriedade;
- Endereço do proprietário (quando residir fora da propriedade);
- Informações sobre a propriedade;
- Caracterização das famílias vinculadas às propriedades;
- Perfil socioeconômico da família, com as seguintes informações: nome, sexo, grau de parentesco, data de nascimento, estado civil, nível escolar, em que série que estuda, tempo de trabalho na propriedade, tempo de residência, procedência imediatamente anterior, atividade produtiva principal, posição na estrutura produtiva, tempo que exerce a atividade principal, local de trabalho;
- População ausente, com as seguintes informações: nome, parentesco, sexo, idade, ano de saída, destino, motivo;
- Caracterização física da residência, com as seguintes informações: tipologia, luz elétrica, água, esgoto;
- Religião;
- Lazer;
- Estratificação socioeconômica (bens – eletrodomésticos – veículos);
- Situação dos equipamentos de produção agrícola;
- Nível tecnológico de produção;
- Tipo de conservação do solo;
- Sindicatos, cooperativas e sistemas de integração;
- Assistência técnica;
- Área cultivada (em hectares);
- Produção agropecuária;

## RELATÓRIO FINAL

- Produção de rebanho;
- Produção mineral;
- Crédito agrícola/Seguro agrícola;
- Mão-de-obra de fora;
- Educação, com as seguintes informações: membros da família que freqüentam a escola e transporte utilizado;
- Saúde, com as seguintes informações: ocorrência de óbitos na família nos últimos três anos, ocorrência de doenças nos membros da família nos últimos três anos, quando necessita de algum tratamento de saúde, quais as formas que utiliza, a família utiliza postos de saúde e/ou ambulatórios;
- Croqui da propriedade.

O CSE das famílias atingidas pela PCH Santa Luzia Alto terá o acompanhamento de levantamento fotográfico, principalmente de benfeitorias produtivas e não-produtivas que estejam abaixo da cota de inundação.

A equipe de campo de cadastradores trabalhará com as fotos aéreas e cartas topográficas do reservatório, com o objetivo de plotar as propriedades atingidas, coerentemente com o croqui da propriedade, que estará desenhado no próprio cadastro socioeconômico.

Destas informações agrupadas é que se obterá o perfil da população diretamente atingida pela PCH Santa Luzia Alto, o qual permitirá a produção do Relatório Final, constando as principais características da região no âmbito cultural, econômico e social das famílias atingidas pelo empreendimento.

É de extrema importância salientar aos cadastradores as variáveis de interesse, como por exemplo, o cadastramento da população ausente, ou seja, cadastrar os filhos de proprietários que estão morando fora da propriedade, resgatando o motivo pelo qual este saiu do campo para desenvolver outras atividades em outros setores de economia. Essa questão é importante para que posteriormente, quando ocorrer o remanejamento da população diretamente atingida pelo empreendimento hidrelétrico, os filhos de proprietários não venham a reivindicar algum benefício adicional (carta de crédito e área remanescente), por estarem morando fora, e também por estarem trabalhando em outro setor de economia (comércio ou indústria).

### **Banco de Dados**

As informações obtidas com o cadastro socioeconômico e o levantamento físico das propriedades serão consolidados através de um banco de dados relacional, que permita a sistematização de informações previamente digitadas, bem como a impressão de diversas listagens e relatórios quantitativos.

## RELATÓRIO FINAL

Este banco de dados será específico do empreendimento e permitirá a organização e o esclarecimento de dúvidas que possam surgir ou informações adicionais, caso seja solicitado pelos órgãos ambientais competentes, bem como permitirá o desenvolvimento e subsídios a outros programas.

**Levantamento Físico das Propriedades**

O levantamento físico das propriedades da atualização do cadastro socioeconômico compreende a execução de levantamentos qualitativos e quantitativos referentes a determinação das classes de aptidão agrícola do solo da propriedade, das benfeitorias reprodutivas (matas, áreas agricultáveis, pastagens, etc) e não-reprodutivas (edificações e outras melhorias em geral), existentes na área atingida.

Este trabalho consiste no levantamento físico da propriedade, para que futuramente, o proprietário atingido, possa ser indenizado. Este trabalho resume tudo que há na propriedade, tanto nas questões de aptidão agrícola, ou seja, à cobertura vegetal, quanto nas questões de benfeitorias não-reprodutivas.

Destaca-se que junto com o levantamento físico da propriedade atingida será realizado um levantamento fotográfico que acompanhará e comporá o processo de cada propriedade.

Os processos de cada propriedade atingida, nesta fase, serão compostos pelos seguintes documentos:

- Folha Cadastral;
- Planta na escala apropriada e Memorial Descritivo da propriedade;
- Levantamento físico das benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas;
- Laudo de Avaliação;
- Análise e Parecer Documental;
- Negociação;
- Relatório de Visita.

**Avaliação**

Paralelamente ao processo de levantamentos físicos das propriedades será realizada uma pesquisa de preços na região do empreendimento. Esta pesquisa de preços considera os valores praticados na região, de modo a poder ser configurada uma base de referência para o processo de negociação que se seguirá ao levantamento físico das propriedades.

## RELATÓRIO FINAL

A definição da região de abrangência da pesquisa será definida a partir de reuniões com os atingidos e seus representantes, da mesma forma como deverão ser indicados representantes dos atingidos para acompanhar a pesquisa, caso estes assim o desejem.

Os itens constantes da pesquisa de preços, critérios e metodologias de coleta de dados são definidos e consolidados em normas técnicas da ABNT.

Com base na pesquisa de preços e no levantamento físico das propriedades, considerando benfeitorias produtivas e não-produtivas, critérios de distância do centro consumidor e acessibilidade, dentre outros, elabora-se o Laudo de Avaliação que será parte integrante do processo da propriedade.

Uma vez consolidados todos os documentados desta atualização cadastral, será então iniciado o processo de negociação, propriamente dito.

### **Negociação**

A etapa de negociação corresponde ao processo de mediação entre as expectativas dos atingidos, proprietários e não proprietários e os valores apurados pelo empreendedor, com base nas informações consolidadas nas etapas anteriormente descritas.

Este processo, resultante da interação entre empreendedor e atingido, além de considerar os aspectos materiais apurados na avaliação, e consolidados em laudos por propriedades, inclui também a interação entre empreendedor e não proprietários que terão compensadas as suas perdas extrapatrimoniais, ou seja, decorrentes de relações de trabalho e vínculos com a terra a ser inundada.

O processo de negociação adquire um caráter técnico mediado por uma avaliação regida por princípios e critérios específicos, normatizados para a definição de valores e laudos de avaliação, no caso dos proprietários. E, da mesma forma, para os não proprietários segue critérios específicos ao empreendimento em questão, mas referendado em práticas e acordos, que respeitam a história e as experiências anteriores.

#### **4.4.6. Acompanhamento do Remanejamento da População Atingida**

O remanejamento deverá ser planejado e orientado àquelas famílias que se enquadrarem em critérios pré-estabelecidos (basicamente, a dependência da propriedade em caráter de subsistência, dentre outros), apresentando-se como um meio viável de minimização dos impactos decorrentes das obras e formação do reservatório, quando a compensação financeira não se enquadrar como melhor alternativa.

## Objetivo

O objetivo é a elaboração do projeto de remanejamento, especificando os seus critérios e formas de implantação, bem como a identificação da população beneficiada e as áreas a elas destinadas, a partir das características e particularidades apontadas pela pesquisa censitária e das articulações efetuadas com entidades civis e prefeituras municipais envolvidas.

## Atividades Previstas

A efetivação do remanejamento deverá ser realizada juntamente com a relocação da infra-estrutura, no sentido de serem compatibilizadas de forma ampla, as propostas de remanejamento.

### - Direito a indenização e apoio ao remanejamento

O acesso legal ao remanejamento se fará de acordo com a composição da unidade familiar, constituída legalmente e reconhecida pela comunidade. Além disso, deverá estar formalmente cadastrada na etapa anterior (Cadastramento), ter efetivamente exercido atividades econômicas no imóvel atingido até a data de fechamento do cadastramento e continuar exercendo atividades rurais na propriedade, considerando os seguintes agentes:

- Indivíduos e unidades familiares tradicionais passivos de indenização e apoio ao remanejamento;
- Proprietários: proprietários de imóveis que tiverem suas terras atingidas pelo empreendimento deverão ser indenizados pela área atingida e receber apoio financeiro ao remanejamento da propriedade caso essa esteja dentro da área de alagamento da PCH Santa Luzia Alto;
- Não proprietários: os não proprietários são aqueles constituídos de meeiros, parceiros rurais, agregados, posseiros e outros trabalhadores rurais devidamente cadastrados, que comprovadamente mantinham até a data do fechamento do cadastramento socioeconômico, e que continuam mantendo vínculo efetivo (moram e trabalham) com o imóvel atingido pelo empreendimento, dele dependendo para sua subsistência;
- Filhos de proprietários: os filhos de proprietários das áreas atingidas devidamente cadastrados, que comprovadamente mantinham até data do fechamento do cadastramento socioeconômico e continuam mantendo vínculo efetivo (moram e trabalham) com o imóvel atingido pelo empreendimento, dele dependendo para sua subsistência e que tenha formado uma nova unidade familiar.

#### - Indenização de áreas atingidas

Estas áreas deverão ser indenizadas, observando-se os preços praticados no mercado fundiário da região na época adequada, respeitando-se não apenas o cronograma das obras, mas também os interesses dos proprietários.

A indenização das terras envolverá, necessariamente, um processo de negociação entre as partes envolvidas: os proprietários e a empresa empreendedora. No entanto, a indenização das terras poderá não representar a única forma de negociação e mitigação das perdas de áreas e benfeitorias, havendo a necessidade de um apoio ao remanejamento da população atingida.

#### ***Procedimento para o Acompanhamento do Remanejamento da População***

#### - Viabilidade de áreas remanescentes

A decisão da viabilidade ou não de todo e qualquer remanescente dependerá de análise técnica em função da exploração atual pelo proprietário e da relevância econômica da parcela atingida pelo empreendimento. A área de viabilidade do remanescente utilizará como referência de cálculo a área efetiva de ocupação em detrimento da área documental.

Em virtude das características ambientais da área atingida pela PCH Santa Luzia Alto e do perfil socioeconômico da população envolvida, optou-se pelo processo de indenização explanado anteriormente.

Vislumbra-se a utilização de duas alternativas de procedimentos de remanejamento da população diretamente atingida: *reassentamento para áreas remanescentes e auto-reassentamento individual*.

#### a) Reassentamento para áreas remanescentes

Nesse caso entende-se por áreas remanescentes, as áreas de cada propriedade que não foram atingidas na sua totalidade pelo empreendimento e conseqüentemente não indenizada pelo empreendedor.

No caso da área alagada foi constatado no estudo ambiental que, próximo ao eixo da barragem, em média menos de 10% da área produtiva das propriedades é atingido. À medida que se distancia do eixo, diminui proporcionalmente a faixa de terra atingida pelo alagamento. Dessa forma, constatou-se que não haverá necessidade de reassentamento em lotes especiais, pois nenhuma propriedade será atingida em sua estrutura produtiva de forma significativa, a ponto de necessitar do processo de reassentamento fora dos limites das respectivas propriedades.

**b) Auto-remanejamento individual**

Em função das características socioambientais da região e da estrutura fundiária local, o auto-remanejamento individual é a alternativa mais viável, pelo fato das propriedades atingidas não terem suas atividades produtivas prejudicadas, em proporção de ser totalmente desapropriada. Nessa modalidade de reassentamento, com o apoio do empreendedor, a própria família se responsabiliza pelo seu remanejamento, com o deslocamento da infra-estrutura para fora da área a ser atingida pelo alagamento e da faixa de preservação.

O empreendedor tem o papel de vistoriar e monitorar o processo de remanejamento a fim de adequar as características mínimas exigidas e prestar apoio aos atingidos.

**Modalidade de Remanejamento**

Será dada garantia de remanejamento a todos os proprietários atingidos que se enquadrarem nos critérios estabelecidos, através de uma das alternativas disponibilizadas anteriormente e que for constatado a necessidade de remanejamento.

**- Assistência técnica e social**

Será prestada assistência técnica e social para todos os atingidos, priorizando aqueles que necessitarem de remanejamento dos imóveis, a contar da mudança para o novo imóvel.

**- Despesa com mudanças**

O empreendedor se responsabilizará pela despesa relativa à mudança do beneficiário para o imóvel novo.

**Apoio Complementar a População Atingida**

Com o objetivo de proporcionar condições para que o processo de remanejamento ocorra da forma mais harmônica possível, e para gerar condições adequadas para que os resultados possam ser adequadamente gerenciados, sendo que o empreendedor em conjunto com entidades civis e poder público assumirão alguns outros compromissos.

- Todos os atingidos serão tratados da mesma forma, sem distinções quanto aos critérios de remanejamento acertados, cabendo ao atingido o pleno direito a qualquer tipo de reivindicação, respeitando-se os critérios de enquadramento nas modalidades de remanejamento;
- Os atingidos pela faixa ciliar terão os mesmos direitos dos demais atingidos, obedecidos aos critérios definidos nesse documento;

## RELATÓRIO FINAL

- Todos os indivíduos e as unidades familiares serão remanejados de acordo com o cronograma de execução da obra;
- O empreendedor disponibilizará o apoio jurídico para todos os atingidos que necessitarem de procedimentos para a legalização documental do imóvel atingido pelo empreendimento, instauração de inventários e processo de usucapião, legalização de situação matrimonial e quaisquer outras ações necessárias à liberação da área do reservatório;
- O empreendedor promoverá junto aos beneficiários a devida preparação para a mudança, envolvendo tanto os aspectos psicológicos quanto os de natureza prática: definição de melhor época para mudança, baixa e/ou obtenção de documentos e outras providências;
- O empreendedor fornecerá veículos em quantidade e com tipologia adequada para os transportes das famílias, dos animais, dos pertences de natureza pessoal e daqueles relacionados com as atividades agrícolas, quando da efetiva mudança para o novo imóvel;
- Indivíduos e unidades familiares diretamente atingidos que tenham imóveis fora da área de intervenção do empreendimento, não terão seus imóveis remanejados, mas gozarão dos mesmos direitos dos demais atingidos;
- Será permitida a negociação por grupo de base, se assim o grupo desejar, desde que a questão seja do interesse coletivo. Para negociação de imóveis, fica totalmente a critério do proprietário decidir a participação de terceiros;
- Readequação das estradas da comunidade atingida e dos acessos às propriedades;
- O reservatório e o seu entorno serão de uso público, de acordo com a legislação ambiental em vigor e o Plano de Uso e Ocupação do Entorno do Reservatório.

#### 4.4.7. Responsabilidade

É de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa, mediante contratação de empresas especializadas e/ou profissionais habilitados.

#### 4.4.8. Interação com Outros Programas

Este programa está ligado aos seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Estímulo à Regularização da Reserva Legal nos Imóveis Lindeiros ao Reservatório;

## RELATÓRIO FINAL

- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

**4.4.9. Equipe Técnica**

A equipe que desenvolverá os serviços programados deverá contar com a participação dos seguintes profissionais:

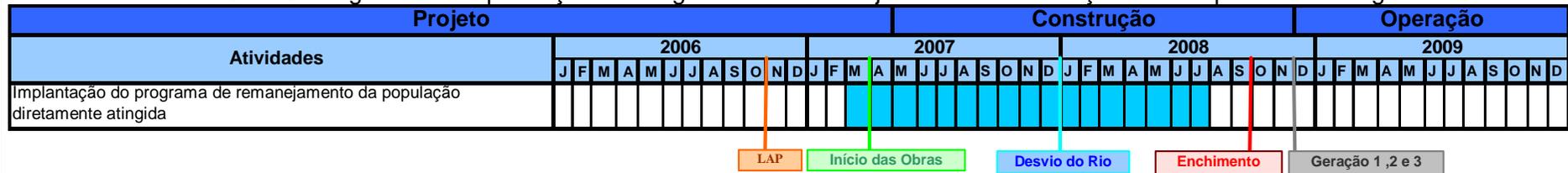
- Sociólogo;
- Assistente Social;
- Advogado;
- Geógrafo;
- Técnico Agrícola;
- Técnico Agrimensor;
- Cadastradores de Nível Médio.

**4.4.10. Cronograma**

A implantação do Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida deverá estar concluída antes do enchimento do reservatório, considerando que seu início ficou autorizado no dia da emissão da Licença Ambiental Prévia – LAP N° 224/06 FATMA, em 07 de Novembro de 2006.

O acompanhamento da população remanejada deverá prosseguir, no mínimo, por 01 (um) ano após o enchimento do reservatório, podendo ser prorrogado mediante decisão dos órgãos ambientais competentes.

**Tabela 02 – Cronograma de Implantação do Programa de Remanejamento e Indenização das Propriedades Atingidas.**



## 4.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

### 4.5. Programa de Educação Ambiental

#### 4.5.1. Introdução

Qualquer atividade de educação ambiental tem por meta a adoção de comportamentos voltados para a preservação do meio ambiente, considerando também os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos da região em questão, pois são fatores fundamentais de influência nesse processo educativo.

Há que se levar em consideração, que tais programas são contínuos e permanentes, fazendo parte de um processo, cujos resultados não são obtidos em curto prazo. Mudanças efetivas de comportamento são alcançadas a médio e longo prazo. Entretanto, para que tenha condições de ação consciente, é necessário que o cidadão venha a agir por opção interna e pessoal e não por imposição de quem quer que seja.

Para toda ação nova proposta, há que se ter o real conhecimento de todas as implicações, das metas e dos objetivos, para que as pessoas possam vir a ser participativas.

As atividades relacionadas a esse tema devem considerar as diretrizes legais estabelecidas na Política Nacional de Educação Ambiental, destacando o Artigo 1º, Cap I, que estabelece: *“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”*.

Dessa forma, todo programa de educação ambiental deve prever atividades de sensibilização ambiental, fundamental para que o indivíduo se conscientize a fim de que a mudança comportamental possa ocorrer.

Então, para a implantação desse programa estão relatadas as diretrizes básicas, cujas atividades ao longo da implantação do empreendimento devem ser consideradas para aprimorar melhor as atividades a serem aplicadas, conforme o contexto e momento de sua aplicação, de forma a se alcançar com mais eficiência e eficácia os seus objetivos e a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável.

#### 4.5.2. Objetivos

- Implantar ações educativas preventivas no tocante à nova questão inserida na realidade das comunidades da região, com a implantação da PCH Santa Luzia Alto;

## RELATÓRIO FINAL

- Estimular a adoção de práticas cotidianas que venham a contribuir para a conservação e preservação dos recursos naturais;
- Estabelecer um processo de interação dinâmico, contínuo e sistemático entre o empreendedor, programas do empreendimento, escolas da região e todos os demais segmentos das comunidades envolvidas;
- Executar um trabalho em parceria com as escolas locais, fomentando ações de educação ambiental, existentes ou não, procurando envolver toda a comunidade escolar e suas famílias;
- Fomentar a participação e parceria no processo de Educação Ambiental com instituições, empresas e outros segmentos da sociedade;
- Propiciar atividades práticas de sensibilização para as questões ambientais ressaltando o valor ecológico do local, levando as pessoas a reconhecerem-no como um patrimônio seu e das suas futuras gerações, valorizando o conceito de desenvolvimento sustentável;
- Envolver todos os trabalhadores, de todos os níveis, no compromisso com as questões do meio ambiente, não somente os relativos aos aspectos físicos, mas também aos itens relativos à saúde, segurança e saúde ocupacional, assim como o relacionamento com os colegas de trabalho, comunidades locais e visitantes;
- Atuar em parceria sistemática com os meios de comunicação, no sentido de propiciar o envolvimento de toda a população e demais interessados com as questões pertinentes;
- Promover a integração com os outros programas ambientais do PBA.

#### 4.5.3. Metodologia

##### ***Com as Escolas***

Para a definição das escolas e séries a serem trabalhadas será realizado um diagnóstico inicial do sistema educacional dos municípios de São Domingos e Ipuacu, que estão contemplados pela AID do empreendimento. O levantamento de dados será elaborado em conjunto com as Secretarias de Educação desses municípios. Identificadas as escolas prevê-se as seguintes atividades:

- Realização de uma palestra em cada escola próxima à Área Diretamente Afetada, sobre o empreendimento e questão de meio ambiente junto ao corpo discente e docente das escolas;
- Colaboração na execução de projetos de Educação Ambiental existentes nas escolas e/ou que possam vir a ser desenvolvidos;

## RELATÓRIO FINAL

- Realização de oficinas de arte-educação realizadas com o corpo discente e docente, procurando trabalhar as questões ambientais de maneira prazerosa e produtiva.

**Com os Trabalhadores**

- Conforme prevê o Programa de Gestão Ambiental do Canteiro de Obras, apresentado anteriormente, serão efetuadas três (3) palestras com os trabalhadores, no período de integração, sobre as questões ambientais relativas ao empreendimento e repasse do Código de Conduta do Trabalhador. A frequência e o tempo das palestras serão variáveis, de acordo com a fase da obra e histograma de mão-de-obra;
- Será elaborado um folheto de bolso, contendo todas as diretrizes do código do Código de Conduta do Trabalhador, sendo isso entregue para cada colaborador;
- Poderão ser realizadas palestras sobre temas educativos variados, dependendo das necessidades locais e específicas ao desenvolvimento dos trabalhos de construção da PCH Santa Luzia Alto.

**Com as Comunidades**

Serão realizadas (02) duas atividades de educação ambiental em cada município, uma no início dos trabalhos e outra antes do enchimento do reservatório, objetivando orientar a população sobre o empreendimento e o meio ambiente, prestando esclarecimentos sobre as alterações ambientais e a nova realidade paisagística, bem como sobre a forma como empreendimento interferirá no cotidiano comunitária.

**4.5. Comunicação Social****4.5.4. Introdução**

Este programa tem por base a regularização e a padronização do processo de comunicação entre as partes envolvidas na implantação da PCH Santa Luzia Alto e seus programas, através do repasse de informações sobre a obra, desde o processo de licenciamento ambiental até a conclusão de todos os programas propostos neste PBA, privilegiando a participação e acesso da população às diversas esferas de discussão relativas a essa obra.

A implantação desse tipo de empreendimento desperta um interesse significativo da população local, que, aliado ao aumento da produção energética local, vislumbra com um possível desenvolvimento econômico devido às novas possibilidades de investimentos, negócios e geração de empregos. Naturalmente, são geradas demandas por informações, que costumam ser crescentes à medida da sua construção.

A participação da sociedade, em geral, e seu conhecimento sobre possíveis alterações ambientais e sociais decorrentes devem ser equacionados, em sintonia com as diversas recomendações de instituições ligadas à defesa do meio ambiente e da cidadania.

Então, esse programa deve estabelecer uma comunicação clara e transparente entre a população e o empreendedor, pautada em princípios éticos e de responsabilidade social, de modo que todos possam ser informados, ao longo de toda a implantação do empreendimento, de forma sistemática, sobre o desenvolvimento das obras de construção e operação da PCH Santa Luzia Alto, assim como das questões ambientais relacionadas, ações sociais e medidas mitigadoras e compensatórias.

#### 4.5.5. Objetivos

- Repassar informações à população residente nos municípios de São Domingos e Ipuacu sobre a PCH Santa Luzia Alto, suas etapas de construção, as principais mudanças socioeconômicas decorrentes, bem como sobre os programas ambientais a serem implantados, ações sociais e medidas mitigadoras e compensatórias;
- Desenvolver trabalho de comunicação preventivo, evitando que sejam criadas falsas expectativas pela comunidade;
- Esclarecer a população sobre as implicações do empreendimento no curso do rio Chapecó;
- Divulgar ações associadas ao uso adequado do reservatório e seu entorno, contribuindo para ações de educação ambiental associadas;
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Permitir que o empreendedor esteja informado sobre as expectativas e aspirações da população, geradas pelo processo de implantação da usina;
- Permitir que pessoas interessadas possam visitar o empreendimento e ter acesso às informações sobre as obras de construção, forma de operação e programas ambientais relacionados.

#### 4.5.6. Metodologia

- Manter contatos diretos constantes com Prefeituras, Secretarias de Estado e Secretarias Municipais, Escolas, Igrejas, ONG's e população direta e indiretamente atingida pelo empreendimento;

## RELATÓRIO FINAL

- Utilização dos meios de comunicação disponíveis, como jornais e rádio;
- Elaboração de material informativo, de caráter semestral, com tiragem de 1000 (mil) exemplares cada e 01 (um) folder institucional, com tiragem de 1000 (mil) exemplares;
- Como material institucional será gerado um vídeo com 10 (dez) minutos de duração, a ser usado nas visitas de interessados ao empreendimento;
- Atuação conjunta com o Programa de Educação Ambiental.

**4.5.7. Responsabilidade**

É de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa, mediante contratação de empresas especializadas e/ou profissionais habilitados.

**4.5.8. Interação com Outros Programas**

Este programa está ligado aos seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

**4.5.9. Equipe Técnica**

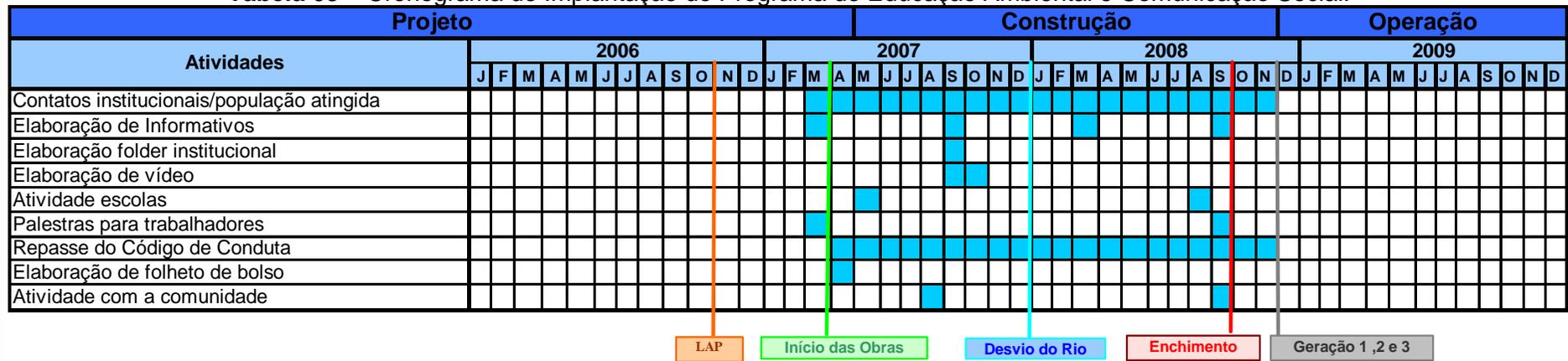
A equipe técnica deverá conter, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- Engenheiro Florestal;
- Jornalista;
- Biólogo;
- Geógrafo.

**4.5.10. Cronograma**

Este programa será iniciado assim que houver a definição da Licença Ambiental de instalação (LAI), estendendo-se até o término da obra.

**Tabela 03 – Cronograma de Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.**



## 4.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

### 4.6.1. Introdução

Com a formação do reservatório, os resíduos lançados a montante e a própria vegetação remanescente na área de inundação destacam-se como os principais consumidores de oxigênio e causadores da eutrofização do reservatório.

A mudança no regime de escoamento de lótico para lântico e a quantidade represada de matéria orgânica no reservatório contribuem para reduzir a qualidade hídrica dos lagos artificiais. Esse efeito pode ser minorado através do monitoramento dos usos praticados na bacia de drenagem, a montante, e da aplicação adequada dos programas ambientais descritos no PBA, relacionados ao reservatório.

O monitoramento do reservatório é necessário para evitar uma redução significativa na qualidade dos seus recursos hídricos, o que prejudica inclusive a produção de energia elétrica, como também a sobrevivência da fauna aquática e da flora associada ao reservatório.

Entretanto, o conhecimento prévio das características de cobertura do solo e uso das águas na bacia hidrográfica contribuinte possibilita prever quais as fontes e a qualidade dos recursos hídricos no lago artificial que será formado.

### 4.6.2. Objetivos

- Elaborar diagnósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis antes e depois do enchimento do reservatório;
- Estabelecer os usos permitidos, de acordo com a classe em que o rio se enquadra, e ações de remediação, caso haja necessidade;
- Conhecer o quadro atual da qualidade das águas;
- Aprimorar a escolha dos parâmetros de controle ao longo da construção das obras, assim como após a sua implantação;
- Acompanhar as modificações de qualidade de água, antes, durante e depois da implantação do empreendimento.

### 4.6.3. Metodologia de Coleta e Análise

#### ***Coleta das Amostras***

Anteriormente ao início da construção das obras e durante a sua implantação serão realizadas coletas superficiais simples de água.

Após a formação do reservatório, além da coleta superficial, será feita coleta de profundidade, através do uso da Garrafa de *Van Dorn*, que é um amostrador para profundidade.

As coletas serão feitas por técnicos de um laboratório especializado a ser contratado para esse empreendimento.

### ***Conservação das Amostras***

As amostras serão preservadas quimicamente conforme a NBR-9898, da ABNT.

### ***Transporte das Amostras***

As amostras serão transportadas em recipientes e nos veículos do laboratório especializado a ser contratado.

### ***Análise Laboratorial***

Sendo um laboratório especializado, as análises são convencionalmente realizadas de acordo com os métodos descritos no documento "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER DA AWWA" (1998).

### ***Pontos de Amostragem***

Serão realizadas amostragens em cinco pontos distintos da Área de Influência Direta (AID), sendo esses: Ponto 01, localizado a montante da foz do Rio Bonito, especificamente na atual Prainha de São Domingos; Ponto 02, localizado à montante da Barragem; Ponto 03, localizado a jusante do canal de restituição da Casa de Força; Ponto 04, localizado entre o barramento e a casa de força; ponto 05, sendo o ponto branco, localizado à jusante do barramento da PCH LUDESA (Anexo 07). Esses pontos poderão ser revistos após as primeiras amostragens.

#### **4.6.4. Monitoramento**

O monitoramento foi dividido em duas fases.

A primeira fase inicia antes do início da construção das obras e prolonga-se até o início do enchimento do reservatório, e tem como principal objetivo diagnosticar a atual qualidade do corpo hídrico e avaliar as conseqüências da obra sobre o mesmo, sendo que a segunda fase inicia após o início do enchimento do reservatório.

#### **Primeira Fase**

Conforme os estudos relatados no RAS e as características típicas da implantação desse tipo de empreendimento, os parâmetros e as respectivas freqüências de coleta

estão estabelecidos na Tabela 04, sendo que as coletas devem iniciar um mês antes do início das obras.

**Tabela 04 – Parâmetros de Análise do Rio Chapecó / PCH Santa Luzia Alto**

ITEM	ANÁLISE	FREQUÊNCIA
1	Temperatura da Água	BIMESTRAL
2	Temperatura do Ambiente	
3	Cor	
4	Sólidos Sedimentáveis	
5	Turbidez	
6	Oxigênio Dissolvido	
7	DBO	
8	pH	
9	Fósforo Total	
10	Nitrito	
11	Nitrato	
12	Amônia	
13	Nitrogênio Total	
14	Óleos e Gracas	
15	Coliformes Fecais e Totais	
16	Clorofila	
17	Fitoplâncton	
18	Zooplâncton	
19	Zoobentos	

### Segunda Fase

Com o represamento do rio ocorrerão transformações, em nível físico, químico e biológico, associadas ao acréscimo de matéria orgânica proveniente da fitomassa inundada e à nova estrutura limnológica do sistema.

Nesta fase o monitoramento será trimestral no primeiro semestre de operação (fase de estabilização), com coletas em três profundidades distintas (zona eufótica, zona afótica e zona anóxica, caso detectado, ou fundo), a montante da Barragem, para que se possa verificar o índice de qualidade da água para o reservatório e a ocorrência de estratificação térmica e/ou eutrofização, sendo que nos demais pontos as coletas serão superficiais.

No final do primeiro ano, alterações nos pontos de amostragem, frequência e parâmetros poderão ocorrer e serão determinados a partir do estudo dos resultados obtidos, onde será possível caracterizar as condições limnológicas.

## RELATÓRIO FINAL

O acompanhamento da qualidade da água nesta fase deve ser contínuo para que se possam determinar medidas de controle para garantir uma maior vida útil ao reservatório e determinar seus usos, sendo a periodicidade semestral.

**Parâmetros para determinação do índice de qualidade da água do reservatório:**

- Oxigênio Dissolvido;
- pH;
- DBO;
- Sólidos Totais;
- Turbidez;
- Cor;
- Temperatura da Água;
- Coliformes;
- Fósforo Total;
- Amônia
- Nitrogênio Total;
- Nitrito;
- Nitrato;
- Clorofila;
- Fitoplâncton;
- Zooplâncton;
- Profundidade Média;
- Vazão.

**Macrófitas**

No primeiro semestre, após o enchimento do reservatório, sugere-se uma inspeção visual bimestral no ambiente lântico que se formou, de modo a se avaliar a presença de macrófitas.

Caso sejam identificadas áreas de ocorrência desses vegetais em quantidades significativas, a água circundante deverá ser caracterizada e estimada a área coberta por esses vegetais, de forma a tomar conhecimento da sua formação para implantar medidas que evitem a sua ocorrência. As macrófitas devem ser removidas do local, além de efetuadas coletas específicas para identificar as espécies presentes.

#### 4.6.5. Atividades Previstas

- Realização das coletas e análises das amostras;
- Análise dos dados;
- Divulgação dos resultados através dos relatórios ambientais, cuja sistemática será estabelecida pela FATMA.

#### 4.6.6. Responsabilidade

Caberá ao empreendedor em providenciar as coletas e a contratação de laboratório especializado para a realização das análises.

#### 4.6.7. Interação com Outros Programas

Este programa relaciona-se com os seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Sedimentológico;
- Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

#### 4.6.8. Equipe Técnica

- 01 Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental;
- Contratação de laboratório credenciado para coleta e análise da água.

#### 4.6.9. Cronograma

Conforme foi mencionado anteriormente, na primeira fase a frequência de coleta das amostras de água obedecerá à Tabela 05, até o enchimento do reservatório, sendo que isso deve ser iniciado, pelo menos, um ano antes disso. Na segunda fase o monitoramento será trimestral, no primeiro semestre de operação do empreendimento, sendo que o prazo poderá ser prorrogado mediante decisão dos órgãos ambientais competentes.



D O C	RELATÓRIO	N: RL-1706-400-440-MPB-001	
	Emp. PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO Construtora Gomes Lourenço	REV 0	Página 75 de 163
RELATÓRIO FINAL			

## 4.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

### 4.7.1. Introdução

As intervenções inerentes às obras, associadas com outras ações antrópicas na bacia hidrográfica de contribuição, podem ocasionar um aumento da turbidez das águas superficiais, com prejuízos para a qualidade da água do rio e para a vida e atividades que dela dependem. Assim sendo, fazem-se necessárias medidas que forneçam informações capazes que propiciem a tomada de decisões que venham, em tempo hábil, coibir ou minimizar esses impactos negativos.

Considerando que a presença de sólidos sedimentáveis está diretamente relacionada com processos erosivos e assoreamento, este programa deve ser implantado junto com os demais programas ambientais relacionados ao reservatório, o qual se propõe a controlar esses impactos indesejáveis, impedindo e/ou eliminando a degradação das áreas utilizadas pelas obras e do entorno do reservatório.

### 4.7.2. Objetivos

- Avaliar o processo sedimentológico e seus possíveis impactos sobre o meio hídrico, aplicando as devidas medidas preventivas e mitigadoras;
- Obter informações sobre o processo sedimentológico para definir procedimentos de remoção de sólidos, se for o caso;
- Acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas ao reservatório;
- Acompanhar e controlar alterações batimétricas na área do reservatório, resultantes de processos de erosão e assoreamento;
- Determinar o momento e local de aplicação das medidas mitigadoras pertinentes, quando houver necessidade.

### 4.7.3. Atividades a Serem Desenvolvidas

O monitoramento será realizado a partir de medições de vazão sólida e de levantamentos de seções batimétricas que envolverão:

#### ***Instalação de Postos Sedimentométricos***

Será necessária a instalação de 02 (dois) pontos sedimentométricos no reservatório, um a jusante, na área de remanso, próximo à barragem, e outro a montante, no início do remanso.

D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 76 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

### ***Medições de Descarga Sólida***

As medições de descarga sólida deverão ser efetuadas nos mesmos momentos em que forem coletadas as amostras para análise das condições limnológicas e de qualidade da água, de forma a compatibilizar as análises e resultados dos dois programas, que se destinam a acompanhar as alterações físicas no meio aquático.

Em épocas de maiores precipitações e cheias deverão ser realizadas amostragens extras somente para o monitoramento sedimentológico.

As análises de laboratório deverão determinar as curvas granulométricas do material em suspensão e material de fundo, através do método de remoção pela base. Após essas análises, será feito o cálculo de descarga sólida total, estabelecendo-se relações funcionais entre níveis da água e vazão sólida, para cada ponto da rede.

### ***Levantamentos Batimétricos***

Os levantamentos batimétricos serão realizados em seções transversais, no início e no final do reservatório. Servirão para indicar a evolução dos depósitos do remanso, permitindo verificar o nível da água e antever possíveis sobrelevações desses níveis no trecho de montante, por conta de eventuais reduções nas seções de escoamento. Esses levantamentos deverão ser realizados na mesma época da coleta das amostras relativas à descarga sólida.

#### **4.7.4. Responsabilidade**

A responsabilidade da implantação deste programa é do empreendedor, mediante contratação de empresa especializada e/ou profissionais habilitados.

#### **4.7.5. Interação com Outros Programas**

Este programa está associado aos seguintes programas deste PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;

#### 4.7.6. Equipe Técnica

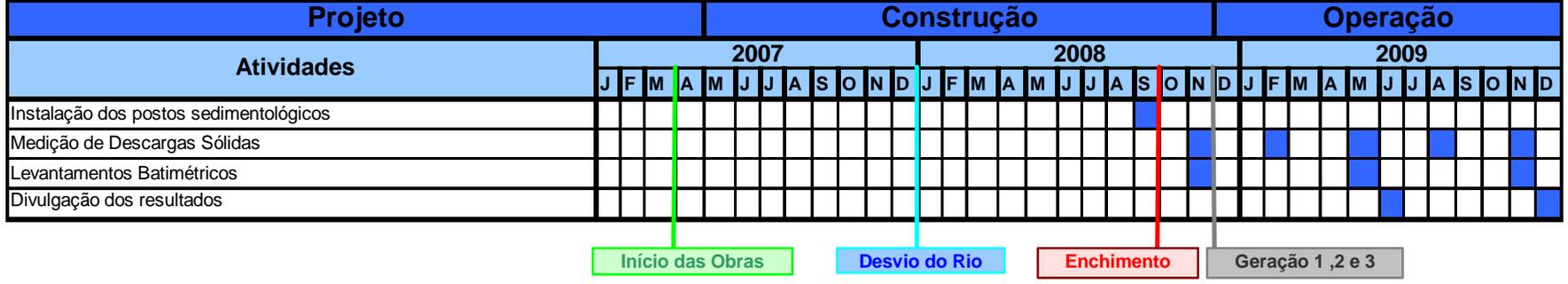
A equipe técnica a ser formada poderá conter, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- Oceanógrafo;
- Geógrafo.

#### 4.7.7. Cronograma

O monitoramento sedimentológico deverá ocorrer a cada 03 (seis) meses, a partir do enchimento do reservatório e início da operação do empreendimento. Os dados batimétricos deverão ser feitos semestralmente.

**Tabela 06 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento Sedimentológico.**



D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 79 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

## **4.8. PROTEÇÃO DAS MARGENS E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS**

### **4.8.1. Introdução**

Quando não houver mais atividade alguma, relacionada à implantação da PCH Santa Luzia Alto, sobre as áreas necessárias para tal finalidade, essas devem ser recuperadas visando o restabelecimento da sua qualidade ambiental.

Através da recuperação da qualidade dos solos, estará mais viabilizado o plantio de espécies vegetais nativas nas áreas degradadas, de forma reintegrando-as à paisagem típica da região.

A cobertura vegetal nativa dessas áreas desempenhará importante função em relação à própria estabilização dos solos, evitando e/ou reduzindo a geração de sedimentos aos mananciais de superfície, além de contribuir para a preservação da fauna e flora regionais.

Nas áreas que sofrerão alterações temporárias em função do uso nas obras de construção da PCH Santa Luzia Alto, como canteiros de obras, áreas de empréstimo para fornecimento de matéria-prima e parte das vias de serviço, são objetos de recuperação do programa de recuperação de áreas degradadas. Mesmo que o uso desses locais seja temporário, as suas áreas adjacentes, que constituem margens de mananciais de superfície, devem ser protegidas, especificamente contra processos erosivos, de forma a evitar carreamento de sedimentos para esses mananciais.

Esse mesmo princípio é válido para o reservatório, em que suas margens devem ser protegidas através de restauração da faixa ciliar, conforme estabelecido no seu programa específico.

### **4.8.2. Objetivos**

Este programa tem por objetivo principal a revegetação de todas as áreas atingidas pelas obras de implantação da PCH Santa Luzia Alto, visando à proteção aos solos e mananciais hídricos contra os processos erosivos e assoreamento, assim como à reintegração paisagística dessas áreas e à integridade do próprio empreendimento, evitando a exposição do futuro reservatório aos processos de assoreamento.

### **4.8.3. Procedimentos**

Inicialmente será necessário o preparo do solo com a incorporação de matéria orgânica, preferencialmente, podendo ser utilizados corretivos e fertilizantes, em dosagens específicas para cada área.

Posteriormente serão selecionadas as espécies vegetais de maior adaptabilidade e rapidez de desenvolvimento, conforme as características de cada área, levando-se em

conta, ainda, a reintegração paisagística, podendo ser utilizadas gramíneas somente nos taludes de terra constituídos nas instalações do canteiro de obras, o que garante melhor a sua estabilidade.

Uma vez selecionadas as espécies a serem utilizadas, será calculada a quantidade de sementes e mudas, bem como de pessoal, equipamentos e demais insumos necessários para a revegetação de cada área. A procedência das mudas, assim como a forma de plantio, conforme cada espécie será a mesma daquela apresentada no Programa de Restauração da Faixa Ciliar.

#### 4.8.4. Responsabilidade

É de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa, sendo que para o canteiro de obras a responsabilidade é repassada para as empresas empreiteiras contratadas para a implantação do empreendimento.

#### 4.8.5. Interação com Outros Programas

Este programa está ligado aos seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Resgate e Relocação de Espécies Vegetais;
- Programa de Proteção de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Monitoramento Sedimentológico;
- Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

#### 4.8.6. Equipe Técnica

A equipe técnica deverá conter, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- Engenheiro Florestal;
- Agrônomo;
- Biólogo.

#### 4.8.7. Cronograma

A implantação deste programa deve acompanhar a fase de implantação do canteiro de obras, especialmente no término das obras, inclusive deverá ser observado o prazo para a implantação do Programa de Restauração da Faixa Ciliar.

As atividades de recuperação das áreas degradadas deverão ocorrer quando as áreas não forem mais utilizadas para suas finalidades previstas e puder ser recuperadas.

D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 82 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

## **4.9. PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO**

### **4.9.1. Introdução**

Este programa apresenta os procedimentos para a remoção da vegetação, resíduos sólidos e outros materiais que possam contaminar a água ou flutuar durante o enchimento do reservatório. Essas ações serão subsidiadas por ações de retirada, resgate e aproveitamento da flora, bem como de afugentamento da fauna terrestre das áreas destinadas ao canteiro de obras e seus acessos, e das áreas marginais ao atual leito do rio que será inundado no período de enchimento do reservatório.

Mesmo esse programa sendo relacionado com o salvamento da flora, a estratégia a ser adotada para este programa visa compatibilizar a supressão da vegetação com o monitoramento da fauna, permitindo ações mais sensatas de afugentamento natural, de forma ordenada e gradativa da fauna, considerado como manejo indireto.

### **4.9.2. Objetivos**

- Propiciar a limpeza satisfatória das áreas a serem alagadas, de forma a deixar somente os troncos, fixados naturalmente ao solo, com o corte raso, o que reduz, ao máximo, a quantidade de nutrientes decorrentes da decomposição da vegetação submersa, possibilitando assim a minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade da água;
- Diminuir o processo alteração na qualidade das águas do reservatório;
- Propiciar, em conjunto com o Programa de Proteção a Fauna, o afugentamento natural ordenado da fauna terrestre existente na faixa de inundação do reservatório;
- Orientar a retirada da vegetação de modo a reduzir os impactos sobre a flora e a fauna;
- Realizar o resgate da Flora;
- Propiciar o aproveitamento econômico da matéria-prima florestal.

### **4.9.3. Metodologia**

#### ***Conhecimento Prévio da Faixa de Inundação***

De acordo com o RAS da PCH Santa Luzia Alto, na área de influência direta do empreendimento constata-se a ocorrência de uma vegetação descaracterizada, ocasionada pela ocupação das áreas para criação de gado e atividades agrícolas, especialmente na margem esquerda, havendo uma área significativa com exemplares de espécies nativas na margem direita.

D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 83 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

### ***Desenvolvimento do Trabalho***

Para o início da supressão vegetal e limpeza do reservatório é estritamente necessário que todas as áreas constituintes da faixa de inundação e ciliar estejam adquiridas pelo empreendedor, pois assim essas atividades podem ser levadas de forma ordenada e ambientalmente adequadas, assim como viabiliza a correta aplicação dos programas de salvamento da fauna e flora.

Ressalta-se que a supressão vegetal somente pode ser realizada mediante prévia obtenção da Autorização de Corte de Vegetação, junto a FATMA, devendo ser observadas as suas condicionantes.

O empreendedor deve decidir, antes do início das atividades de desmatamento, se haverá ou não disponibilização para os ex-proprietários os produtos da supressão vegetal.

É de responsabilidade do empreendedor também a contratação prévia das empresas para a realização dessas atividades, sendo essas devidamente credenciadas junto aos órgãos ambientais competentes e que tenham competência reconhecida para a realização desses serviços.

As diretrizes básicas para a realização da supressão vegetal e limpeza das áreas a serem ocupadas pelo reservatório são as seguintes:

- Ao iniciar as atividades, deve-se ter o pleno reconhecimento da demarcação das faixas de inundação e ciliar, sendo isso realizado previamente pela equipe de topografia do empreendimento através da fixação de piquetes reconhecíveis;
- O planejamento da supressão vegetal deverá considerar o Inventário Florístico;
- Para reduzir os impactos ambientais sobre a fauna terrestre, o desmatamento deverá ser dirigido das margens do rio para a cota de inundação de operação e, sempre que possível, em direção a remanescentes florestais;
- Ao longo do desmatamento as vias de acesso e transporte de produtos vegetais deverão ser abertas na faixa de inundação e/ou fora das áreas adquiridas pelo empreendedor, mediante autorização dos respectivos proprietários, não podendo ser na faixa ciliar, exceto para se ter acesso rápido à faixa de inundação;
- O desmatamento será planejado de forma a se compatibilizar com o programa de resgate e manejo da fauna terrestre;
- A altura de corte deverá ser executada o mais rente possível ao solo;
- Todos os galhos deverão ser cortados rente ao fuste, de modo a não permanecerem pontas de galhos e folhas no mesmo;

D O C	RELATÓRIO	N: RL-1706-400-440-MPB-001	
	Emp. PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO Construtora Gomes Lourenço	REV 0	Página 84 de 163
RELATÓRIO FINAL			

- Todas as galhadas e folhas, mesmo aqueles que não aproveitamento econômico, deverão ser retiradas da faixa de inundação e não deverão ser queimados. Sugere-se, nesse caso, a disposição destes materiais nas áreas sem vegetação da faixa de inundação, de forma a propiciar a proteção da faixa e recuperação do solo, além de auxiliar na restauração da faixa ciliar;
- As sementes e frutos poderão ser encaminhados a viveiros de mudas, para posterior restauração da faixa ciliar;
- Não se deve realizar o desmatamento com muita antecedência em relação ao início do represamento, pois é necessário evitar a revegetação natural, com formação de novas capoeirinhas e capoeiras;
- O desmatamento somente será executado após obtenção, junto aos órgãos ambientais competentes, de autorização específica, sendo o mesmo válido para o transporte dos produtos florestais;
- A caça e pesca no leito do rio onde será constituído o reservatório estão proibidos aos trabalhadores envolvidos com os serviços de supressão vegetal e limpeza.
- Fica proibida a disposição inadequada de resíduos sólidos nas frentes de serviço e ao longo das faixas de inundação e ciliar, devendo esses ser encaminhados ao canteiro de obras e/ou aos serviços de limpeza urbana dos municípios envolvidos, ficando proibida ainda a emissão de poluentes para o Rio Chapecó.

### ***Remoção e Transporte da Madeira***

Com relação à retirada e o transporte da madeira, algumas medidas deverão ser consideradas, tais como:

- Remoção e depósito em local seguro, denominado como pátio de estocagem, de toda a madeira oriunda das áreas de desmatamento. Este deverá estar localizado próximo às estradas de serviços e/ou corredores;
- Seleção das toras e lenhas de acordo com o comprimento e o diâmetro das peças. Este procedimento visa a facilitar o transporte deste produto florestal para a obtenção de cargas uniformes e a construção simplificada das pilhas nos pátios de estocagem, cujo empilhamento deve ser de forma paralela ao deslocamento dos veículos.
- A obtenção das ATPF (autorização para transporte) deverão se obtidas pelos responsáveis pela execução direta do desmatamento (empresa contratada para o corte).

### ***Destino dos Produtos da Supressão Vegetal***

O material vegetal removido da área de trabalho poderá ter os seguintes destinos:

#### ***a) Material com valor comercial (toras e lenhas)***

O material existente de valor comercial será negociado com os executores do desmatamento e limpeza das áreas contratadas, como forma de pagamento dos serviços, podendo ser utilizado para:

- Aproveitamento em madeireiras, indústrias de celulose e carvoarias;
- Como combustível direto (lenha) para agroindústrias, indústrias de cerâmica;
- Estufas de secagem ou forno de fumo, fábricas de farinha de mandioca, etc.

#### ***b) Material sem valor comercial (galhada e folhas)***

Esse material poderá ser distribuído nas áreas de preservação permanente, servindo de abrigo temporário para a fauna, assim como poderá ainda ser utilizado em forma de compostagem com aproveitamento nas áreas destinadas à faixa de proteção ciliar.

### **4.9.4. Responsabilidade**

Caberá ao empreendedor a aplicação deste programa mediante a contratação de empresas especializadas e com competência comprovada no ramo, além de estarem credenciadas junto aos órgãos ambientais competentes.

### **4.9.5. Interação com Outros Programas**

O Programa de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório está ligado a outros programas, direta ou indiretamente, com os quais deverá haver diferentes níveis de interação, cujos programas são:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Resgate e Relocação de Espécies Vegetais;
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Resgate e Manejo da Fauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social.

#### **4.9.6. Equipe Técnica**

A equipe técnica a ser formada para execução deste programa deverá contar com, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Florestal;
- Agrônomo;
- Biólogo.

#### **4.9.7. Cronograma**

Este plano deverá ocorrer dentro da fase de implantação do empreendimento, em observância aos prazos legais estabelecidos nas Autorizações de Corte de Vegetação e as demais diretrizes legais pertinentes.

**Tabela 07 – Cronograma de Implantação do Programa de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório.**

Atividades	Projeto												Construção												Operação											
	2007												2008												2009											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limpeza do Reservatório																																				
Acompanhamento da saída/afugentamento espontaneo ou induzido da fauna																																				
Resgate da Flora																																				
Planejamento do desmatamento e limpeza do reservatório																																				
Promover a limpeza final e retirada dos materiais ainda existentes nas areas que serao desmatadas																																				
Remoção e Transporte da Madeira																																				
Disposição do Material sem valor comercial																																				

Início das Obras     
 Desvio do Rio     
 Enchimento     
 Geração 1 ,2 e 3

D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 88 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

## **4.10. PROGRAMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA FLORA**

### **4.10.1. Introdução**

Este programa tem a finalidade de conhecer, resgatar e preservar em outros locais, como as áreas de faixa ciliar e reserva legal, representantes das principais espécies vegetais existentes nas áreas a serem inundadas pelo reservatório da PCH Santa Luzia Alto, assim como na área do canteiro de obras.

Uma das primeiras ações para determinar as áreas a serem monitoradas é o estudo do mapa de cobertura vegetal, assim como dos inventários florístico e faunístico, com a identificação dos corredores importantes para o deslocamento natural da fauna e das espécies características da região. Esse programa deve estar intimamente associado aos demais programas do PBA, principalmente o Programa de Educação Ambiental, que deverá atuar junto à população da área de influência, orientando quanto à importância dos estudos em desenvolvimento, bem como quanto à compreensão da presença do empreendimento na região e dos esforços que estarão sendo despendidos para a conservação ambiental.

As espécies resgatadas, especialmente aquelas ameaçadas de extinção, devem ser mantidas em condições tais que permitam seu aproveitamento no futuro, seja na constituição da faixa ciliar ou na recuperação de áreas degradadas em geral. Nisso, o Programa de Manejo e Conservação da Flora necessita de uma infra-estrutura operacional básica composta por um viveiro para cultivo de mudas, bem como ter o apoio de instituições científicas para o aproveitamento do material botânico resgatado.

### **4.10.2. Objetivos**

- Promover a coleta de sementes das espécies nativas e encaminhá-las ao viveiro próprio, caso isso seja implantado, ou a viveiros particulares;
- Elaborar e executar, preferencialmente, um projeto que contemple um viveiro para produção de mudas de espécies nativas, ou poderá ser compradas mudas prontas de viveiros particulares;
- Efetuar convênios com as Prefeituras Municipais para o desenvolvimento do projeto de viveiro florestal;
- Estabelecer convênios com instituições de pesquisa e universidades e disponibilizar o material botânico da flora nativa coletada;
- Estruturar um Centro Operacional para o manejo da flora nativa na área de influência do empreendimento, podendo esse centro ser compartilhado com os Programas de Resgate e Manejo da Fauna e Ictiofauna;
- Manter esse programa vinculado aos programas de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório e Restauração da Faixa Ciliar;

D O C	RELATÓRIO	N: RL-1706-400-440-MPB-001	
	Emp. PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO Construtora Gomes Lourenço	REV 0	Página 89 de 163
RELATÓRIO FINAL			

- Fazer o monitoramento constante do desenvolvimento da vegetação nas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) em regeneração natural e naquelas recuperadas.

#### 4.10.3. Metodologia

O desenvolvimento dos trabalhos deverão basear-se nas ações referentes a retirada e aproveitamento da vegetação nativa das áreas a serem diretamente afetadas pelo reservatório. As ações a serem implantadas deverão considerar os Programas de Resgate e Manejo da Fauna e de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório.

Os trabalhos de resgate serão desenvolvidos em cinco etapas, sendo contempladas duas fases do empreendimento: construção do canteiro de obras (resgate da flora nos remanescentes florestais ocorrentes na área de implantação do canteiro de obras) e desmatamento da área do reservatório. As etapas a serem desenvolvidas são as seguintes:

##### ***Seleção das Áreas de Salvamento***

Esta etapa serve para definir aquelas áreas que melhor representam a cobertura vegetal original, uma vez que grande parte da área apresenta uma vegetação modificada. Devem ser definidas áreas com potencial para coleta de mudas e sementes, com ênfase no máximo aproveitamento de espécies raras, endêmicas, ameaçadas e/ou em extinção.

##### ***Salvamento da Flora***

O inventário florístico a ser concluído subsidiará esta etapa. O salvamento da flora prevê o aproveitamento do material botânico, especialmente de sementes. O material botânico coletado será transferido para locais, como viveiros de cultivo de mudas e/ou herbários de instituições científicas.

A atividade de salvamento da flora dará atenção especial às espécies de valor ecológico relevante, como bromélias, orquídeas, “xaxim-bugio” e *Araucaria angustifolia*. Nesta etapa é importante a análise dos dados qualitativos e quantitativos da vegetação a ser alagada. Esta ação deve colaborar também para estimar a área mínima para a implantação das áreas de preservação ambiental.

##### ***Resgate do Germoplasma***

O resgate do germoplasma dará maior atenção às espécies endêmicas e raras ocorrentes na área do empreendimento. Este resgate caracteriza-se pela coleta intensiva, por toda a extensão da área atingida pelo empreendimento, de todo o material vegetal com possibilidade real de aproveitamento, de forma a preservar as características genéticas das espécies do local quando foram cultivados em viveiros

D O C	<b>RELATÓRIO</b>	N: <b>RL-1706-400-440-MPB-001</b>	
	Emp. <b>PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO</b> <b>Construtora Gomes Lourenço</b>	REV <b>0</b>	Página 90 de 163
<b>RELATÓRIO FINAL</b>			

para posterior plantio em áreas de preservação ambiental no entorno do empreendimento.

A coleta do material se dará especialmente na forma de sementes, num maior número de indivíduos possíveis pertinentes à maioria das espécies representativas e de maior valor ecológico do ecossistema afetado.

#### ***Destino do Material Botânico Coletado***

Esta etapa vai determinar o destino adequado do material botânico coletado. As espécies que serão resgatadas a partir das primeiras ações (antes do início da construção do canteiro de obras e antes do desmatamento) deverão ser transferidas ao viveiro florestal para posterior plantio nas áreas de preservação ambiental.

Espécies mais sensíveis com as orquidáceas e bromeliáceas podem ser destinadas às instituições de ensino e/ou pesquisa, bem como relocadas nas áreas de preservação.

#### ***Recomposição de Áreas***

Essa etapa deve atender às necessidades de recomposição das áreas degradadas no canteiro de obras e áreas marginais ao futuro reservatório.

Os critérios para recomposição de áreas fundamentam-se na dinâmica da sucessão vegetal (utilizando-se espécies nativas pioneiras e secundárias), combinada com práticas conservacionistas de solo, de tal forma que se obtenham, ao final do processo, as condições para a regularização hídrica da área, o controle dos processos erosivos, a estabilidade de taludes e a conservação de espécies vegetais.

#### **4.10.4. Responsabilidade**

Caberá ao empreendedor a implantação deste programa, mediante contratação de empresa especializada e/ou profissionais habilitados.

#### **4.10.5. Interação com Outros Programas**

Este programa relaciona-se, direta ou indiretamente, com os seguintes programas do PBA, com os quais deverá haver diferentes níveis de interação:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Estímulo à Regularização da Reserva Legal nos Imóveis Lindeiros ao Reservatório;

## RELATÓRIO FINAL

- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

**4.10.6. Equipe Técnica**

A equipe técnica a ser formada deve contar, com pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Florestal;
- Agrônomo;
- Biólogo.

**4.10.7. Cronograma**

Este plano deverá ocorrer no período da implantação do empreendimento, particularmente nas fases em que ocorrerá a supressão vegetal, tanto no canteiro de obras, como no reservatório.

**Tabela 08 – Cronograma de Implantação do Programa de Manejo e Conservação das Espécies Vegetais.**

Atividades	Projeto												Construção												Operação											
	2007												2008												2009											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Seleção das Áreas de Salvamento																																				
Resgate da Flora																																				
Obtenção de licenças de coleta de material botânico																																				
Resgate de Germoplasma																																				
Destino do material botânico resgatado																																				
Recomposição de áreas																																				

Início das Obras

Desvio do Rio

Enchimento

Geração 1 ,2 e 3

## 4.11. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO CILIAR

### 4.11.1. Introdução

A área onde será formado o reservatório da PCH Santa Luzia Alto era coberta pela Floresta Decidual e pela Floresta Ombrófila Mista. A instalação de um acelerado processo de ocupação agrícola, baseado em culturas de ciclo anual em médias e grandes propriedades, culminou na erradicação quase total da floresta original. Atualmente, os remanescentes da vegetação natural encontram-se dispersos em pequenos fragmentos, restando vegetação nativa mais conservada nas encostas íngremes.

Os ecossistemas de florestas ciliares, também chamados de matas ciliares ou florestas de galeria, ocorrem nas margens dos cursos d'água, onde se desenvolve uma vegetação típica que surge em função das características específicas presentes nestes ambientes, como: solos com elevados teores de umidade, maior umidade atmosférica, temperaturas mais baixas e topografia variando em função de características hidrológicas e geomorfológicas, proporcionando uma vegetação com composição florística própria.

Na área do aproveitamento hidrelétrico da PCH Santa Luzia Alto, ocorrem remanescentes formados por espécies típicas de florestas estacionais, bem como das florestas ombrófilas. Entre as mais comuns da Floresta Estacional Decidual ocorrem: *Nectandra megapotamica*, *Astinostemon concolor*, *Apuleia leiocarpa*, *Sorocea bonplandii* e espécies do gênero *Psycotria* e *Piper*, enquanto que na Floresta Ombrófila Mista esta representada principalmente por *Ilex paraguayensis*, *Ocotea pulchella*, *Nectandra lanceolata*, *Matayba eleagnoides* (camboatá-branco), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), *Ocotea puberula* (canela-guaica), *Araucária angustifolia* (pinheiro-brasileiro), *Eugenia involucrata* (cerejeira), *Allophylus edulis* (vacum), *Prunus sellowii* (pessegueiro-brabo), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Fagara rhoifolia* (mamica-de-porca), *Campomanesia xanthocarpa* (guabirola), entre outras.

As formações florestais estabelecidas ao longo dos cursos d'água desempenham papel importante na manutenção dos limites dos leitos, filtragem de partículas em suspensão, constituição de refúgios e fontes de alimento para a fauna silvestre e, regularização do regime hídrico. A própria legislação federal (Lei nº 4771 de 15/09/65) é clara ao definir faixas marginais de acordo com a largura dos cursos d'água com o fim de constituírem áreas de proteção.

O presente programa constitui-se fundamentalmente, além de outros importantes itens, na revegetação da área de entorno do reservatório da PCH Santa Luzia Alto, e vem atender ao disposto na Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, em seu art. 3º, no que se refere à Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório, correspondente a 30 metros de largura a partir da cota de inundação,

conforme o disposto no § 1º do mesmo artigo.

As ações relativas a este projeto apresentam, em sua maioria, caráter permanente, e estão integradas a outros projetos como o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e o Projeto de Manejo e Conservação da Flora, assim como com os diversos outros programas ambientais.

#### 4.11.2. Objetivos

- Atender a legislação pertinente;
- Implantar uma faixa de vegetação nativa em todo o perímetro do reservatório, através do adensamento de capoeiras e capões e revegetação através de plantios de espécies pioneiras diretamente nas áreas com solo desnudo;
- Proteger as margens, evitando que sejam carreadas sedimentos pelas águas das chuvas, provocando o assoreamento do reservatório e os mananciais do entorno;
- Proporcionar condições de produção de alimento à fauna aquática e a criação de ambientes próprios ao refúgio da fauna terrestre;
- Preservar as espécies vegetais raras e/ou ameaçadas de extinção onde poderão constituir banco genético;
- Recomposição da paisagem.

#### 4.11.3. Mapeamento e Quantificação das Áreas

Inicialmente foi realizado um levantamento expedito á campo. Posteriormente a interpretação da imagem de satélite da área na escala de 1:15.000, o que permitiu a elaboração aproximada do mapa de uso das terras, cobertura vegetal e a delimitação da cota de inundação.

O inventário florestal a ser realizado e o levantamento do uso atual do solo nas áreas de reservatório, canteiro de obras, canal de adução, conduto forçado, acessos e a mata de galeria, tornarão possível identificar o tipo de intervenção necessária e ajustar a quantificação de material e mudas a serem empregadas no programa, bem como quando cada área estará disponível para receber o tratamento necessário.

#### 4.11.4. Delimitação da Faixa

A faixa de proteção ciliar deverá ser delimitada por marcos topográficos permitindo a identificação dos limites das áreas ao redor do perímetro do reservatório.

#### 4.11.5. Processo de recomposição

A restauração da cobertura vegetal ciliar dar-se-a através do processo de revegetação, através do plantio de espécies arbustivas e arbóreas, nativas pioneiras e secundárias iniciais e tardias, aplicando-se o princípio da permacultura, a qual visa o estabelecimento de um sistema equilibrado, integrando componentes de diferentes funções, próprios do ecossistema em questão, a partir de técnicas naturais. Este é um dos processos mais eficientes para devolver ao solo sua bioestrutura, onde as raízes das plantas retém parte das águas precipitadas e os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Os ramos e a folhagem protegem o solo da incidência dos raios solares, e servem de anteparo ao impacto das gotas da chuva que provocam o processo erosivo do solo, com posterior carregamento superficial.

O processo de revegetação deve utilizar a maior variedade possível de espécies encontradas no entorno do empreendimento que tenham a condição de se reconstituir. São importantes também mecanismos de dispersão natural das sementes Dessa forma, deverão ser observadas as seguintes diretrizes básicas:

- Utilizar exclusivamente espécies nativas pioneiras, para áreas de solo desnudo e secundárias iniciais e tardias em áreas cobertas por capoeirinhas;
- Considerar que muitas espécies estabelecidas acima as barragem, em áreas remanescentes, terão frutos e sementes transportados para a margem do lago. Assim, uma pequena faixa logo acima da cota de inundação, deverá ser destinada ao repovoamento natural através da deposição de fruto e sementes pela ação das ondas e correntes;
- Valorizar o plantio de espécies raras ou ameaçadas de extinção.

#### Regeneração natural

A regeneração natural se instala após eventos naturais como: fogo, deslizamento de solos em encostas, em áreas abandonadas pela agricultura ou pelo pastoreio e de origem antrópica como a derrubada da floresta, entre outros, se constitui num mecanismo dinâmico progressivo e contínuo de restauração, tendendo à recompor a cobertura original da área (Queiroz, 1995).

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas se auto – renovam, a qual somente é possível pela presença de propágulos, realizando-se através da cicatrização de pontos de distúrbio, que ocorrem a cada momento em pontos diferentes de uma

floresta, e resultando em um “mosaico” formado pelo conjunto de áreas em diferentes estágios de sucessão, Isto demonstra que sua complexidade não existe apenas em termos de espécies diferentes, mas também em função da continua renovação da floresta.

Ao se adotar a sucessão secundária como modelo de implantação de uma floresta, a mais equilibrada possível, considera-se que além da diversidade de espécies, devem estar presente as combinações dos diferentes grupos.

A diversidade de uma floresta tropical é dada mais pela variabilidade entre as partes do mosaico do que dentro de cada parte. Assim, querendo-se acelerar a regeneração de uma floresta, o plantio deve ser feito combinando-se espécies de grupos diferentes quanto a sucessão, que sejam compatíveis entre si, e considerando o direcionamento para a fase clímax.

#### **Adensamento**

Seguindo-se os princípios da natureza, pode-se ter infinitas combinações de espécies, porém todas atendendo para a associação de espécies que se equilibram e se completam. Por exemplo, considerada a exigência do fator luz, tem-se aquelas tipicamente heliófitas e no outro extremo as umbrófilas, entre estes extremos teremos toda uma graduação de espécies quanto a exigência da luz. Pode-se adotar a denominação de pioneiras para as espécies tipicamente heliófitas, de secundárias as intermediárias e de clímax aquelas tipicamente umbrófilas.

O método de plantio mais utilizado no adensamento é o sistema de Andersem Simplificado, dispensando a limpeza da área antes do plantio e fazendo apenas o preparo da cova e o coroamento.

No primeiro ano após o plantio, a limpeza será feita dentro de cada grupo apenas quando necessário para evitar o sombreamento. Inicia-se o adensamento pelo plantio de mudas de espécies tolerantes a sombra, as quais devem ser tutoradas.

#### **4.11.6. Projeto Executivo de Revegetação – Faixa Ciliar**

##### **Procedimentos de Implantação - tratos culturais e silviculturais.**

##### **1. Procedimentos Preliminares**

Para a implantação do projeto deverá ser realizada a limpeza geral da área, através do recolhimento de resíduos inorgânicos como: plásticos, metais e outros resíduos minerais gerados por obras de construção civil e embalagens de agrotóxicos.

## **2. Preparo e Correção do Solo**

Nas áreas que apresentam solo desnudo e terraplenado, sem a camada natural de húmus, serrapilheira e matéria orgânica. Deve-se cobrir a superfície do solo com material orgânico disponível, entre os quais, recomenda-se principalmente o material retirado da limpeza do reservatório, ainda quando disponível o bagaço de cana-de-açúcar, galhos oriundos de podas, grama, palha de arroz queimada, entre outros disponíveis, procurando evitar a descaracterização da cobertura natural.

Faz-se necessário a descompactação do solo devido ao uso atual, que serve de passagem de pedestres e veículos, através da prática da escarificação com ferramentas manuais.

A matéria orgânica é a principal fonte de nutrientes às plantas. Sua perda causa problemas na estrutura do solo, diminui a atividade biológica, a disponibilidade de água e prejudica o suprimento dos principais nutrientes.

O preparo do solo nesta área, consiste na incorporação manual de matéria orgânica, composta por húmus de minhoca, e material de compostagem. Para a correção da acidez do solo é recomendado o uso de cinza proveniente da queima da casca de arroz, acrescido de fontes naturais de fosfato, nas quantidades recomendadas pela análise do solo.

## **3. Coveamento Espaçamento e Plantio de Mudas**

As covas devem ter dimensões mínimas adequadas ao tamanho do torrão das mudas, com no mínimo de 0,30 x 0,30 x 0,30 metros, devendo ser abertas e adubadas com uma semana de antecedência ao plantio.

O espaçamento será ao acaso, sem dimensões pré-determinadas, nem obedecendo alinhamento, fazendo com que a área a ser recuperada se aproxime ao máximo da distribuição natural, sem caracterizar um reflorestamento.

Os plantios devem ser realizados em dia de pouca intensidade solar, com boa umidade do solo, e preferencialmente após um dia de chuva.

É de grande importância que os plantios sejam realizados nos meses mais frios (maio a setembro), para permitir um bom índice de pega, época favorável ao enraizamento e a brotação. As mudas deverão ser plantadas mantendo-se o colo das plantas na mesma profundidade que se encontravam na embalagem.

#### **4. Qualidade, Obtenção e Porte das Mudanças**

A escolha das espécies vegetais apropriadas ao plantio é uma das etapas mais importantes da revegetação. É dela que vai depender a característica da composição da cobertura vegetal, devendo-se buscar sempre aqueles componentes das formações vegetais das proximidades, visando uma composição o mais próxima possível do natural e típico do local estudado.

No presente caso, devem ser utilizadas espécies nativas, pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias, com base nestas características ou que possam efetivamente serem utilizadas, principalmente no que implica na produção e disponibilidade de mudas e/ou sementes para utilização na revegetação.

De maneira geral, estas espécies são encontradas em sua maioria nos estratos arbustivo e arbóreo, na forma de indivíduos isolados ou em comunidades, homogêneas ou mistas, nas formações vegetais que revestem os terrenos de diversos tipos de solo em Santa Catarina.

Dado o seu caráter pioneiro, estas espécies apresentam particularidades que contribuem para sua resistência a fatores adversos por ventura atuantes em determinados locais ou estações do ano. Estas particularidades são consideradas como exigências para sua manutenção nos sítios que ocupam, e as plantas a serem utilizadas no processo de revegetação deverão ser escolhidas com base neste critério.

As mudas podem ser adquiridas em viveiros particulares especializados na produção de espécies nativas, bem como em órgãos de pesquisa, ou ainda serem produzidas pelo proprietário dentro da propriedade, devendo-se observar algumas características tais como:

- Porte: optar por mudas de porte médio (0,50 metros de altura ou mais), uma vez que apresentam um maior índice de pega;
- Sanidade: devem ter bom estado fitossanitário, isento de pragas, doenças, ferimentos e má formação.
- Grande quantidade de raízes, sem estarem enoveladas.

#### **5. Semeadura direta**

Esta técnica oferece bons resultados, juntamente com o plantio de mudas de espécies pioneiras. Consiste em se coletar sementes na vegetação adjacente e semeá-las diretamente sobre o material orgânico espalhado sobre o solo, procurando acomodar a mesma de maneira que esteja protegida da ação direta dos raios solares.

## **6. Uso de serrapilheira**

A serrapilheira é a camada superficial do solo dentro de uma floresta, formada pela deposição de material orgânico, o qual é composto por folhas secas, galhos e restos de animais mortos em decomposição, formando uma camada rica em matéria orgânica, bem como um importante banco genético, onde são encontradas sementes de diversas espécies.

Segundo o IBAMA (1990), a coleta da serrapilheira para aplicação em áreas de recomposição deve ser realizada na época das chuvas, nas áreas vizinhas e com as mesmas características da área a ser recuperada. A coleta devera ser feita através da retirada superficial do material solto, sem cavar o solo e efetuar a rápida aplicação da mesma.

## **7. Tutoramento**

O tutoramento consiste em oferecer à planta de altura considerável, uma sustentação firme, que consiste em uma estaca de madeira ou bambu, cravada fora do limite das raízes da muda, evitando danos causados com a movimentação da muda pela dos ventos.

## **8. Coroamento**

Consiste na prática de realizar a capina mecânica ao redor do caule das mudas, limitando-se a um raio de apenas 15 (quinze) cm, com o objetivo de proporcionar o seu bom desenvolvimento, até que as mesmas atinjam altura suficiente, tal que a projeção das copas sombreie o solo. Fora deste limite é desejável o desenvolvimento de espécies consideradas invasoras em lavouras com culturas cíclicas.

## **9. Manutenção**

A manutenção dos plantios será executada mediante vistorias periódicas com intervalo de 15 dias, realizando-se os seguintes tratamentos culturais:

- Adubação de cobertura, caso for constatada deficiência nutricional;
- Irrigação sempre que necessário, principalmente no período de pega das mudas;
- Replante das mudas mortas ou que não apresentarem boa pega;
- Tratamento fitossanitário não é muito preocupante, com exceção de formigas carregadeiras, as quais devem ser controladas através de métodos biológicos. Eventualmente, podem ser constatados ataques de brocas nos caules e lagartas nas folhas, que serão combatidas com aplicação de inseticidas biológicos ou de receitas caseiras, na forma líquida pulverizando-se as plantas.

**10. Espécies selecionadas**

Foram selecionadas espécies pioneiras e pioneiras tardias, as quais suportam bem a luz solar direta. Recomenda-se o enriquecimento de áreas de floresta secundária em regeneração com espécies secundárias iniciais e tardias.

**Tabela 09** - Relação das espécies indicadas para revegetação da faixa ciliar do reservatório da PCH Santa Luzia Alto.

Nome vulgar	Nome Científico	Família
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae
Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Mimosaceae
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
Araçá	<i>Psidium sp.</i>	Myrtaceae
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Mimosaceae
Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia silvestris</i>	Flacourtiaceae
Camboatá-branco	<i>Matayba eleagnoides</i>	Sapindaceae
Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae
Cambuim	<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
Canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae
Canela-guaica	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae
Canela-lageana	<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	Myrsinaceae
Caporocão	<i>Rapanea sp.</i>	Myrsinaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae
Corticeira	<i>Rollinia sp.</i>	Annonaceae
Espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	Mimosaceae
Guabiroba	<i>Campomanesia sp.</i>	Myrtaceae
Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae
Guamirim	<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae
Ingá	<i>Inga sp.</i>	Mimosaceae
Leiteiro	<i>Sapium glandulatum</i>	Euphorbiaceae
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Caesalpinaceae
Pessegueiro-do-mato	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
Sete-capotes	<i>Britoa guazumaefolia</i>	Myrtaceae

#### 4.11.7. Subprograma de Resgate da Flora

##### 1. Introdução

A construção de reservatórios implica em impactos sobre as características biológicas e ecológicas da região. A conservação dos elementos florísticos existentes dentro da área a ser atingida pelo empreendimento deve apresentar um plano de manejo, resgate e aproveitamento das espécies nativas, principalmente as raras e ameaçadas de extinção, com a finalidade de garantir a conservação da diversidade da flora local.

As áreas mais bem preservadas encontram-se nas encostas mais íngremes, portanto não serão afetadas pela obra e nem pelo reservatório, mesmo assim, farão parte deste programa, pois se constituirão em importantes áreas para relocação de espécies da flora.

As matas ciliares e as estacionais de encostas tornaram-se muito semelhantes entre si em função da degradação, diferenciando-se pela presença de espécies associadas a rios, onde predomina o branquilha (*Sebastiania klotzschiana*), o rabo-de-mico (*Lonchocarpus leucanthus*), e o sarandi (*Calliandra sp.*), enquanto que dentre as associações usualmente encontradas na fisionomia de Floresta Estacional estão as espécies: *Apuleia leiocarpa*, *Nectandra megapotamica*, *Sorocea bonplandii*, *Actinostemon concolor*, *Chusquea ramosíssima* e espécies do gênero *Piper* e *Psycotria*, e as espécies de Floresta Ombrófila Mista estão representadas principalmente por *Araucária angustifolia*, *Nectandra lanceolata*, *Ilex paraguariensis*, *Campomanesia xanthocarpa*, e *Ocotea sp.*

Este subprograma deve estar intimamente associado aos demais programas e projetos constantes no PBA, principalmente os Programas de Manejo e Conservação das Espécies Vegetais e de Educação Ambiental, que deverá atuar junto à população da área de influência, orientando quanto à importância dos estudos em desenvolvimento, bem como quanto à compreensão da presença do empreendimento na região e dos esforços que estarão sendo despendidos para a conservação ambiental.

Para garantir a conservação da biodiversidade da área atingida pelo reservatório é necessário a elaboração de um Plano de manejo com aproveitamento de espécies nativas utilizando-se os elementos florísticos locais.

A análise da diversidade botânica registra a ocorrência das variedades de plantas da região de estudo, identificando sua composição, distribuição e participação de cada uma no ecossistema, sendo assim, há possibilidade de se aproveitar as espécies através do resgate das mesmas para recuperação de áreas desmatadas.

As espécies resgatadas devem ser mantidas em condições tais que permitam seu aproveitamento no futuro. Sendo assim, necessita de uma infra-estrutura operacional básica composta por um viveiro florestal.

Para as espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção deverá ser dada atenção especial com um projeto a ser realizado para a adaptação e conservação das mesmas.

Observa-se que este sub-programa é um complemento ao Programa de Manejo e Conservação da Flora, descrito no item 4.10, neste PBA.

## 2. Objetivos

- Coleta de sementes e resgate de mudas, mesmo que as mesmas não sejam raras ou ameaçadas de extinção, principalmente as orquídeas e bromélias, as quais servem de habitat a algumas espécies de anfíbios;
- Executar estudo de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção na região; dando atenção especial ao Xaxim – bugio (*Dicksonia sellowiana*), o qual é de ocorrência na região;
- Elaborar e executar um projeto que contemple um viveiro para produção de mudas de espécies nativas e relocação de espécies ameaçadas de extinção;
- Relocação de epífitas;
- Efetuar convênios e parcerias com as Prefeituras Municipais para o desenvolvimento do projeto de viveiro florestal;
- Estabelecer convênios com instituições de pesquisa e universidades e disponibilizar o material botânico da flora nativa coletada;
- Obter, junto ao IBAMA, licenças para coleta e transporte das espécies da flora nativa;
- Manter cronograma vinculado aos trabalhos previstos nos Programas de Limpeza e Implantação da Faixa Ciliar do Reservatório e no Programa de Manejo e Conservação das Espécies Vegetais;
- Fornecer mudas para serem utilizadas no Programa de Monitoramento e Implantação da Faixa Ciliar do Reservatório;
- Realizar o monitoramento do desenvolvimento da vegetação nas APPs em regeneração natural e naquelas recuperadas;
- Fornecer material para viveiros florestais públicos e particulares que queiram produzir mudas de espécies nativas;
- Promover a motivação dos proprietários, acima e abaixo da área do reservatório para o uso adequado da vegetação nas propriedades, com fins diversos (barreiras vegetais, abrigos, produção de energia, embelezamento, etc).

### **3. Metodologia**

O desenvolvimento dos trabalhos deverão basear-se nas ações referentes a retirada e aproveitamento da vegetação nativa das áreas a serem diretamente afetadas pelo reservatório. As ações a serem implementadas deverão considerar os Programas de Monitoramento e Manejo da Fauna e o Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório, uma vez que estes devem apresentar um cronograma de atividades que esteja em sintonia com o subprograma de Resgate da Flora e vice-versa.

Os trabalhos de resgate serão desenvolvidos em cinco etapas, descritas no Programa de Manejo e Conservação da Flora. Entre as ações estarão incluídos os Projetos de Conservação e Adaptação das Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas e/ou em Extinção. Além disso, a metodologia de resgate da flora contempla duas fases do empreendimento: antes do início da construção do canteiro de obras (resgate da flora nos remanescentes florestais ocorrentes na área de implantação do canteiro de obras) e antes do início do desmatamento da área do reservatório.

As etapas a serem desenvolvidas são as seguintes:

- 1ª Etapa: Seleção das áreas de salvamento;
- 2ª Etapa: Salvamento da flora;
- 3ª Etapa: Resgate do germoplasma;
- 4ª Etapa: Destino do material botânico coletado;
- 5ª Etapa: Recomposição de áreas degradadas.

#### **3.11.8. Relacionamento com outros programas**

Este programa relaciona-se, direta ou indiretamente, com os seguintes programas do PBA, com os quais deverá haver diferentes níveis de interação:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório;
- Programa de Manejo e Conservação das Espécies Vegetais
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Sedimentológico;
- Programa de Resgate e Manejo da Fauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;

## RELATÓRIO FINAL

- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

**4.11.9. Parcerias potenciais**

Este programa tem como parceiros potenciais:

- EPAGRI;
- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina;
- Universidades do oeste do estado de Santa Catarina;
- Organizações não-governamentais.

**4.11.10. Responsabilidade**

Caberá ao empreendedor a implantação deste programa, mediante contratação de empresa especializada e/ou profissionais habilitados.

**4.11.11. Equipe Técnica**

A equipe técnica deverá conter, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Florestal;
- Agrônomo;
- Biólogo;

**4.11.12. Cronograma**

Para a manutenção da restauração da faixa ciliar, isso deverá ser realizado periodicamente, no mínimo, por 04 (quatro) anos após o enchimento do reservatório e início da operação do empreendimento, podendo ser prorrogado mediante decisão dos órgãos ambientais competentes.



## **4.12. ESTÍMULO À REGULARIZAÇÃO DA RESERVA LEGAL NOS IMÓVEIS LINDEIROS AO RESERVATÓRIO**

### **4.12.1. Introdução**

Além da restauração da faixa ciliar do reservatório, que é importante para propiciar melhor qualidade ambiental das águas do reservatório, beneficiando a fauna e flora aquática e reduzindo a deposição de sedimentos, além de evitar processos erosivos e assoreamento, servindo para fomentar a biodiversidade local, é interessante estimular os proprietários, vizinhos à faixa ciliar do reservatório, a implantar e averbar as suas áreas de reserva legal anexadas à faixa ciliar, o que aumentaria o fragmento de vegetação para a preservação da flora, especialmente das espécies ameaçadas de extinção, e da fauna nativas.

Esse programa requer um grande trabalho de educação ambiental, de forma a convencer esses proprietários lindeiros a implantar e regularizar as áreas de reserva legal, e que essas sejam implantadas anexas à faixa ciliar, pois isso trabalha com as questões de conscientização e comportamento das pessoas, o que geralmente é um processo longo, além da regularização da reserva legal das propriedades lindeiras não estar ligada direta e legalmente ao empreendedor.

### **4.12.2. Objetivos**

- Manter contatos com as prefeituras de São Domingos e Ipuacu de forma a criar meios de incentivo aos proprietários lindeiros para a regularização das áreas de reserva legal adjuntas à faixa ciliar;
- Procurar realizar várias e diversas formas de atividades de educação ambiental para o convencimento dos proprietários lindeiros;
- Estudar a viabilidade de incentivos financeiros e fiscais como forma de estímulo para a regularização das reservas legais.

### **4.12.3. Diretrizes Gerais**

Durante os contatos iniciais para fazer o levantamento físico e socioeconômico das propriedades atingidas, assim como no decorrer das negociações para aquisição das propriedades e remanejamento das pessoas afetadas, deverá ser considerada a condição de convencimento dos proprietários lindeiros ao reservatório da PCH Santa Luzia Alto a regularizar as áreas de reserva legal, utilizando-se de argumentos ambientais e jurídicos.

O empreendedor deverá utilizar de contatos junto às prefeituras dos municípios envolvidos, outras entidades locais, como escolas, associações de bairro e ONG's, e meios de comunicação, além das palestras programadas para a implantação dos demais programas ambientais do PBA, para a realização de atividades de educação ambiental no sentido de convencer os proprietários lindeiros a atender positivamente a este programa.

#### **4.12.4. Responsabilidade**

A responsabilidade da implantação deste programa é do empreendedor, podendo ser feito através da equipa contratada para o Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida.

#### **4.12.5. Interação com Outros Programas**

Este programa está relacionado aos seguintes programas deste PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório;
- Programa de Manejo e Conservação das Espécies Vegetais
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor do Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

#### **4.12.6. Equipe Técnica**

A equipe que desenvolverá este programa deverá contar com, pelo menos, a participação de um dos seguintes profissionais:

- Advogado;
- Engenheiro Agrônomo;
- Técnico Agrimensor.

#### **4.12.7. Cronograma**

O período para a implantação deste programa deverá ocorrer no período de implantação da PCH Santa Luzia Alto.

## 4.13. PROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA

### 4.13.1. Introdução

Existem significativos impactos ambientais decorrentes da formação de reservatórios para a implantação de empreendimentos hidrelétricos, principalmente no que se refere à fauna silvestre quando esta se encontra em bom estado de conservação (FUNATURA, 1990). Ainda que tenha havido muitos avanços com as experiências adquiridas, incertezas ainda persistem, principalmente sobre o destino da fauna resgatada e o sucesso das operações de resgate.

A fisionomia paisagística que envolve a área de influência direta do empreendimento proposto é basicamente formada por pequenos fragmentos de florestas secundárias e áreas de cultivo agrícola, o que resultou na redução dos habitats e limitação da área de uso da fauna silvestre. Desta forma o que se encontra hoje é um fragmento significativo incluindo parte da área de influência direta e indireta da PCH (Figura 02) e uma vegetação ciliar bastante suprimida devido ao processo de colonização da região, voltado principalmente para culturas anuais (milho, soja, trigo e aveia), agro-pastoril (principalmente gado leiteiro), além de cultivo de pinus e eucalipto em pequena escala.



**Figura 02** - Aspecto geral do fragmento florestal de maior expressão na área de influência da PCH Santa Luzia Alto.

FUNATURA (1990) considera que, em geral as operações de resgate minimizam, com maior eficiência, os impactos adversos diante da opinião pública. Todavia, os resultados perante a real conservação da fauna, não traduzem a mesma eficiência. O resgate e a soltura são bastante discutíveis do ponto de vista conservacionista das

populações animais, tendo em vista que a soltura em fragmentos adjacentes pode acabar causando desequilíbrio ecológico.

Contudo, considerando que o estado de conservação da fauna terrestre das regiões do oeste do Estado de Santa Catarina está consideravelmente comprometida e descaracterizada, bem como o pequeno nível de conhecimento científico da mesma, os esforços nas operações de resgate são indispensáveis. Através da coleta para coleções científicas, as operações de resgate atuam principalmente como geradoras de conhecimento científico. Do ponto de vista social, a captura das espécies peçonhentas e o desmatamento direcionado constituem formas de minimizar um impacto negativo à população ribeirinha, evitando a ocorrência de acidentes.

Para o empreendimento em questão, duas fases serão consideradas para a fauna residente:

**Primeiro**, durante o desmatamento (limpeza) da área do futuro reservatório e;

**Segundo**, com o fechamento da barragem e inundação do reservatório.

Observa-se, no entanto, que as áreas mais significativas para implantação do programa são algumas pequenas ilhas que ocorrem ao longo do leito a ser inundado. Na maior parte da área do entorno os procedimentos mais usuais serão o de afugentamento para um remanescente lateral do futuro reservatório, observado na imagem anteriormente (Figura 02).

O desmatamento da vegetação às margens dos cursos de água para a formação do reservatório da PCH é, sem dúvida, uma das ações mais impactantes à fauna terrestre associada à mata ciliar. Estudos desenvolvidos até o presente mostram evidências de que as matas ciliares são os ambientes de maior concentração de espécies, sendo um importante refúgio para diversas espécies que durante o dia forrageiam áreas mais abertas (Alho, 1993).

A realização de resgate e posterior soltura em áreas adjacentes sem um prévio estudo da capacidade de suporte dessas áreas não é recomendada, haja vista o aumento populacional das espécies resgatadas nestas áreas e o conseqüente desequilíbrio decorrente. É necessário o conhecimento prévio de fatores tais como a territorialidade e a posição na cadeia alimentar das espécies resgatadas, bem como a composição faunística das áreas selecionadas para soltura.

Neste cenário, tendo em vista que os impactos ambientais sobre a fauna terrestre residente das margens a serem desmatadas são inevitáveis e relevantes, as medidas mitigatórias resumem-se praticamente às técnicas de afugentamento (descritas adiante), sendo ineficientes como formas de minimização dos impactos, se tomadas isoladamente. Entretanto, com a compensação ambiental, consubstanciada mediante a criação de uma Unidade de Conservação, a execução de um programa de educação

ambiental e o aumento do conhecimento científico mediante a coleta são as medidas mais eficientes a serem consideradas.

As atividades ocorrerão em três momentos distintos, durante a supressão vegetal do canteiro de obras (Previsão para abril de 2007), supressão vegetal da área a ser inundada (Previsão para o período de junho a agosto de 2008), e durante o enchimento do reservatório (Previsão para o mês de outubro de 2008).

Durantes as atividades de implantação, um profissional com formação em Ciências Biológicas e capacitado no manuseio de fauna, deverá acompanhar os trabalhos nas fases de supressão vegetal. Já durante o enchimento do reservatório, será necessária uma equipe de profissionais com pelo menos dois integrantes com formação em Ciências Biológicas e quatro estagiários de graduação do mesmo curso ou áreas afins.

#### 4.13.2. Objetivos

##### ***Objetivo Geral***

Os trabalhos referentes a este programa têm como objetivo geral manejar as espécies animais (principalmente vertebrados terrestres) nas áreas a serem desmatadas e/ou alagadas para operação da PCH SANTA LUZIA ALTO, localizada no segmento do rio Chapecó, entre os municípios de São Domingos/SC e Ipuacu/SC, com intuito de minimizar os impactos gerados sobre a fauna.

##### ***Objetivos Específicos***

- Implantar, em conjunto com a equipe de Limpeza do Reservatório, técnicas de desmatamento direcionado, que permitam o afugentamento da fauna das áreas mais a jusante do reservatório em direção às áreas mais a montante e, simultaneamente, às áreas mais elevadas do reservatório, evitando, ao mesmo tempo, as residências.
- Realizar a captura da fauna que porventura não seja afugentada pelas técnicas de desmatamento direcionado.
- Realizar o resgate da fauna encurralada durante o enchimento do reservatório.
- Encaminhar parte da fauna resgatada para coleções científicas.

#### 4.13.3. Manejo

Durante todo o processo de desmatamento e limpeza da área de inundação deverá haver o acompanhamento por um profissional habilitado a exercer a função de resgate

e manejo da fauna. Sendo assim, este fará frente ao desmatamento para que caso seja encontrado algum animal, este tenha seu destino correto assegurado.

Durante o enchimento do reservatório, é possível que alguns animais fiquem encurralados em pequenas ilhas que vão sendo formadas durante o enchimento, bem como sobre a vegetação, se houver. Entretanto, não é esperado que exista qualquer vegetação na área do reservatório, haja vista que a mesma será completamente retirada durante a limpeza do reservatório, que ocorrerá antes do enchimento do mesmo. Porém o possível aparecimento de espécimes em pequenas elevações que possam existir dentro dos limites do reservatório, será considerada, com a prévia análise do levantamento topográfico do reservatório e análise das possíveis áreas que possam ocorrer o encurralamento de espécimes.

Isto posto, para a fauna residente nas matas ciliares ao longo do rio Chapecó que serão desmatadas para a formação do reservatório, serão utilizadas técnicas de afugentamento durante o desmatamento, resgate eventual de indivíduos encurralados durante a inundação e a captura para coleta daqueles que estiverem feridos, mortos ou que apresentarem ocorrência muito alta durante a inundação.

O manejo tem como objetivos maiores a minimização dos impactos negativos sobre a fauna e o controle e a redução de possíveis encontros de animais em fuga da área em desmatamento e/ou alagamento com os moradores locais e animais domésticos, bem como o aproveitamento científico de exemplares ocorrentes dentro desta área.

Serão promovidas duas modalidades de manejo: indireto e direto, sendo descritos nos itens a seguir.

### ***Manejo Indireto***

O manejo indireto deverá ser realizado através de técnicas de afugentamento da fauna residente, que consiste basicamente no correto desmatamento da vegetação da área a ser inundada, visando o afugentamento gradual da fauna com as perturbações geradas pelas atividades de desmatamento, que deverão ser conduzidas conforme alguns critérios, sempre acompanhado por um responsável com conhecimento em fauna que deverá estar presente durante todo o trabalho do desmatamento e limpeza da área.

O desmatamento deve iniciar-se nas áreas próximas à barragem, avançando gradativamente à montante e as regiões mais elevadas, até alcançar a cota de inundação, evitando sempre as residências existentes, objetivando afugentar a fauna, direcionando-a a refúgios existentes nas proximidades da cota. A área do reservatório deverá ser completamente "limpa", não permitindo que fique nenhum tipo de vegetação que possa abrigar qualquer tipo de fauna. Com isto, evita-se que os trabalhos de resgate sejam exaustivos e ineficazes, com uma enorme ocorrência de espécimes a serem resgatados no curto período de enchimento.

Esta técnica de desmatamento direcionado será implementada conjuntamente com o Programa de Limpeza das áreas a serem inundadas, mediante prévia reunião e interação entre as equipes de ambos os programas.

Ações de educação ambiental são igualmente importantes, objetivando conscientizar a população ribeirinha quanto à necessidade da conservação dos fragmentos florestais localizados a partir da cota máxima de inundação em direção às áreas mais elevadas, para que sirvam como áreas de refúgio da fauna afugentada.

Paralelamente, o Plano de Proteção das Margens e Recuperação das Áreas Degradadas do Reservatório, que prevê a revegetação de até 30 metros (variável até 100, conforme Programa) medidos a partir da cota máxima de inundação nas áreas atualmente desmatadas (ou com cultivos/pastagens), permitirá a criação de novos habitats para a fauna afugentada para fragmentos adjacentes, uma vez que na medida em que as mudas forem sendo plantadas, a fauna será atraída para forrageio em busca de alimento e abrigo. Nas margens do reservatório serão depositados em montes, parte dos restos do material vegetal (como galhos, pequenos troncos) retirado da área de alagamento, servindo de abrigo para os animais que iniciarão a recomposição da fauna do entorno do reservatório.

As técnicas de manejo indireto funcionam muito bem para vertebrados terrestres que possuem rápido deslocamento, como mamíferos em geral e alguns répteis, tais como lagartos e cobras mais ativas. Contudo, a maioria dos ofídios apresenta deslocamento relativamente lento, sendo esperado que estes animais sejam encontrados durante o desmatamento, sendo que serão objetos do manejo direto (captura).

### **Manejo Direto**

Os animais encontrados durante o processo de desmatamento deverão ser capturados, acondicionados e levados para áreas próximas, onde poderão ser soltos em local seguro, respeitando a atividade de cada espécie de acordo com a análise do técnico responsável ou levado ao centro operacional para outro destino conforme apresentado na tabela abaixo.

**Tabela 11 – Alternativas de destino para animais resgatados.**

<b>Alternativas de destino para animais resgatados</b>	
1º	Instituição científica (depósito em coleções)
2º	Soltura (depende da espécie e das condições gerais)

No caso de animais resgatados, inicialmente admite-se preferência pelo aproveitamento científico, haja vista não haver áreas suficientemente estudadas que possibilitem uma operação de soltura adequada. Desse modo, a maior parte dos animais resgatados também poderá ser encaminhada para instituições científicas (para análise parasitológica e formação de coleções de referência) mediante consulta prévia ao órgão ambiental competente. No entanto, será avaliada a alternativa em busca de um encaminhamento o mais coerente possível.

Todo o material obtido deverá ser encaminhado ao Centro Operacional (a menos que o exemplar seja solto imediatamente nas redondezas de onde foi resgatado). No Centro, as informações sobre os exemplares (local de captura/resgate, medidas, sexo, condições do espécime, coleta de parasitas, material para estudo de DNA etc.) serão processadas para posterior destino. Os animais resgatados e imediatamente soltos também deverão ser registrados da mesma forma que os encaminhados ao Centro Operacional. O material coletado deverá ser registrado e encaminhado para laboratórios de universidades conforme lista em tabela onde serão depositados para estudos científicos.

Os vertebrados que vierem a ser encaminhados vivos a instituição, procedendo-se técnicas pertinentes, registrados, acomodados e tratados em recinto específico. O tempo de permanência desse animal no Centro Operacional será o menor possível, exceto no caso de ser verificada a necessidade de quarentena (conforme parecer veterinário).

Na Etapa Enchimento do Reservatório, com duração prevista de cerca de 15 dias do mês de outubro de 2008, deverá ser constante a presença de uma equipe técnica composta por pelo menos dois biólogos e quatro estagiários. A equipe permanecerá durante todo enchimento do reservatório, utilizando-se de embarcação equipada com instrumentos adequados para captura, registro, armazenamento e transporte de animais para realizar os trabalhos de resgate no reservatório. Os membros da equipe deverão estar em contato permanente uns com os outros e com o pessoal da Santa Luzia Alto, através de rádios transmissores.

Também estão previstos atividades de monitoramento da fauna nas regiões próximas ao futuro reservatório, após a sua inundação. Durante o monitoramento, a captura é uma técnica utilizada, ocorrendo nesses casos à soltura imediata após procedimentos de registro.

#### **4.13.4. Métodos para Captura ou Resgate**

##### ***Répteis e Anfíbios***

A procura e a captura de répteis deverão ser realizadas principalmente durante a etapa de desmatamento, monitorando as frentes de desmatamento, com o auxílio de ganchos e laços, no caso de serpentes, ou manualmente, no caso de quelônios, lagartos e anfíbios.

Durante o enchimento os grupos de resgate deverão percorrer a área de alagamento e arredores visando capturar os animais que ficarem ilhados no reservatório. Parte dos animais deverá ser coletada para fins científicos e outra parte (e.g. lagartos) poderá ser solta nas margens do reservatório, se houver condições para tanto e não implicar em risco para a população local.

**Mamíferos**

No caso de animais encontrados durante o desmatamento, estes deverão ser capturados quando possível com auxílio de material adequado (caixa, gancho, gaiola, luvas e etc.) e soltos em local seguro nas proximidades ou outro destino mais adequado de acordo com análise do responsável durante o monitoramento, ou ainda auxiliar no afugentamento do animal se necessário.

O resgate de pequenos mamíferos encontrados nadando no corpo do reservatório durante o enchimento poderá ser feito com o uso puçás e auxílio de caixa para transporte. Em pequenas elevações existentes no reservatório, e nos possíveis resquícios de vegetação persistente no reservatório, os mamíferos que porventura estejam encurralados podem ser capturados com luvas de couro reforçado, laços e Puçás. Parte dos animais será coletada para fins científicos e outra parte poderá ser solta nas margens do reservatório, se houver condições para tanto e não implicar em risco para a população local.

**Aves**

Para as aves, a necessidade de resgate deverá ser mínima, uma vez que estes organismos possuem, em geral, deslocamento facilitado pelo vôo, porém as atividades de resgate e manejo durante as fases de implantação não estão dispensadas.

Durante o salvamento na fase de enchimento, os grupos de resgate deverão recolher os indivíduos que ficarem ilhados ou com outro tipo de problema que impeça seu deslocamento.

Os indivíduos encontrados necessitando de cuidados deverão ser resgatados através de puçás ou mesmo com as mãos e acondicionados em caixas para transporte e, a seguir, levados até o Centro Operacional. Aqueles indivíduos que não necessitarem cuidados serão liberados imediatamente no seu ambiente preferencial ou em Áreas de Destino Animal. Indivíduos encontrados mortos ou que possuam importante valor científico (espécies raras, duvidosas, endêmica da região ou novo registro para a região) poderão ser coletados.

**4.13.5. Alternativas de Destino Animal**

Com relação à destinação animal, consideram-se as seguintes formas:

- Soltura imediata nas margens ou áreas de Destino Animal;
- Soltura após confinamento mínimo no Centro Operacional;
- Aproveitamento científico.

#### 4.13.6. Áreas de Destino Animal

São locais previamente selecionados em ambas as margens do futuro reservatório com potenciais características para abrigar a fauna resgatada durante os trabalhos. As espécies selecionadas para a soltura serão encaminhadas as Áreas de Destino Animal de acordo com os seguintes critérios:

- Ambiente preferencial (floresta, campos, charcos, etc.);
- Grau de sociabilidade;
- Abundância relativa estimada;
- Potencial ameaça (Ofidismo).

Será dada ênfase na soltura daquelas espécies consideradas raras, ameaçadas ou pouco conhecidas.

#### 4.13.7. Centro Operacional

O Centro Operacional consiste em uma estrutura física aparelhada com equipamentos e instrumentos básicos para o desenvolvimento das atividades de manejo e monitoramento da fauna terrestre, assim como para os trabalhos relativos ao monitoramento da ictiofauna. O Centro deverá ser implantado entre os meses de março e abril de 2007 (previsão para o início das atividades), em local especialmente selecionado.

O Centro contará com uma linha telefônica, geladeira e freezer, mesas, armários e bancadas de trabalho, equipamentos de transporte de material biológico vivo ou morto, instrumentos e materiais para manipulação de animais, vidrarias, reagentes e kit de primeiros socorros.

#### 4.13.8. Instituição Envolvida

O desenvolvimento do programa será realizado através da parceria com a instituição científica e/ou de pesquisa relacionada no quadro no final desse item, e outras, a serem contatadas (Ex. zoológicos) para recepção do material coletado, após consulta junto ao órgão ambiental competente, com base em uma listagem inicial contendo aquelas em dia com suas obrigações legais e capacidade para tal.

Tendo se comprometido a depositar o material em coleções (científica e/ou didática) segundo sua utilidade, a instituição participante, e seu respectivo departamento abaixo relacionado, são responsáveis pelo registro do depósito do material e do retorno de dados (número de tombo, de registro, identificação específica de cada exemplar, entre outros) à coordenação do programa.

## RELATÓRIO FINAL

Todo material coletado e aproveitado será enviado a instituição após consulta e/ou comunicação prévia ao órgão ambiental competente, quando pertinente e ainda, será dado retorno através de relatórios parciais de execução, contendo informações sobre os trabalhos efetuados no período, incluindo listagem de registro com identificação taxonômica e destinação de material.

**Tabela 12 - Instituição envolvida.**

<b>Instituição</b>	Laboratório de Zoologia, Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB).
<b>Responsável</b>	Prof. Sérgio Luiz Althoff
<b>Objeto da parceria</b>	Depósito de invertebrados, répteis, anfíbios, aves e mamíferos em coleção científica. Fornecimento de estagiários.

#### 4.13.9. Relatórios

##### **Relatórios Parciais**

Para o período de desmatamento da área a ser inundada, os relatórios deverão obedecer ao cronograma previsto, sendo um relatório parcial referente à metade dos trabalhos contendo as informações referentes ao andamento dos trabalhos em campo durante o desmatamento e um ao final da fase de desmatamento. Estes deverão conter todas as informações inclusive o descumprimento dos deveres durante este período. Os dados referentes ao enchimento do reservatório deverão compor um relatório único. Os relatórios referentes ao monitoramento pós-enchimento, deverão ser entregues no final de cada campanha. Todos os relatórios deverão obedecer ao prazo para entrega de no máximo 45 dias a partir do término de cada período.

##### **Relatório Final**

Ao final dos trabalhos de resgate e manejo na área da PCH Santa Luzia Alto será elaborado um relatório final contemplando os dados obtidos ao longo de todo o período de trabalho, de abril de 2008 a novembro de 2008.

O prazo para entrega deste relatório é de 60 dias a partir do último dia da última incursão a campo.

#### 4.13.10. Material e Equipamentos Utilizados

Na tabela abaixo é indicado os materiais e equipamentos utilizados.

**Tabela 13 – Material e equipamentos utilizados**

Meios de transporte		
Tipo	Quantidade	Características
Veículo utilitário (aluguel)	01	utilitários adaptados para transporte de animais

## RELATÓRIO FINAL

Embarcação	01	barco de alumínio - 5 metros – motor de popa 25HP
<b>Equipamentos de segurança</b>		
Luvas	10 pares	couro reforçado
Luvas descartáveis	50 pares	plástica
Pederneiras	10 pares	-
<b>Equipamentos de captura</b>		
Armadilhas <i>live-traps</i>	50 unidades	(10X15X26 cm)
Armadilhas <i>live-traps</i>	20 unidades	(15X15X45 cm)
Ripas	50 unidades	para plataformas de captura (comprimento = ca. 80cm)
Linha	5 rolos	urso número zero
Ganchos	6 unidades	para serpentes
Laços	4 unidades	para serpentes
Peneiras	2 unidades	para captura de anfíbios
Puçás	3 unidades	de rede com cabo de madeira
Lampeão	1 unidade	para captura noturna
Rolo de fita zebra	1 unidade	para marcação de local
Rede	2 unidades	para resgate de mamíferos de maior porte
<i>Pit-falls</i>	150 metros	(balde + arames + lona)
<b>Materiais e equipamentos para manutenção e transporte de animais</b>		
Caixa de madeira	30 unidades	para serpentes
<i>Mouse packs</i>	20 unidades	com mamadeiras
Caixas <i>top stock</i>	20 unidades	
Vidros	500 unidades	de diferentes tamanhos com tampa plástica
Caixa de isopor	6 unidades	tamanhos variados para transporte de material biológico
Papel toalha	20 rolos	
<b>Materiais de laboratório (centro operacional)</b>		
Réguas de madeira	2 unidades	de 1 metro
Réguas plásticas	5 unidades	de 30 cm
Balança pequena	1 unidade	com precisão de 1g
Balança grande	1 unidade	comum
Etiquetas adesivas	5 caixas	brancas
Bandeja plástica	10 unidades	tamanhos variados para triagem de material
Sacos plásticos	200 unidades	transparentes, tamanho 12X28 cm
Sacos plásticos	200 unidades	transparentes, tamanho 28X41 cm
Sacos plásticos	100 unidades	de lixo pretos e grossos

## RELATÓRIO FINAL

Fita adesiva	10 unidades	preta
Luvas de látex	20 unidades	tamanho médio
Luvas de látex	20 unidades	tamanho grande
Talco	3 unidades	para as luvas, frascos de 100g
Lanterna	4 unidades	
Pilhas	variado	pequenas, médias e grandes
Caneta	1 caixa	azul ou preta
Caderno	10 unidades	150 folhas cada
Clipes de papel	2 caixas	
Telefone	1 unidade	
<b>Materiais de consumo (Centro Operacional)</b>		
Combustível	variado	para deslocamento dos utilitários e da embarcação
<b>Produtos químicos</b>		
Álcool etílico	100 litros	
Formol	8 litros	estabilizado a 40%
Glicerina	2 litros	
Éter etílico	4 litros	
Ácido bórico (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	3 kg	
Naftalina	1 kg	
Alúmen de potássio	3 kg	
<b>Atrativos (iscas)</b>		
Material variado	variado	ração, carne, frutas, etc.
<b>Serviços de Terceiros</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Observação</b>
Reprografia	variada	Durante as atividades
Serviços veterinários	variada	Conforme necessidade
Veículo - 1	1 Mês	Abril de 2007
Veículo - 1	7 meses	De abril a novembro 2008.
Consertos de equipamentos	variada	Para o motor de popa, hélice, veículos utilitários

**4.13.11. Responsabilidade**

É de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa, através da contratação de empresa especializada e/ou profissionais habilitados.

#### **4.13.12. Interação com Outros Programas**

Este programa está ligado aos seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Resgate e Relocação de Espécies Vegetais;
- Programa de Proteção de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

#### **4.13.13. Equipe Técnica**

A equipe de execução do Programa de Resgate e Manejo da Fauna na PCH Santa Luzia Alto contará com pelo menos os seguintes profissionais:

- Biólogo;
- Estagiário em Ciências Biológicas.

#### **4.13.14. Cronograma**

Este programa deverá ser implantado durante a supressão vegetal do canteiro de obras, a implantação do Programa de Supressão Vegetal e Limpeza do Reservatório e na fase de enchimento do reservatório. Além disso, deverá ser feito monitoramento periódico na fase de pós-enchimento, mediante condições a serem estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes.



#### 4.14. PROGRAMA DE MANEJO E MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

##### 4.14.1. Introdução

Para a implantação do empreendimento será necessário o desvio de parte do fluxo do rio para a construção da barragem e durante o enchimento as terras abaixo da cota de alagamento serão submersas. Estes fatos resultarão respectivamente em supressão de habitats para as espécies nativas e risco de introdução de espécies exóticas no lago após o enchimento. Desta forma será necessário um manejo e resgates de peixes corretos, para minimizar a abrangência dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

A ação antrópica sobre a Floresta influencia não somente na fauna terrestre, e sim em todo o seu entorno, inclusive no meio aquático. Vem acentuando-se nos últimos anos em decorrência do aumento da demanda energética no estado de Santa Catarina, acarretando assim na necessidade de implantação de usinas hidrelétricas e pequenas centrais de hidrelétricas nos rios que compõem as bacias hidrográficas deste estado.

A construção de barragens de hidrelétricas e a conseqüente formação de lagos artificiais provocam grandes mudanças na estrutura de comunidades de peixes. As espécies migratórias, também chamadas de espécies de piracema, não podem transpor a barreira para completar seu ciclo reprodutivo tornando-se menos abundantes acima e abaixo da barreira, e várias vezes, ausentes em reservatórios (AGOSTINHO et al. 1992).

A América do Sul possui a maior diversidade de peixes dulcícolas do mundo. No Brasil 85% das espécies são primariamente deste ambiente. Entretanto, é esta fauna uma das menos conhecidas, com aproximadamente 30-40% das espécies ainda não descritas (MALABARBA & REIS, 1987).

Essa riqueza de espécies descritas para a área em questão pode ser desequilibrada e até mesmo destruída caso não se tome providências para mitigar e minimizar os impactos decorrentes do empreendimento.

Os trabalhos de salvamento e avaliação de impactos durante as atividades construtivas de barragens possibilitam minimizar alguns impactos como a mortandade por redução de habitat e aprisionamento em lagos fechados.

Outro sim, uma das causas de maior desaparecimento de indivíduos da fauna nativa é a introdução de espécies exóticas no local. Este fato está muito presente em barramentos, pois além de submergir áreas a montante da represa, também acaba submergindo vários tanques de cultivo de peixes, na sua maioria exóticos e muito rústicos o que os confere uma periculosidade ambiental e um risco de grande proliferação. Para minimizar este tipo de impacto, é necessário que haja uma

## RELATÓRIO FINAL

desabilitação destes tanques, para não ocorrer o incremento de indivíduos de fauna alóctone no ambiente natural.

O salvamento das espécies nativas somado à retirada das espécies exóticas, usadas na piscicultura, em locais a serem alagados pelo barramento, asseguram maior minimização dos impactos sobre a ictiofauna local. Fatores este que aumentam a preservação da fauna de peixes localizadas no rio Chapecó, já bastante alterado pelas ações antrópicas..

De acordo com o cronograma do empreendimento haverá três fases para o manejo da ictiofauna na área do empreendimento, sendo estes:

- **Primeiro**, ao iniciar a instalação da ensecadeira (desvio de parte do fluxo do rio) para a construção da barragem do futuro reservatório e;
- **Segundo**, no período de construção e antes do fechamento da barragem;
- **Terceiro**, durante o enchimento para a formação do lago.

No entanto há maior necessidade de atenção para as lagoas às margens do rio a serem alagadas com o enchimento do futuro reservatório, Pois nestas áreas, há muitas lagoas e estas possivelmente usadas para o cultivo de espécies exóticas como Tilápia (*Oreochomis niloticus*), Carpa (*Cyprinus carpio carpio*), Carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*), Carpa-cabeçuda (*Aristichthys nobilis*), Carpa-prateada ou carpa-chinesa (*Hypophthalmichthys molitrix*) e Bagre-africano (*Clarias gariepinus*). Além, de outras espécies nativas de outras regiões do Brasil, como: Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) e Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). Mesmo estas últimas sendo de outras regiões do Brasil, ainda assim são exóticas ao ambiente pertencente ao rio Chapecó e são muito competitivas e agressivas na busca de alimento e ocupação territorial.

As atividades ocorrerão em três momentos distintos, durante a construção e instalação da Ensecadeira (Previsão para dezembro de 2007), durante a construção da Barragem, depois da desapropriação das terras (Previsão para o período de abril a agosto de 2008), e durante o enchimento do reservatório, monitorando os locais com diminuição do fluxo e salvamento da fauna (cerca de 15 dias do mês de outubro de 2008).

#### 4.14.2. Objetivos

##### **Objetivo Geral**

Avaliar a biodiversidade da ictiofauna existente na área de estudo e promover o salvamento das espécies aprisionadas no local do empreendimento para operação da PCH Santa Luzia Alto, localizada no segmento do rio Chapecó. E compreendido na instalação da ensecadeira e durante o enchimento do reservatório, bem como resgatar

os indivíduos exóticos cultivados na aqüicultura local nos tanques a serem submersos, para evitar uma superpopulação de peixes exóticos no futuro reservatório.

### ***Objetivos Específicos***

- Avaliar as interferências a que estará sujeita a ictiofauna presente no trecho do rio Chapecó na área a ser afetada pelo empreendimento;
- Acompanhar os efeitos da redução de vazão no trecho entre a futura barragem e a casa de força sobre a comunidade íctia;
- Avaliar os locais mais susceptíveis à concentração de peixes em momento anterior ao barramento;
- Acompanhar a instalação da ensecadeira para a construção da barragem;
- Salvamento dos peixes encontrados no recinto entre as ensecadeiras, durante o desvio do rio;
- Salvamento dos peixes aprisionados nas poças no trecho de vazão reduzida, durante o início da operação, pois no enchimento seria garantida à montante da barragem a vazão mínima média mensal que é uma vazão natural do rio;
- Soltura dos indivíduos resgatados e não selecionados nos trechos localizados a montante e a jusante das ensecadeiras;
- Promover a captura dos indivíduos exóticos nos seus locais de cultivo;
- Acompanhar o esvaziamento dos viveiros;
- Monitorar a esterilização das lagoas e sua desativação;
- Soltura dos indivíduos das espécies nativas resgatadas e não selecionados nos tanques;
- Identificar as espécies de peixes ocorrentes na área.

#### **4.14.3. Manejo**

Nos períodos que compreendem os trabalhos de ensecamento do rio ao enchimento do reservatório, há a necessidade do acompanhamento de um profissional habilitado e especializado, no empreendimento. Este acompanhamento será efetuado com a intervenção do profissional citado, para o salvamento, transposição e eliminação de espécies exóticas, em momentos já mencionados, como: instalação da ensecadeira, desativação dos viveiros de piscicultura e enchimento do reservatório. Deste modo

assegurar-se-á o correto processo de preservação e minimização dos impactos sobre as comunidades de peixes.

Para o salvamento e transposição de peixes durante a instalação e operação do empreendimento, serão efetuadas de acordo com as técnicas especificadas adiante. Estas mesmas sempre serão executadas para assegurar o menor impacto e estresse nos peixes capturados.

A realocação e salvamento, bem como a eliminação das espécies exóticas, têm como objetivo a redução dos efeitos do impacto ambiental gerado pela construção e operação da PCH Santa Luzia Alto.

O Manejo das espécies de peixes será realizado através de técnicas de salvamento e transposição de peixes, primordialmente de acordo com as técnicas mais apuradas e específicas para cada uma das espécies, para causar menores perturbações aos indivíduos capturados para salvamento e translocação. Estas serão sempre acompanhadas pelo profissional específico da área ictiologia.

Os peixes capturados e destinados a translocação, deverão ser mantidos em locais de acordo com a metodologia, e posteriormente levados aos locais onde serão soltos de acordo com a análise do técnico responsável ou levado ao centro operacional para outro destino conforme apresentado na Tabela 15.

**Tabela 15 – Alternativas de destino para peixes capturados.**

<b>Alternativas de destino para peixes capturados</b>	
<b>1º</b>	Instituição científica (depósito em coleções)
<b>2º</b>	Soltura (depende da espécie e das condições gerais)

De acordo com os dados do local, dá-se preferência para o depósito em coleção científica, dos peixes coletados. Sabendo-se que há poucos estudos na região pertencente ao rio Chapecó. Fato este que pode resultar em uma inadequada análise ambiental para a soltura e translocação dos peixes resgatados. Por conseqüência um maior impacto ambiental às espécies de peixes locais. Porém sempre se buscará melhores alternativas para salvar e translocar a maioria dos peixes resgatados.

Durante a Etapa Enchimento do Reservatório, com duração prevista de cerca de 15 dias do mês de outubro de 2008, deverá ser constante a presença do técnico especialista em peixes (biólogos) e um estagiário. Estes estarão a postos e permanecerão durante o enchimento do mesmo, monitorando e salvando os exemplares da ictiofauna aprisionados à jusante do barramento. Para assegurar a integridade das comunidades de peixes locais.

#### 4.14.4. Métodos para Captura ou Resgate

##### **Salvamento**

Para o salvamento e avaliação da fauna de peixes, serão percorridos riachos e corpos d'água na área do empreendimento, durante o dia e no crepúsculo, com o auxílio de lanternas, a procura dos espécimes. Para coleta dos peixes serão utilizadas: uma peneira com diâmetro de 65cm e malha de 3mm, uma rede de arrasto de 2 X 1 m e malha de 75  $\mu$ m (LEMES & GARUTTI 2002).

Serão coletados também com o auxílio de rede de arrasto de malhas com 5mm entrenós. Outros instrumentos de pesca como tarrafas também serão utilizados (BITTENCOURT 1989).

Todos os exemplares capturados serão alocados em caixas organizadoras plásticas, revestidas com um plástico resistente e descartável para não haver contaminação entre os espécimes. Para garantir a demanda de O<sub>2</sub> durante o transporte até o local de soltura, serão utilizados compressores de ar portáteis, à pilha, para efetuar a aeração da água nos organizadores.

Os espécimes serão devolvidos ao leito do rio Chapecó a jusante do empreendimento onde não haja influência da enseadeira.

Caso ocorram peixes não-identificados, estes serão remetidos a especialistas para proceder à classificação.

##### **Recolhimento da ictiofauna exótica**

Para a captura de peixes, serão percorridas as margens do futuro lago da PCH Santa Luzia Alto onde identificaremos as lagoas abaixo da cota de enchimento, as quais apresentem riscos a ictiofauna nativa. Estas serão esvaziadas e os peixes serão coletados.

Para coleta dos peixes, serão utilizadas: uma peneira com diâmetro de 65 cm e malha de 3mm e rede de arrasto de 20mx1,5m com malhas com 5mm entrenós. Outros instrumentos de pesca como tarrafas também serão utilizados (BITTENCOURT 1989).

Todos os exemplares capturados serão sacrificados e doados aos moradores e instituições do município. Os peixes nativos serão soltos no rio Chapecó e os não-identificados serão remetidos a especialistas para proceder à classificação.

As lagoas e tanques de criação serão abertos "à máquina" para evitar quaisquer tentativas de reutilização das mesmas até o final da construção e enchimento da barragem. Posteriormente ao esvaziamento destes tanques e lagoas, os mesmos receberão um tratamento – a calagem – para que qualquer indivíduo que possa estar no fundo do mesmo, escondido e de difícil acesso, seja sacrificado e não apresente riscos de proliferação ao ambiente natural.

A calagem consiste da utilização de cal virgem na proporção de 100g/m<sup>2</sup> colocados no fundo drenado do tanque ou lagoa, onde houver fauna exótica ao ambiente em questão.

#### ***Alternativas de Destino dos Peixes***

Com relação à destinação animal, consideram-se as seguintes formas:

- Soltura imediata à montante e / ou à jusante do empreendimento;
- Aproveitamento científico

#### ***Áreas de Destino dos Peixes***

Para a soltura dos peixes os locais serão selecionado previamente conforme sua vocação ambiental. Sua característica deve ser idêntica ou atender às necessidades dos indivíduos conforme as características existentes nos locais onde foram capturados. Desta forma os ambientes selecionados serão preferencialmente os fora do campo de ação do empreendimento, ou seja, a jusante do futuro barramento.

#### **4.14.5. Relatórios**

Durante o período de início das atividades (instalação da ensecadeira), até o enchimento, estão divididos em três fases. Para tanto os relatórios serão enviados ao final de cada fase. Sendo um relatório elaborado para salvamento pós-instalação da ensecadeira, onde constarão todas as medidas tomadas, bem como os acontecimentos dentro e fora do cronograma. Também será elaborado um relatório após a conclusão dos trabalhos de recolhimento da fauna de peixes exóticos usados na piscicultura local. Este será elaborado seguindo o itinerário diário de cada investida a campo pela equipe técnica para cumprimento do cronograma.

No final, o relatório pós-fechamento do barramento, para enchimento do reservatório, onde será efetuado o salvamento dos peixes neste período. Neste relatório constarão os trabalhos para o salvamento dos peixes aprisionados até o momento em que o reservatório estiver cheio e com devolução de parte do fluxo normal do rio Chapecó. Todos os relatórios deverão obedecer ao prazo para entrega de no máximo 45 dias a partir do término de cada período.

#### **4.14.6. Materiais e Equipamentos**

Na tabela abaixo é indicado os materiais e equipamentos utilizados.

Tabela 16 – Material e equipamentos utilizados

<b>Meios de transporte</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Características</b>
Veículo utilitário (aluguel)	01	utilitários adaptados para transporte de animais
<b>Equipamentos de segurança</b>		
Luvas de látex	20 unidades	tamanho grande
<b>Equipamentos de captura</b>		
Rede de arrasto	1	(15mX2,6mX5mm)
Tarrafa	1	(10mX1,7mX5mm)
Puçá	2	(60cmX60cmX5mm)
<b>Materiais e equipamentos para manutenção e transporte de animais</b>		
Organizador plástico	2	(56,1 litros)
Organizador plástico	2	(28,2 litros)
Compressor portátil	2	Aeração durante o transporte
Sacos plásticos 50 litros	10	Para o transporte de grandes quantidades de peixes
Sacos plásticos 1 litro	1kg	Armazenamento de espécimes mortos
Balde plástico	2	(20 litros)
Balde plástico	2	(60 litros)
<b>Materiais de laboratório (centro operacional)</b>		
Réguas plásticas	2 unidades	de 30 cm
Bandeja plástica	2 unidades	40x60cm
<b>Materiais de consumo (Centro Operacional)</b>		
Combustível	variado	para deslocamento dos utilitários
<b>Serviços de Terceiros</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Observação</b>
Retroescavadeira	7 dias	Durante as atividades de

		recolhimento da ictiofauna exótica
--	--	------------------------------------

#### 4.14.7. Responsabilidade

É de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa, através da contratação de empresa especializada e/ou profissionais habilitados.

#### 4.14.8. Interação com Outros Programas

Este programa está ligado, direta ou indiretamente, aos seguintes programas do PBA:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Monitoramento Sedimentológico;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

#### 4.14.9. Equipe Técnica

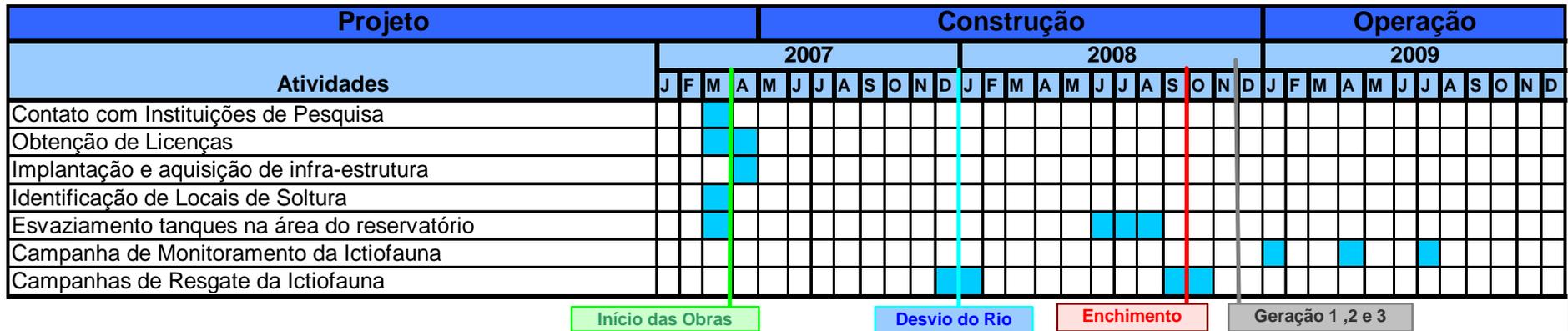
A equipe de execução do Programa de Resgate e Manejo da Fauna na PCH Santa Luzia Alto contará com, pelo menos, um dos seguintes profissionais:

- Biólogo;
- Estagiário em Ciências Biológicas;

#### 4.14.10. Cronograma

Este programa deverá ser implantado ao longo da implantação do empreendimento, particularmente na constituição das enseadeiras, desvio do rio e enchimento do reservatório, considerando ainda os açudes na faixa de inundação, após aquisição das propriedades pelo empreendedor. Além disso, deverá ser feito monitoramento periódico na fase de pós-enchimento, mediante condições a serem estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

**Tabela 17 – Cronograma de Implantação do Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna.**



## **4.15. PLANO DIRETOR DE CONSERVAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO**

### **4.15.1. Introdução**

A formação do reservatório da PCH Santa Luzia Alto, além da sua função principal de suprir água para geração de energia elétrica, propiciará outras oportunidades de desenvolvimento socioeconômico e melhoria do quadro de vida da população, através do uso múltiplo e integrado de suas águas, bem como de parte das margens do reservatório.

Portanto, este plano visa a viabilização dos usos potenciais do reservatório e seu entorno, ligado à agricultura, turismo, lazer, pesca e pequena irrigação, que se apresentam como os mais promissores, além dos aspectos ligados a restauração e proteção do mesmo.

O Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório pretende estabelecer um zoneamento que, ao mesmo tempo em que obedeça aos dispositivos legais vigentes, respeite a capacidade de suporte ambiental dessa área e os valores paisagísticos a ela atribuídos pela comunidade local.

No que se refere à capacidade de suporte, é preciso que se diagnostiquem as potencialidades e restrições impostas pelas características ambientais do espaço específico, as quais vão fundamentar todo e qualquer zoneamento adotado. Quanto à paisagem, esta pode ser definida como um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais, constituído por elementos bióticos, abióticos e antrópicos.

O estudo, conduzido sob essas duas óticas será a base para a elaboração e estabelecimento desse plano, que deverá ser trabalhado dentro de um contexto que permitirá a participação ativa e consciente da sociedade na tomada de decisão que poderá alterá-lo e/ou aprová-lo.

O zoneamento ambiental, base para a fundamentação desse plano, resulta da definição de unidades de paisagem, com características homogêneas e estratégicas, que expressam as informações obtidas a partir do diagnóstico ambiental, evidenciando as inter-relações dos elementos físicos, suas potencialidades e restrições, associadas a sua dinâmica ambiental. Para distintas unidades de paisagem tem-se, portanto, diferentes possíveis intervenções, que consideram as potencialidades e as restrições ambientais da área, e nas quais está alicerçado esse tipo de plano, definido em conjunto com a comunidade local, segundo os princípios da sustentabilidade socioambiental.

A discussão com a comunidade é elemento legal, ético e tecnicamente essencial para a elaboração e implantação desse plano. Contudo, é condição que, em qualquer etapa que participe, a população disponha de tempo e informações suficientes para exercer

influência nas decisões. Assim sendo, o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social deverão ser executados antes das reuniões a serem realizadas com a comunidade local.

#### 4.15.2. Legislação Aplicável

O Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação no Entorno do Reservatório baseia-se nos seguintes dispositivos legais:

- No inciso XXIII do art. 5º, no inciso VI do art. 170, § 2º do art. 182, no inciso II do art. 186 e no art. 225 da Constituição Federal de 1988;
- Na Constituição do Estado de Santa Catarina, de 1989, em seu art. 141, inciso I, alíneas c e d, que prevê, no estabelecimento de normas e diretrizes relativas ao desenvolvimento urbano, que o Estado e o Município assegurarão uma política de uso e ocupação do solo, que garanta a proteção e recuperação do ambiente cultural e a manutenção de características do ambiente natural;
- Nos planos diretores de Uso e Ocupação do Solo dos municípios atingidos, caso existam;
- No art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965;
- Na 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:
  - *Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo de:*
    - *I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;*
    - *II – quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;*
    - *1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.*

## RELATÓRIO FINAL

- *Art. 4º O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público.*
- *§ 1º Cabe ao órgão ambiental competente aprovar o plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais, considerando o plano de recursos hídricos, quando houver, sem prejuízo do procedimento de licenciamento ambiental.*
- *§ 2º A aprovação do plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais deverá ser precedida da realização de consulta pública, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº 09, de 3 de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data.*
- *§ 3º Na análise do plano ambiental de conservação e uso de que trata este artigo, será ouvido o respectivo comitê de bacia hidrográfica, quando houver.*
- *§ 4º O plano ambiental de conservação e uso poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno.*
- *§ 5º As áreas previstas no parágrafo anterior somente poderão ser ocupadas respeitadas a legislação municipal, estadual e federal, e desde que a ocupação esteja devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.*
- Na Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP).

A Resolução CONAMA nº 004 de 18/09/85 determina uma faixa marginal com largura de 100 m para as represas hidrelétricas, desde o nível d'água, medida horizontalmente, destinada à constituição de Reserva Ecológica. A Medida Provisória nº 1.956-52 de julho de 2000 estabelece que na implantação de reservatório artificial seja obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA. De acordo com esta Medida Provisória, não se pode suprimir nem comprometer a regeneração e a manutenção em longo prazo da vegetação nativa nestas áreas.

As florestas e demais formas de vegetação naturais ali situadas têm uso prioritário para conservação exercendo-se, portanto, na faixa de 100m estabelecida pela Resolução CONAMA nº 004/85, restrições de uso e ocupação de solo para a proteção da vegetação, com vistas à conservação e defesa ambiental. De acordo com a mesma Resolução, uma faixa de 30m deverá ser destinada à preservação permanente nas áreas urbanas.

Esta faixa deverá ser demarcada a partir da abrangência máxima normal do reservatório da PCH Santa Luzia Alto, correspondente à cota 589,00m mais o remanso da vazão, superada apenas 10% do tempo.

Entretanto observa-se que, em virtude de uma nova abordagem para delimitação da faixa marginal de proteção ambiental, a qual tem redefinido a largura dessa faixa em função das características sociais e ecológicas, considerando assim, variáveis quanto à largura da faixa ao longo do entorno dos reservatórios. No caso em apreço, essa largura será, em sua maior parte, de 30m, resguardando-se a faixa de 100m para aqueles trechos onde a vegetação estiver mais preservada ou onde a desapropriação das margens não implicar em custos sociais relativamente elevados aos proprietários lindeiros.

#### **4.15.3. Objetivos**

Uma das grandes objetivos desse plano é a proteção das margens do reservatório e conseqüentemente a reestruturação dos seus ecossistemas, bem como para a melhoria da qualidade de vida da população usuária, além de indiretamente, para a qualidade da paisagem no entorno, considerando ainda:

- Criação do zoneamento de uso e ocupação do entorno do reservatório;
- Estabelecimento de regras de conservação, uso e ocupação do entorno do reservatório;
- Estimulação à proteção e recuperação da vegetação na faixa de proteção, proporcionando condições mínimas para o estabelecimento de processos naturais de recuperação da cobertura vegetal;
- Favorecimento à fauna local, terrestre e aquática, preservando a faixa de vegetação que propicia abrigo e recursos tróficos;
- Restabelecimento do equilíbrio ecológico nas áreas desestabilizadas no entorno do reservatório;
- Contribuição para reconstituir a vegetação, que outrora existia, nas zonas hoje degradadas, principalmente no entorno do reservatório;

## RELATÓRIO FINAL

- Preservação das áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- Proteção das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção;
- Contribuição para a manutenção da diversidade genética;
- Viabilização para implantar atividades de lazer, tanto nas águas do reservatório, como no entorno do reservatório;
- Implantação de novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas científicas;
- Recomposição da paisagem local.

#### 4.15.4. Aspectos metodológicos

Na elaboração deste plano devem ser considerados dois enfoques metodológicos:

- Enfoque na qualidade ambiental

Esse enfoque tem como características principais a análise, medição e promoção de melhorias das condições ambientais atuais. Envolve três fases: análise, planejamento e implantação, podendo posteriormente incorporar uma fase de avaliação, se assim houver interesse da comunidade e do poder público municipal.

A análise abrange os contextos interno e externo, as potencialidades ambientais e os riscos, além do perfil político-institucional e das contribuições e expectativas dos agentes sociais. O planejamento ocorre no momento de formulação do plano e de seu principal instrumento: o Zoneamento Para Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório. A implantação envolve a execução do plano e deverá ocorrer conforme descrito neste documento.

- Enfoque na participação popular

Considerando o enfoque de sustentabilidade que fundamenta este plano, e sendo a decisão democrática, um dos pilares do desenvolvimento sustentável, e ainda considerando os aspectos legais que garantem a efetiva participação popular, a definição do plano deverá ser o resultado de um processo que envolve instituições públicas, empreendedor e comunidade.

Para alcançar esse objetivo, o plano propõe uma estrutura sistêmica, visando a um engajamento progressivo, de forma que o nível de envolvimento da comunidade na elaboração do zoneamento possa atingir estágios de efetiva participação.

Para tanto, será montado, em conjunto com empreendedor e poder público municipal, mecanismos de transmissão de conhecimento, através de encontros técnicos (reuniões e palestras), visando a informar e conscientizar a população, de modo a estabelecer as metas e etapas de desenvolvimento do plano.

#### **4.15.5. Abrangência**

Faixa marginal do entorno do futuro reservatório em conformidade com a Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, inciso I do Art. 3º dessa resolução, podendo ser aplicado, ainda, o § 1º do mesmo artigo.

#### **4.15.6. Atividades a Serem Desenvolvidas**

O plano elaborado deve considerar as seguintes ações:

##### ***Levantamento Preliminar de Informações***

As informações acerca das condições socioambientais da área de entorno do reservatório, documentadas no RAS, serão conferidas *in loco*, para caracterização específica da área de abrangência do presente plano.

##### ***Análise do Diagnóstico Ambiental da Área***

Para a elaboração do plano, deverá ser adotado o diagnóstico apresentado no RAS, aprovado pela FATMA. As informações necessárias limitar-se-ão à faixa do entorno do reservatório, podendo ser extraídas do RAS, mas com a devida complementação a partir de levantamentos *in loco*, já considerando as eventuais adequações relativas à conformação do empreendimento.

Assim podem ser comparadas as informações e confirmadas através de contato com os meios natural e social, com a realização de visitas, obedecendo a roteiros definidos previamente, documentando-se fotograficamente os principais aspectos.

Essas informações estarão sistematizadas, definindo-se e caracterizando-se as Unidades Ambientais, contemplando os aspectos naturais e antrópicos, que visam a fundamentar a proposição do zoneamento socioambiental. Para tanto, considera-se essencial à contribuição dos atores sociais envolvidos.

As análises das informações, que resultaram nos diagnósticos e nas unidades ambientais, identificam os conflitos, fragilidades e potencialidades da área, que se constituem numa exigência para a definição do plano.

### ***Estabelecimento do Zoneamento Socioambiental***

O zoneamento socioambiental da área de estudo será definido a partir das Unidades Ambientais, definidas anteriormente. Norteará a elaboração do Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório, naquilo que se refere ao disciplinamento do uso e ocupação do solo e das condições de utilização dos recursos naturais.

A política adotada para a definição do zoneamento é de otimizar recursos e adequar o planejamento e a implementação de ações que visem ao desenvolvimento sustentável na região, inclusive, com a criação de áreas de turismo e lazer.

### ***Detalhamento dos Projetos de Restauração da Revegetação***

Identificação, com mapas disponíveis e com verificação em campo, das áreas prioritárias para os plantios, considerando-se a análise em conjunto com o Programa de Restauração da Faixa Ciliar.

### ***Proteção***

Estabelecimento de parcerias com proprietários lindeiros, além de práticas de educação ambiental e fiscalização constante.

### ***Definição de Regime de Uso***

Estabelecimento de regime de uso, atendendo à legislação vigente, normas de segurança e interesses das comunidades do entorno e do próprio empreendedor.

### ***Realização de Reunião Pública***

Realização de Audiência Pública para análise da minuta do Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório, junto à população, em conformidade com o que exige a ética ambiental e em atendimento à legislação vigente.

### ***Definição Final do Plano com as Conclusões da Reunião Pública***

Às contribuições originárias da participação popular, durante a elaboração da minuta do plano, serão somados os resultados da Audiência Pública, de forma a compor a versão final do plano que refletirá o consenso dos atores envolvidos.

### ***Aprovação do Plano Definitivo junto ao Órgão Ambiental***

Estando elaborado a versão definitiva, o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório será submetido à apreciação do órgão ambiental pertinente, no caso a FATMA, para aprovação.

### ***Implantação do Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório***

Finalmente, depois de discutido, revisado e aprovado, o plano deverá ser implantado, sempre com o acompanhamento e participação popular.

#### **4.15.7. Público Alvo**

O público alvo desse plano é toda população dos municípios de São Domingos e Ipuacu, bem como a população de outros municípios, principalmente aqueles do entrono mais imediato, que poderão vir a se beneficiar com mais uma área de lazer.

#### **4.15.8. Responsabilidade**

Caberá ao empreendedor a elaboração do plano, com participação efetiva das prefeituras de São Domingos e Ipuacu e das comunidades desses municípios. A implantação do plano, por envolver uma série de outros programas e projetos, deverá estar vinculada, em parte, às diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental, municípios atingidos e municipalidade, de forma que haja conformidade legal, ambiental e com os projetos locais de desenvolvimento.

#### **4.15.9. Interação com Outros Programas**

Por sua abrangência, o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação no Entorno do Reservatório está intrinsecamente ligado a outros programas, direta ou indiretamente, com os quais deverá haver diferentes níveis de interação, cujos programas são:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Resgate e Relocação de Espécies Vegetais;
- Programa de Restauração da Faixa Ciliar;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Sedimentológico;
- Programa de Resgate e Manejo da Fauna;
- Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social.

#### **4.15.10. Equipe Técnica**

A equipe técnica a ser formada para execução do Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação no Entorno do Reservatório deverá contar com um coordenador, assessorado por profissionais de áreas afins vinculados ao empreendimento, como:

- Agrônomo;

## RELATÓRIO FINAL

- Biólogo;
- Engenheiro Sanitarista e Ambiental;
- Geógrafo;
- Geólogo

A equipe deve ser formada preferencialmente por profissionais experientes, que tenham afinidade com trabalhos desta natureza, de modo que venham a implantar um plano que seja não só efetivo em termos de implantação, mas que faça a área do entorno do reservatório ser funcional, tornando-a um espaço útil tanto à flora e fauna locais, como à comunidade usuária. Deverá contar ainda, para sua execução, com uma equipe de apoio, para realização de atividades de auxílio aos pesquisadores.

#### **4.15.11. Cronograma**

Este plano deverá ter duração de 02 (dois) anos, tendo seu início (06) seis meses antes do enchimento do reservatório, podendo ser prorrogado mediante decisão dos órgãos ambientais competentes.

**Tabela 18** – Cronograma de Implantação do Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório.

Projeto	Construção																								Operação											
	2007												2008												2009											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Atividades																																				
Levantamento socioeconomico da área do reservatório																																				
Análise do diagnóstico ambiental da área																																				
Estabelecimento do zoneamento sócio-ambiental																																				
Aprovação do Plano junto à FATMA																																				
Audiência Pública																																				
Execução do Plano																																				

Início das Obras

Desvio do Rio

Enchimento

Geração 1 ,2 e 3

## 5. EQUIPE TÉCNICA

### 5.1. DADOS DA EMPRESA DE CONSULTORIA

Nome ou Razão Social: MPB Saneamento Ltda.

CNPJ: 78.221.066/0001-07

Registro no Ibama: 51674

Inscrição Estadual: Isento

Endereço: Rua Felipe Schmidt, 649 / Sala 304 – Florianópolis - SC

CEP: 88010-001

Telefone: (48) 30283682 / Fax: (48) 30283682

Endereço Eletrônico: [www.mpb.eng.br](http://www.mpb.eng.br); [engenharia@mpb.eng.br](mailto:engenharia@mpb.eng.br)

### 5.2. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

**Nome:** Dr. Paulo César Leal – Coordenação

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 054.589-7

Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 181505

**Nome:** Ms. João Sérgio de Oliveira

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 050757-0

Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 31214

**Nome:** Rodrigo Sulzbach Chiesa

Área profissional: Eng<sup>o</sup> Sanitarista e Ambiental

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 075014-1

Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 878680

**Nome:** Eduardo Miotello

Área profissional: Eng<sup>o</sup> Sanitarista e Ambiental

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 068.070-1

Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1680019

**Nome:** Célio Testoni

Área profissional: Biólogo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio 53150-03D

Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1662502

**Nome:** Erni Sigmar Paul Trebien

Área profissional: Engenheiro Agrônomo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 35072-5

**Nome:** Maurício Zanchet Rodrigues (Estagiário)

Área profissional: Graduando de Eng<sup>o</sup> Sanitaria e Ambiental

## 6. BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, A. A.; H. F. JULIO JR e J. R. BORGHETTI. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na icitiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. UNIMAR 14(supl.):89-107.

ALHO, C. 1993. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: NOVAES PINTO, M. (org.). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. 2<sup>a</sup> ed. Edunb: Brasília.

ALVIN, M. C. C.; P. M. MAIA-BARBOSA e C. B. M. ALVES. 1998. Feeding of *Holohesthes heterodon* Eigenmann (Teleostei, Cheirodontinae) of the Cajuru Reservoir (Minas Gerais, Barzil), in relation to the vegetal biomass on its depletion zone. Rev. Bras. Zoologia. 15(4):885-1002.

AMORIM, J.F., PIACENTINI, V.Q. 2006 Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 14(2): 145-149.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Edunb: Brasília.

BERNARDE, P. S. M.; MOURA-LEITE, J. C.; MACHADO, R. A. S. & KOKOBUM, M. N. C. 2000. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1868) from Paraná state, Brazil, with field notes on anuran predation. **Revista Brasileira de Biologia** 60: 695-699.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D. & HILL, D.A. 1993. **Bird Census Techniques**. Academic Press: London.

BITTENCOURT, M. L. 1990. Metodologias para o levantamento e análise de impacto ambiental. **Anais...**: Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p. 126-161.

BUGALHO, J.F. 1974. **Métodos de recenseamento de aves**. Vol. XLI. Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Gráfica Monumental, LDA: Lisboa.

CAMPBELL, J. A. & LAMAR, W.W. 1989. **The venomous reptiles of Latin America**. Cornell University Press, Ithaca.

CANEVARI, M.; BALBOA, C., F. 2003. **100 Mamíferos Argentinos** 1 ed. Albatros. 160p.

CECHIN, S.Z. & M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revta bras. Zool.** **17** (3): 729 - 740.

CESP. 1986. **Reflorestamento misto com essências “nativas” na UHE Paraibuna**, 2 ed., Coleção Ecossistemas Terrestres 003, São Paulo.

CESP. 1986. **Produção de mudas de espécies florestais econômicas**. 2 ed., Coleção Ecossistemas Terrestres 004, São Paulo.

COPEL/ETS, 1999. **Projeto Básico Ambiental: UHE Campos Novos**. Copel/ETS. Paraná.

CRUMP, M.L. & SCOTT JR, N.J. 1994. Standard Techniques for Inventory and Monitoring. 2. Visual encounter surveys, p. 79 - 84. *In*: R.W. HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.A.C. HAYEK & M.S. FOSTER. (eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution: Washington.

DEAN, W. 1996. **A Ferro e Fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo. 484 pp.

ENGEVIX, 1997. **Estudo de Impacto Ambiental: UHE Quebra Queixo**. Engevix. Rio de Janeiro.

Estudo de Impacto Ambiental PCH – Santa Laura.

FUNATURA. (Fundação Pró-Natureza.) 1990. **Conservação e Recuperação de Flora e Fauna em Empreendimentos do Setor Elétrico**. Relatório final. FUNATURA: Brasília.

Furnas Centrais Elétricas, 1996. **Planejamento da Retirada Prévia e Aproveitamento de Recursos Florestais na Área do Reservatório. AHE Serra da Mesa**.

FURNESS, R.W. & GREENWOOD, J.J.D. 1993. **Birds as Monitors of Environmental Change**. Chapman & Hall: London.

GODOY, M. P. 1986. Peixes e pesca no Rio Paraná: área do futuro reservatório de Ilha Grande. Florianópolis. **Eletrosul**. 148p.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C. & FOSTER, M.S. 1994. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution: Washington.

IBAMA 2003. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm> (Maio 2004)

JULIO JR., H. F.; A. A., AGOSTINHO; C. S. PAVANELLI e C. DITOS. 1990. Variação na composição ictiofaunística da planície de inundação do alto Paraná, região de Porto Rico – PR. Resumos do Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina-PR. 514p. P. 272.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**. Harper & Row, New York. 654 pp.

LEMA, T. 2002. **Os répteis do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS.

LEMES, E. M. e V. GARUTTI. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 92 (3): 69-78.

MACHADO, D.A. 1996. **Estudo da população de aves silvestres da região do Salto do Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville - SC**. Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP.

MALABARBA, L. R. e R. E. REIS. 1987. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas. **Campinas, Sociedade Brasileira de Zoologia**.

MARES, M.A., ERNEST, K. A. & GETTINGER, D. 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 2: 1-13.

MARES, M.A.; BRAUN, J. K. & GETTINGER, D. 1989. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grasslands of Central Brazil. **Annals of the Carnegie Museum** 58 (1): 1-60.

MARQUES, A.A.B, FONTANA, C.S., VÉLEZ, E., BENCKE, G.A., SCHNEIDER, M, REIS, R.E. 2002 **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 10 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA. 52p.

McDIARMID, R.W. 1994. Preparing amphibians as scientific specimens, p. 289-297. *In*: R.W. HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.A.C. HAYEK & M.S. FOSTER. (eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution: Washington.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 40 pp.

MMA. 2003 Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, publicada no **Diário Oficial da União** n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

MORATO, S. A. A. 1995. **Padrões de distribuição de serpentes da floresta com araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil**. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 1987. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. Vazques Mazzini Editores: Buenos Aires.

OLIVEIRA, T. G. de; CASSARO, K. 2005 **Guia de Campo dos Felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró-Vida Brasil. 80p

PACHECO, J.F., LAPS, R.R. 2001 Notas sobre primeiros registros de seis espécies de Suboscines de Santa Catarina a partir de coleções seriadas, incluindo uma ocorrência não divulgada. **Tangara** 1(4): 169-171.

Projeto Básico Ambiental PCH – Ibirama.

Projeto Básico Ambiental – Barragem do Rio São Bento.

Projeto Básico Ambiental – UHE Quebra Queixo.

REIS, N., R.; PERACCHI, A., L.; FANDIÑO- MARIÑO, H.; ROCHA, V., J. 2005 **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre**. Londrina – PR: Eduel,. 202p

ROSÁRIO, L. A. 1996 **As Aves em Santa Catarina**: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA. 326 p.

SALVADOR, J. 1987. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios**. CESP, Departamento de Meio Ambiente e Recursos Naturais.

SAZIMA, I. 1988. Um estudo da biologia comportamental da jararaca, *Bothrops jararaca*, com uso de marcas naturais. **Memórias do Instituto Butantan 50**: 83–89.

Sebio/Eletrosul, 1989. **Política de desmatamento – Reservatório da UHE Ita**.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira: Rio de Janeiro.

SILVA, F. 1994. **Mamíferos silvestres – Rio Grande do Sul**. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul: Porto Alegre.

SOUZA, D.G.S. 1998. **Todas as aves do Brasil**. DALL: Feira de Santana.

STRAUBE, F.C., URBEN-FILHO, A., KAJIWARA, D. 2004 Aves. Em: Mikich, S.B., Bérnils, R.S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica 24b**: 283-92.

TREBIEN, E. S. P. 2003. **Inventário Florestal da Bacia de Inundação da PCH São Domingos, SC**.

VILLAFANE, I. E. 2005 **Guia de roedores de la provincia de Buenos Aires.** Buenos Aires. 1 ed. 100p

WHITTAKER, R. H. 1970. **Communities and ecosystems.** Macmillan Inc., New York. 162 pp.

WILSON, E. O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. *In* E. O. Wilson (editor). **Biodiversidade.** Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. p. 3-24.

## **7. ANEXOS**

### **7.1. Localização do Empreendimento**

### **7.2. Área a ser Alagada**

### **7.3. Arranjo Geral das Obras**

### **7.4. Planta e Seções do Barramento**

### **7.5. Fases Construtivas**

### **7.6. Cronograma de Implantação das Obras**

### **7.7. Mapa de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água**

### **7.8. Anotação de Responsabilidade Técnica**

## 7.1. Localização do Empreendimento

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 150 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

## 7.2. Área a ser Alagada

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 152 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

### 7.3. Arranjo Geral das Obras

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 154 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

#### 7.4. Planta e Seções do Barramento

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 156 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

## 7.5. Fases Construtivas

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 158 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

## 7.6. Cronograma de Implantação das Obras

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 160 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

## 7.7. Mapa de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água

D  
O  
C

**RELATÓRIO**

N:

**RL-1706-400-440-MPB-001**

Emp.

**PBA - PCH SANTA LUZIA ALTO**  
**Construtora Gomes Lourenço**

REV

**0**

Página 162 de  
163

**RELATÓRIO FINAL**

## 7.8. Anotação de Responsabilidade Técnica