

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO FOZ DO CHAPECÓ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

PBA

ABRIL / 2003

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO FOZ DO CHAPECÓ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA

EMPREENDEDOR

CONSÓRCIO ENERGÉTICO FOZ DO CHAPECÓ

Composição:

Foz do Chapecó Energia S.A.

Companhia Vale do Rio Doce

Endereço do Consórcio:

Av. Joaquim Porto Villanova, 201, Prédio C, 7º andar

Porto Alegre- RS

ELABORAÇÃO

ECSA – Engenharia e Consultoria Sócio-Ambiental S/C Ltda.

Av. Rio Branco, 380 – Salas 103, 106, 107 e 108 – Centro Executivo Barra Sul

CEP 88.015-200 – Florianópolis – SC

Fone/Fax (48) 224-4710

e-mail: ecsa@ecsa-sc.com.br

site: www.ecsa-sc.com.br

Cadastro Técnico Federal – CTF/IBAMA: 242001

Número de Registro no CREA-SC: 051214-4

Anotação de Responsabilidade Técnica CREA-SC: 2013637-0

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	6
1.1. HISTÓRICO DO PROJETO	6
1.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
1.2.1. <i>Localização do Aproveitamento</i>	8
1.2.2. <i>Estudos do Potencial Hidrelétrico</i>	9
1.2.3. <i>Descrição das Estruturas e Equipamentos do Aproveitamento</i>	11
1.2.4. <i>Ficha Técnica</i>	19
1.2.5. <i>Cronograma Geral do Empreendimento</i>	23
1.3. A INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO ÂMBITO DOS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E NO PLANO DECENAL DA ELETROBRÁS	24
1.4. JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO À SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO ECONÔMICO E SOCIAL	28
1.5. BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	30
2. CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES AMBIENTAIS.....	32
2.1. IMPACTOS AMBIENTAIS PROGNOSTICADOS.....	32
2.2. PROGRAMAS E PLANOS PROPOSTOS	33
2.3. ACORDOS COM A POPULAÇÃO.....	34
2.4. ESTUDOS COMPLEMENTARES.....	38
2.5. CONDICIONANTES AMBIENTAIS	39
2.6. QUADRO DE INTER-RELAÇÕES	44
2.7. CRONOGRAMA GERAL	50
2.8. CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS.....	51
3. PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO – PAC.....	52
3.1. INTRODUÇÃO.....	52
3.2. OBJETIVOS	54
3.3. JUSTIFICATIVAS.....	54
3.4. METAS	56
3.5. INDICADORES AMBIENTAIS	57
3.6. PÚBLICO ALVO.....	58
3.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA	59
3.7.1. INSTALAÇÕES PREVISTAS.....	59
3.7.2. PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS NA CONSTRUÇÃO- ASPECTOS AMBIENTAIS.....	60
3.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	100
3.9. SUPERVISÃO E INSPEÇÃO.....	100
3.10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	101
4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	103
APRESENTAÇÃO	103
4.1. INTRODUÇÃO.....	103
4.2. OBJETIVOS	104
4.3. METODOLOGIA.....	105
4.3.1. <i>Levantamento de Seções Topobatimétricas</i>	105
4.3.2. <i>Análise de Ruptura</i>	106
4.3.3. <i>Análise de Risco e Plano de Gerenciamento</i>	107
4.4. PRODUTOS.....	108
4.5. INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	109
4.6. POTENCIAIS PARCEIROS	110
4.7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	110

5. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	111
PROGRAMA 1 - CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS	112
PROGRAMA 2 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	132
PROGRAMA 3 - INVESTIGAÇÕES MINERÁRIAS.....	170
PROGRAMA 4 - MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO	182
PROGRAMA 5 – MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSEDIMENTOLÓGICAS.....	192
PROGRAMA 6 - MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	206
PROGRAMA 7 – MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA	219
<i>Sub-Programa 7.1 - Monitoramento das Águas Superficiais.....</i>	<i>220</i>
<i>Sub-Programa 7.2 – Monitoramento Dos Aquíferos Frio e Termal.....</i>	<i>263</i>
<i>Sub-Programa 7.3 - Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas</i>	<i>282</i>
PROGRAMA 8 – IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E DE PROTEÇÃO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO.....	296
<i>Sub-Programa 8.1 – Implantação de Unidade de Conservação</i>	<i>297</i>
<i>Sub-Programa 8.2 – Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório</i>	<i>315</i>
PROGRAMA 9 – SALVAMENTO E MANEJO DA FLORA	346
PROGRAMA 10 - MONITORAMENTO E SALVAMENTO DA FAUNA.....	360
PROGRAMA 11 - MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	390
PROGRAMA 12 - MONITORAMENTO DA PRODUTIVIDADE PESQUEIRA E DA QUALIDADE DO PESCADO	416
PROGRAMA 13 – DESMATAMENTO, LIMPEZA, DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO DAS ÁREAS DA OBRA E DO RESERVATÓRIO	434
<i>Sub-Programa 13.1 - Desmatamento e Limpeza das Áreas da Obra e do Reservatório.....</i>	<i>435</i>
<i>Sub-Programa 13.2 - Demolição, Desinfecção e Desinfestação.....</i>	<i>454</i>
PROGRAMA 14 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL	466
PROGRAMA 15 – COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	489
PROGRAMA 16 – REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO E REORGANIZAÇÃO DAS ÁREAS REMANESCENTES.....	503
<i>Sub-Programa 16.1 – Remanejamento da População.....</i>	<i>504</i>
<i>Sub-Programa 16.2 – Estudo e Reorganização das Áreas Remanescentes.....</i>	<i>542</i>
PROGRAMA 17 – RECOMPOSIÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRA-ESTRUTURA	552
PROGRAMA 18 – SAÚDE.....	574
PROGRAMA 19 - APOIO À POPULAÇÃO MIGRANTE	590
PROGRAMA 20 – APOIO ÀS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS	599
PROGRAMA 21 – SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO.....	612
<i>Sub-Programa 21.1 - Salvamento do Patrimônio Arqueológico.....</i>	<i>613</i>
<i>Sub-Programa 21.2 – Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico</i>	<i>634</i>
PROGRAMA 22 – MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO	645
<i>Sub-Programa 22.1 – Monitoramento da População Remanejada.....</i>	<i>646</i>
<i>Sub-programa 22.2 – Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena</i>	<i>654</i>
PROGRAMA 23 – DIRETRIZES PARA O PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	671
PROGRAMA 24 – APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO TURISMO E ECOTURISMO	689
PROGRAMA 25 – GERÊNCIA AMBIENTAL.....	713
EQUIPE TÉCNICA	732

APRESENTAÇÃO

O Projeto Básico Ambiental – PBA, é um documento essencial no processo de licenciamento ambiental de um empreendimento. Uma vez aprovado pelos órgãos ambientais competentes, o responsável em causa faz jus à Licença de Instalação de seu empreendimento, ou seja, está autorizado a iniciar as obras planejadas.

A apresentação do PBA é a etapa que sucede, no processo de licenciamento ambiental de um empreendimento, à elaboração do chamado EIA/RIMA, Estudos de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental, com o qual o empreendedor obtém a Licença Prévia para o seu empreendimento. Para o EIA/RIMA procede-se à elaboração de um diagnóstico da região de inserção do empreendimento – chamada Área de Influência Indireta, e das áreas necessárias ao canteiro de obras, à extração de materiais construtivos (pedra, areia, cascalho, solo), destinadas a bota-fora dos resíduos das obras e à formação do reservatório – a chamada Área de Influência Direta do empreendimento. Este diagnóstico considera os aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos.

Após o diagnóstico, no EIA/RIMA, procede-se à verificação dos impactos que a construção da usina, da barragem etc., acarretará para o território, a fauna e a vegetação, o ser humano e suas atividades. Estes impactos são então classificados quanto a sua reversibilidade, temporalidade, permanência, local de ocorrência, possibilidade de mitigação ou compensação etc. Em função desta caracterização propõem-se programas ambientais para controle e redução dos impactos previstos.

O Projeto Básico Ambiental tem o objetivo de detalhar os programas propostos no EIA, permitindo aos órgãos ambientais competentes analisá-los adequadamente, avaliando sua eficácia e suas eventuais falhas, caso em que solicita complementações ao empreendedor. E, a este, permite avaliar de forma mais exata o custo ambiental do empreendimento, assim como as responsabilidades ambientais que lhe incumbem.

Neste PBA do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó, portanto, depois de algumas novas campanhas de campo para atualização das informações existentes, foram retomados os programas expostos no EIA. Foram também elaborados alguns programas novos, decorrente da preocupação com a situação ambiental a jusante da barragem depois da formação do reservatório e de constatações decorrentes das novas campanhas e vistorias. Incluiu-se, ainda, um Programa chamado “Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório” que, além de necessário, em função da implantação da faixa de preservação permanente do reservatório, tornou-se obrigação legal, depois da Resolução 302 do CONAMA, editada em março de 2002. E um Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório, ações estas que também são exigência legal.

Por sua vez, o Programa de Implantação da Unidade de Conservação e de Preservação da Flora e da Fauna previsto no EIA foi dividido em três programas: Programa de Implantação da Unidade de Conservação e de Proteção das Margens do Reservatório; Programa de Monitoramento e Salvamento da Flora e Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna.

Decidiu-se pela incorporação do Plano Ambiental para a Construção - PAC - ao PBA. De fato, existe atualmente uma tendência a enfatizar a adoção de medidas preventivas de cuidados com o meio ambiente, para evitar ou reduzir os impactos causados pelas obras e pela presença de um contingente significativo de trabalhadores, vindos de fora, na região de inserção do empreendimento. Reservar o solo orgânico retirado, para posterior recuperação das áreas; destinar adequadamente os resíduos gerados no canteiro; capacitar os trabalhadores para um comportamento adequado em relação ao meio ambiente e à população local, constituem outras tantas medidas que diminuem os custos da recuperação posterior dos locais das obras, além de reduzir os atritos advindos da implantação do empreendimento na região.

Também foi incluído neste PBA um Programa de Gerenciamento de Riscos, de forma a dotar o empreendedor de um instrumento que possibilite prever e prevenir situações de riscos, no que se refere à ocorrência de eventos hidrometeorológicos de grande intensidade.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico do Projeto

O trecho do rio Uruguai onde será implantado este empreendimento é objeto de interesse desde 1966, ocasião em que foram realizados os primeiros estudos pertinentes ao inventário hidro-energético da região sul do Brasil, pelo Comitê de Estudos Energéticos da Região Sul - ENERSUL, com a supervisão da Canambra.

Tendo em conta a evolução do panorama energético nacional, face à construção de novas usinas, inclusive algumas com características não previstas na época e ao maior intercâmbio de energia entre os sistemas Sul e Sudeste, no período de 1977 a 1979, realizou-se a revisão dos Estudos de Inventário Hidro-energético da Bacia do rio Uruguai pela Eletrosul/CNEC. Em nenhum destes estudos estava prevista uma usina no local previsto para o AHE Foz do Chapecó.

Entre os anos de 1983 e 1985 a ELETROSUL realizou o estudo de pré-viabilidade da UHE Itapiranga. Este aproveitamento é o último localizado no trecho nacional do rio Uruguai; no inventário foi proposto com o reservatório no nível d'água máximo normal na El. 208 m. Este aproveitamento, juntamente com o de Iraí, previsto imediatamente a montante e com o nível d'água máximo normal na El. 265,00 m, situavam-se no baixo rio Uruguai, trecho nacional.

Concomitantemente ao desenvolvimento do estudo de pré-viabilidade da UHE Itapiranga, também foi reavaliada a divisão de quedas deste trecho do rio, tendo em vista os impactos sócio-ambientais decorrentes do aproveitamento de Iraí. Este aproveitamento atingia diversos núcleos urbanos localizados às margens do rio Uruguai, notadamente a cidade de São Carlos, que teria que ser parcialmente transferida.

Em função deste estudo elevou-se o nível d'água máximo do reservatório de Itapiranga até a cota 212 m, substituindo-se o aproveitamento de Iraí por Foz do Chapecó.

Este aproveitamento foi proposto imediatamente a montante da foz do rio Chapecó, de maneira que seu reservatório se interligasse com o reservatório de Itapiranga por meio de um canal. Neste caso, a inundação atingiria também a cidade de Águas do Chapecó e o vale do rio Chapecó.

No presente estudo, o aproveitamento de Foz do Chapecó está sendo proposto no rio Uruguai, a cerca de 6,5 km a montante da foz do rio Chapecó, de forma a reduzir substancialmente os impactos sócio-ambientais em relação aos estudos anteriores.

Assim, de acordo com os elementos topobatimétricos obtidos para determinação do local do eixo da barragem, foram analisadas duas possibilidades, das quais a denominada de jusante mostrou-se mais promissora. Os estudos de arranjo no eixo mais promissor restringiram-se à comparação entre a estrutura de desvio da 2ª etapa associado ao vertedouro de superfície convencional e a solução que considerava a utilização das adufas de desvio também como vertedouro de fundo para descarga de cheias durante o período de operação da usina. O arranjo escolhido foi a primeira solução, que apresenta o desvio da 2ª etapa por meio de adufas dotadas de comportas planas para fechamento final e vertedouro de superfície dotado de comportas de segmento.

Com a escolha do arranjo, analisou-se o tipo de estrutura de dissipação de energia, tendo-se optado pela bacia de dissipação plana em ressalto hidráulico.

Quanto ao circuito hidráulico de geração, foram estudados dois traçados, sendo o primeiro associado ao eixo do barramento de montante, e o segundo ao eixo do barramento de jusante. Ambos constituídos de canal a montante dos túneis de adução, túneis de adução, canal entre os túneis de adução e a tomada de água, tomada de água, condutos forçados, casa de força e canal de fuga. Com a escolha do eixo do barramento de jusante o circuito escolhido foi também o que estava associado a ele.

Para determinação da potência a instalar na usina, foram realizados estudos de motorização, considerando os custos das obras civis e dos equipamentos eletromecânicos componentes do circuito hidráulico de geração. As potências

analisadas foram 700, 850, 900 e 1.050 MW. Foram realizadas avaliações dos benefícios energéticos e análises preconizadas pelo setor elétrico, sendo o ponto ótimo de geração aquele associado ao maior nível de motorização, cuja relação entre o custo benefício e o custo incremental resulta num valor igual ou maior que 1 (um).

Os estudos indicaram, então, a atual configuração do empreendimento, cuja capacidade de geração foi estabelecida em 840 MW, com 442 MW de energia firme.

Em decorrência dos estudos de divisão de quedas do trecho final do rio Uruguai em território nacional, anteriormente realizado, este aproveitamento ficará localizado imediatamente a jusante da Usina Hidrelétrica Itá. Portanto, quando a cascata do rio Uruguai estiver totalmente implementada, receberá as contribuições regularizadas das usinas situadas a montante.

O arranjo geral das obras considera o aproveitamento de uma volta de cerca de 19,50 km que o rio Uruguai apresenta naquele local, sendo que as estruturas do barramento, constituído de barragem, vertedouro e adufas de desvio localizam-se no trecho inicial da volta. O circuito hidráulico de geração, constituído de túneis de adução, canal de adução, tomada d'água, condutos forçados, casa de força e canal de fuga, situa-se no local mais estreito da alça, que apresenta desnível natural da ordem de 12 m, para condições normais de vazão.

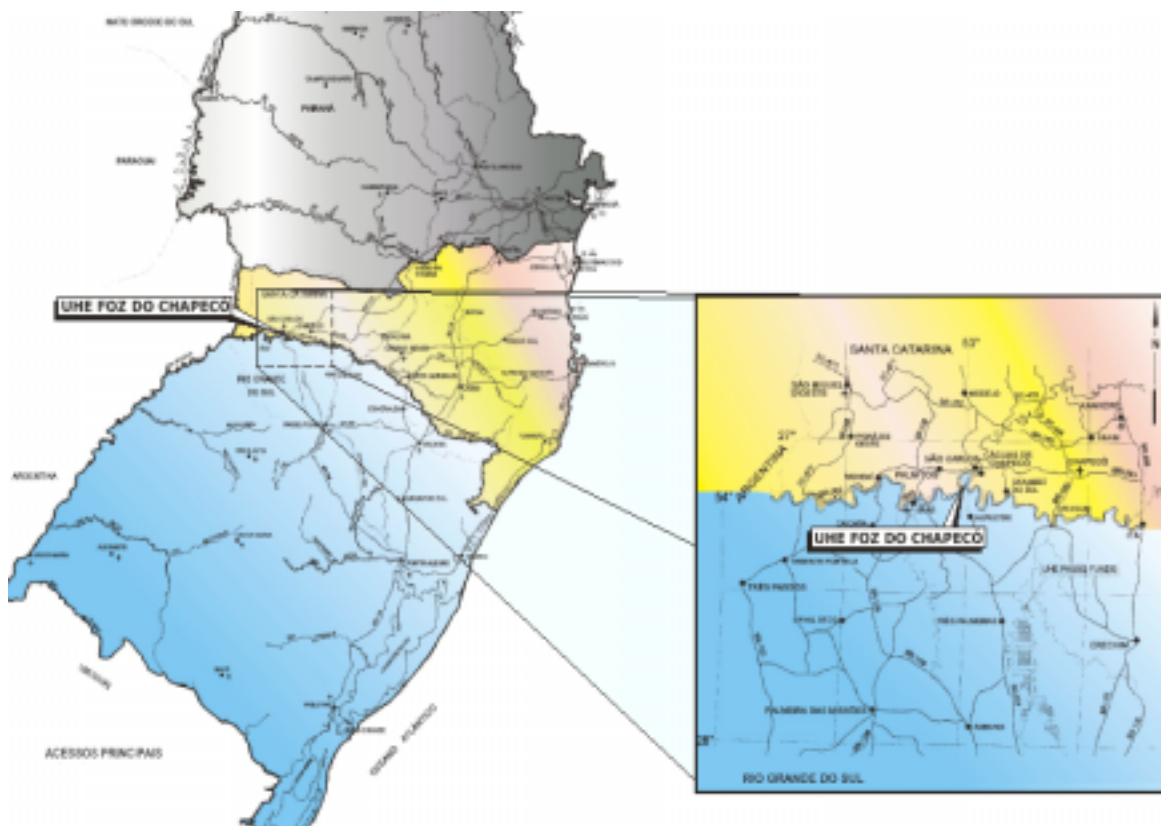
1.2. Descrição do Empreendimento

1.2.1. Localização do Aproveitamento

A Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó será localizada no rio Uruguai, com uma bacia de drenagem de cerca de 53,000 km². O rio corre principalmente de Leste para Oeste, estendendo-se por 800 quilômetros de suas cabeceiras, a 1.800 m de altitude, até o local do aproveitamento, na cota 220 m.

A Usina estará localizada entre os municípios de Águas do Chapecó no Estado de Santa Catarina e Alpestre, no Estado do Rio Grande do Sul.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



1.2.2. Estudos do Potencial Hidrelétrico

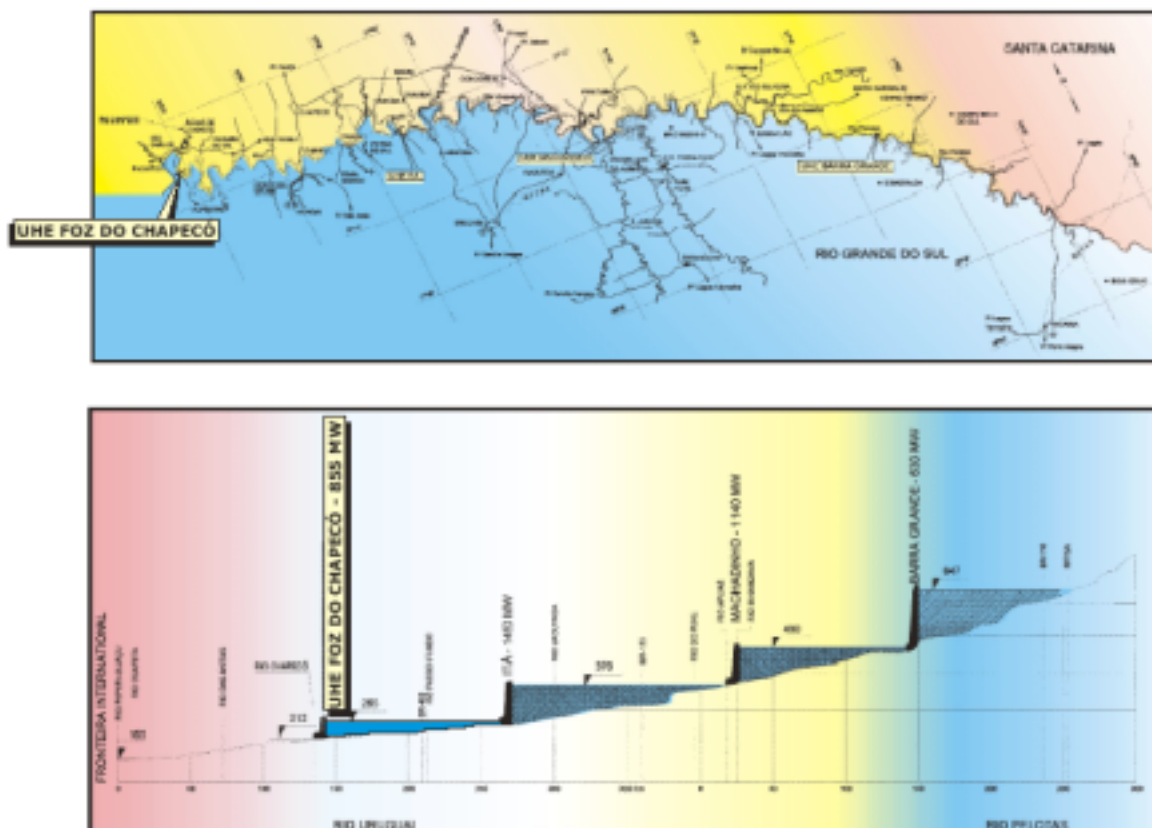
A revisão do inventário do potencial hidrelétrico da bacia do rio Uruguai, conduzido pela ELETROSUL, em outubro de 1979, possibilitou a escolha da melhor partição de quedas e a seleção dos principais projetos a serem desenvolvidos no planejamento energético futuro. Esse estudo indicou, para o trecho brasileiro da bacia, dois locais a jusante da Usina Hidrelétrica Itá: Iraí e Itapiranga, considerando aproveitamentos entre as altitudes 165 m, para o canal de fuga de Itapiranga, e a cota 265 m, para o Nível Máximo Normal de Operação para do aproveitamento de Iraí.

A partição de quedas no baixo rio Uruguai, no trecho brasileiro da bacia, foi estudado novamente pela ELETROSUL em 1984 – Estudo de Viabilidade para o Aproveitamento Hidrelétrico de Itapiranga -, foi revista e indicou uma nova alternativa para os aproveitamentos: a Usina de Itapiranga permaneceria no mesmo local, 21,1 km a montante da foz do rio Peperi-Guaçu (Lat 27010' S e Long 53040' W) e 2,8 km da cidade de Itapiranga e, ao invés da Usina de Iraí,

surgem dois novos aproveitamentos acima de Itapiranga: Salto, no rio Chapecó, imediatamente a montante da sua junção com o rio Uruguai, com seu reservatório conectado com a Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó, localizada no rio Uruguai, antes da confluência com o rio Chapecó. Ambos os aproveitamentos teriam o seu nível máximo operativo normal na altitude 265 m, correspondente ao nível médio de restituição do canal de fuga da Usina Hidrelétrica Itá, sendo considerados um complexo integrado. Esta alternativa constituiu a solução mais favorável para a partição hidráulica de quedas naquele trecho, representando o menor custo índice e a maior geração de energia equivalente, com uma expressiva redução nos impactos ambientais e sócio-econômicos, principalmente nas áreas urbanizadas.

PERFIL DO RIO

O local do aproveitamento foi revisto pela ENGEVIX em outubro de 1999 e posteriormente confirmado pela CNEC no Relatório Final do Projeto Básico da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó. Esses estudos não consideraram o Reservatório de Salto no rio Chapecó.



1.2.3. Descrição das Estruturas e Equipamentos do Aproveitamento

O “layout” atual do projeto resultou de estudos de otimização conduzidos pelo Consórcio Construtor (CAMARGO CORREA, ALSTOM e CNEC).

A barragem e os túneis de adução da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó serão construídos em local do rio Uruguai localizado 6,5 km a montante do ponto de sua confluência com o rio Chapecó. A saída do canal de fuga estará situada 13 km a jusante deste mesmo ponto.

O arranjo geral definido no Estudo de Viabilidade foi mantido em linhas gerais no Projeto Básico, e consiste no aproveitamento do desnível natural de cerca de 12 m que existe na grande alça em forma de U que o rio Uruguai forma naquele local. Esta alça tem um desenvolvimento total de 19,5 km.

As obras do circuito da geração compreenderão os túneis de adução, localizados a cerca de 400 m a montante do eixo da barragem, o reservatório de passagem, a tomada d’água, os condutos forçados, a casa de força e o canal de fuga. Estas obras estão em local da alça em que o rio se aproxima, sendo que o terreno neste local possui cerca de 1,7 km de largura.

A estrutura de barramento localizar-se-á a poucos metros de uma pequena corredeira existente no rio Uruguai, conhecida por “Saltinho do Uruguai”. Esta estrutura será composta pela barragem propriamente dita e pelos vertedouros 1 e 2, localizados, respectivamente, nas margens esquerda e direita. O vertedouro 1 abrigará em seu corpo as adufas que serão utilizadas durante a 2ª fase de desvio do rio, e posteriormente tamponadas.

1.2.3.1. Desvio do Rio

Primeira Fase do Desvio

Na primeira fase do desvio do rio, durante o primeiro período seco posterior à mobilização da construtora, será construída, junto à margem esquerda do rio, uma ensecadeira em forma de “U” que permitirá a construção das obras do vertedouro 1, bem como das 15 adufas de desvio que estarão incorporadas ao corpo deste vertedouro.

Simultaneamente à construção desta ensecadeira terão início as escavações

do vertedouro 2, situado junto à margem direita, protegidas por um septo natural de terreno.

Esta ensecadeira terá seu coroamento na El. 240,00 m (lado montante) e na El. 239,00 m (lado jusante), o que oferecerá proteção contra enchentes de até 37.920 m³/s, correspondente ao período de retorno de 100 anos. A brecha deixada no leito do rio pela construção desta ensecadeira será de 400,00 m, aproximadamente. Sua remoção ocorrerá antes da construção da ensecadeira da segunda fase do desvio.

Ensecadeiras para Tratamento das Fundações da Barragem

Para possibilitar a construção da barragem no menor prazo possível durante o período seco imediatamente anterior ao início da geração comercial da UHE Foz do Chapecó, serão construídas ensecadeiras que permitirão a execução antecipada do tratamento das fundações da barragem.

No primeiro período seco posterior à execução da ensecadeira de primeira fase, será construída uma ensecadeira que permitirá a 1ª etapa do tratamento das fundações no trecho da barragem próximo ao vertedouro 1, durante este mesmo período seco.

Esta ensecadeira estará localizada junto à ensecadeira de primeira etapa e sua construção originará uma brecha no leito do rio de cerca de 150,00 m de extensão. Durante a operação desta ensecadeira o escoamento do rio ocorrerá junto à margem direita.

A ensecadeira para a primeira etapa de tratamento das fundações terá seu coroamento na El. 231,00 m, proporcionando, nestas condições, proteção contra enchentes de até 5.000 m³/s, com período de retorno de 5 a 10 anos (período seco). Esta ensecadeira permanecerá durante 4 meses e será removida no último mês do período seco.

No período seco subsequente, será construída a ensecadeira que permitirá a execução da 2ª etapa de tratamento das fundações.

Esta ensecadeira estará situada junto à margem direita do rio e permitirá a execução do tratamento das fundações da barragem junto ao vertedouro 2. A

construção desta ensecadeira originará uma brecha de 150,00 m por onde escoará o rio confinado entre esta ensecadeira e a ensecadeira de primeira fase.

A ensecadeira da 2ª etapa de tratamento das fundações terá seu coroamento situado na mesma cota da ensecadeira da 1ª etapa, proporcionando as mesmas condições de proteção que esta última.

A ensecadeira da 2ª etapa de tratamento permanecerá durante 4 meses e será removida no último mês do período seco.

Segunda Fase do Desvio

Logo após a remoção da ensecadeira de primeira fase, no período seco imediatamente anterior ao início da geração comercial da UHE Foz do Chapecó e com o rio passando através das adufas, terá início a construção das ensecadeiras de segunda fase, as quais ficarão incorporadas à barragem.

A ensecadeira de montante terá cerca de 600,00 m de comprimento e cota do coroamento na El. 245,00 m. Em tais condições oferecerá proteção contra enchentes de até 14.468 m³/s, o que corresponde a um período de retorno de 50 anos (período seco).

A ensecadeira de jusante terá cerca de 500,00 m de comprimento e cota do coroamento na El. 231,00 m.

Após a conclusão da construção da barragem será efetuado o fechamento das adufas iniciando-se, assim, o enchimento do reservatório.

1.2.3.2. Barragem

A barragem estará localizada a montante do pequeno degrau natural existente no leito do rio, denominado “Saltinho do Uruguai”, entre o vertedouro 1 (margem esquerda) e o vertedouro 2 (margem direita), com 598 m de extensão e 48 m de altura máxima. Será de enrocamento, com núcleo asfáltico ou de argila, com coroamento na El. 270, sobre a fundação em rocha no leito do rio.

1.2.3.3. Vertedouro 1 (Margem Esquerda)

Este vertedouro estará localizado no leito do rio, junto à margem esquerda. A largura total da soleira vertente será de 175,50 m. A jusante segue uma laje do canal cuja cota inicial foi fixada na El. 222,00 m.

Esta laje é a continuação da laje das adufas, e prossegue em rampa ascendente numa extensão de 73 m. Esta laje não caracteriza uma bacia de dissipação, uma vez que sua função será a de encaminhar a água, em regime torrencial, para o mais distante possível da estrutura, onde deverá se formar o ressalto para dissipação da energia.

Esta solução foi concebida em virtude da constatação da boa qualidade da rocha encontrada no leito do rio, e pelo fato de existir um outro vertedouro na margem oposta.

1.2.3.4. Vertedouro 2 (Margem Direita)

Este vertedouro estará localizado na ombreira direita, junto à margem do rio. Da mesma forma que o Vertedouro 1, a largura total da soleira vertente da estrutura será de 175,50 m. A jusante da ogiva haverá a laje do canal com início na El. 236,62 m. Esta laje prosseguirá em rampa descendente por uma extensão de 70,76 m, finalizando na El. 230,95 m. Neste ponto será executada uma viga de concreto, em trincheira escavada em rocha, de modo a evitar que ocorram erosões regressivas que possam comprometer a integridade da laje.

Esta laje terá a função de proteger a fundação, e de encaminhar o fluxo de água até um canal escavado em rocha que, por sua vez, conduzirá o fluxo até a calha do rio, vários metros a jusante da estrutura do vertedouro. Esta solução foi concebida em virtude da constatação da boa qualidade de rocha encontrada na área.

Este segundo vertedouro permitirá a otimização da operação e, eventualmente, a interdição do vertedouro 1 para a realização de reparos e manutenções que não possam ser adiadas até a chegada do próximo período seco.

1.2.3.5. Circuito Hidráulico de Geração

Túneis de Adução

A interligação hidráulica entre o reservatório formado pela barragem até a tomada d'água será realizada por dois túneis.

O canal de aproximação para o emboque dos túneis terá a extensão de 136 m e, a 70 m do emboque, haverá um septo de rocha dividindo-o em dois canais, cada um com 18 m de largura. O trecho inicial terá largura de cerca de 63 m.

O canal de descarga, logo à saída dos túneis, também possuirá um septo com as mesmas características das do canal de entrada. O trecho final após o septo terá cerca de 184 m de extensão, com a largura variando de 63 m a 50 m. Cabe observar que o septo, além de reduzir o volume de escavação, possibilitará a construção de ensecadeiras a partir das bermas laterais do canal, na El. 266,00, permitindo que se façam eventuais serviços de manutenção que se fizerem necessários no interior dos túneis.

Os dois túneis de adução terão cerca de 613 m de comprimento, com seção transversal arco-retângulo de 18,0 m de largura/altura, e soleira na El 245,00 m. Estes túneis contarão com obras de estabilização e proteção a base de concreto projetado, tirantes e chumbadores, de modo que seja praticamente eliminada a possibilidade de algum desmoronamento. No aspecto hidráulico, para a redução das perdas de carga, foram previstas melhorias nas superfícies. Além das paredes e abóbadas que serão tratadas com concreto projetado prevê-se ainda, o lançamento de concreto ao longo de todo o piso.

Reservatório de Passagem

A jusante do canal de saída dos túneis, as águas serão conduzidas através de um pequeno reservatório formado pelo talvegue, no trecho entre os túneis e a estrutura da tomada d'água. A extensão desse reservatório será da ordem de 600 m, com profundidade máxima junto à tomada de aproximadamente 43 m. Quando o nível d'água no reservatório estiver na EL 265,00m, a área do espelho d'água será da ordem de 10 km².

Tomada d'Água

A estrutura da tomada d'água será tipo gravidade, constituída por dois blocos de 29,50 m totalizando 59,00 m de comprimento e altura máxima da ordem de 44,00 m. Lateralmente, o fechamento do vale será feito por muros de concreto tipo contraforte.

A tomada d'água será equipada com grades removíveis, cujas soleiras estarão na El.231,60 m. Cada painel de grade possuirá 5,75m de largura por 30,70 m de altura.

A tomada d'água de cada unidade geradora será subdividida por um pilar.

A jusante das grades estarão as ranhuras destinadas à colocação da comporta ensecadeira e, nesta seção a abertura livre possui 8,50 m de largura e 16,70 m de altura.

Seguem-se, a jusante, as ranhuras destinadas às comportas vagão e, neste ponto, a abertura livre possui 8,50 m de largura por 14,30 m de altura. Tanto a soleira da comporta ensecadeira, como as das comportas vagão estarão na El.236,00 m.

Cada tomada d'água será equipada com uma comporta vagão de emergência acionada por meio de servo-motor hidráulico. A vedação desta comporta será a montante, de modo que o espaço disponível a jusante seja suficiente para a aeração em situação de enchimento e esvaziamento dos condutos.

As centrais oleodinâmicas e os painéis de controle estarão colocados em uma sala, a jusante da tomada d'água com o piso na El.263,15 m, tendo 4,50 m de largura por 59,00 m de comprimento.

A tomada d'água contará com uma comporta ensecadeira cuja movimentação será feita por meio de um pórtico rolante posicionado no coroamento da estrutura. Este pórtico será utilizado também para a movimentação dos painéis das grades. A vedação desta comporta será a jusante. A estocagem dos elementos desta comporta será feita nas próprias ranhuras.

O fechamento lateral da estrutura da tomada d'água será feito com contrafortes de concreto. Estas estruturas terão 122,00 m de comprimento no lado direito e

122,00 m no lado esquerdo. A distância entre os contrafortes será de 20,00 m e a altura máxima de 40,00 m. No coroamento destes contrafortes existirão pontes, de modo a permitir o acesso de uma margem à outra.

Junto às fundações da estrutura da tomada d'água está prevista a execução de uma galeria de injeção e drenagem. As águas resultantes desta galeria serão conduzidas para jusante, para o mesmo poço de coleta e drenagem das águas pluviais resultantes da área existente entre a tomada d'água e a casa de força.

Condutos Forçados

Os quatro condutos forçados serão fabricados em chapas de aço soldadas com diâmetro interno de 10,0 m e dispostos em planta em forma de leque. Os dois condutos centrais terão cerca de 63,00 m de comprimento, e os condutos localizados externamente, 74,00 m de comprimento.

Os condutos serão revestidos de concreto, evitando-se assim a instalação de juntas de dilatação. O espaço existente entre os condutos será preenchido com enrocamento.

Casa de Força

A casa de força da UHE Foz do Chapecó será do tipo convencional, abrigada, equipada com quatro unidades geradoras de 213,75 MW cada uma.

O bloco de cada unidade geradora terá 27,50 m de largura, em função das dimensões da caixa espiral e do tubo de sucção. Foram também levados em conta o diâmetro externo do invólucro do gerador e a necessidade de se prever espaço suficiente entre as unidades para permitir o acesso de equipamentos à galeria mecânica.

A largura dos blocos poderá sofrer alteração durante o projeto executivo, em função das dimensões finais da caixa espiral e do tubo de sucção fornecidas pelo fabricante da turbina.

Todas as galerias necessárias à instalação dos diversos equipamentos eletromecânicos foram posicionadas no lado de montante da casa de força. O

acesso à roda da turbina e ao tubo de sucção será feito a partir da galeria cujo piso está na El. 213,25 m, por meio de escadas convencionais até o piso El 204,75 m. A partir daí, chega-se ao piso El 206,25 m também por meio de escadas.

Para os equipamentos que serão instalados no piso El.204,75 está previsto um poço com acesso no piso El.219,25 m.

Canal de Fuga

O canal de fuga será escavado em rocha, e terá aproximadamente 284,00 m de comprimento e 110,00 m de largura.

A jusante do tubo de sucção possuirá uma inclinação inicial de 4H:1V até atingir a El. 208,00m e, a partir daí, seguirá horizontalmente até encontrar o rio Uruguai.

1.2.3.6. Turbinas e Equipamentos Associados

Os estudos realizados concluíram pela instalação de 4 turbinas, confirmando não só a solução apresentada no Estudo de Viabilidade, como a oferecida na licitação do aproveitamento.

As turbinas serão tipo “Francis”, de eixo vertical, com caixa espiral em chapas de aço soldadas, tubo de sucção tipo cotovelo, potência unitária de 216,40 MW quando operando sob queda líquida de 50,40 m e na velocidade síncrona de 90 rpm, com sentido de rotação anti-horário quando vistas de cima.

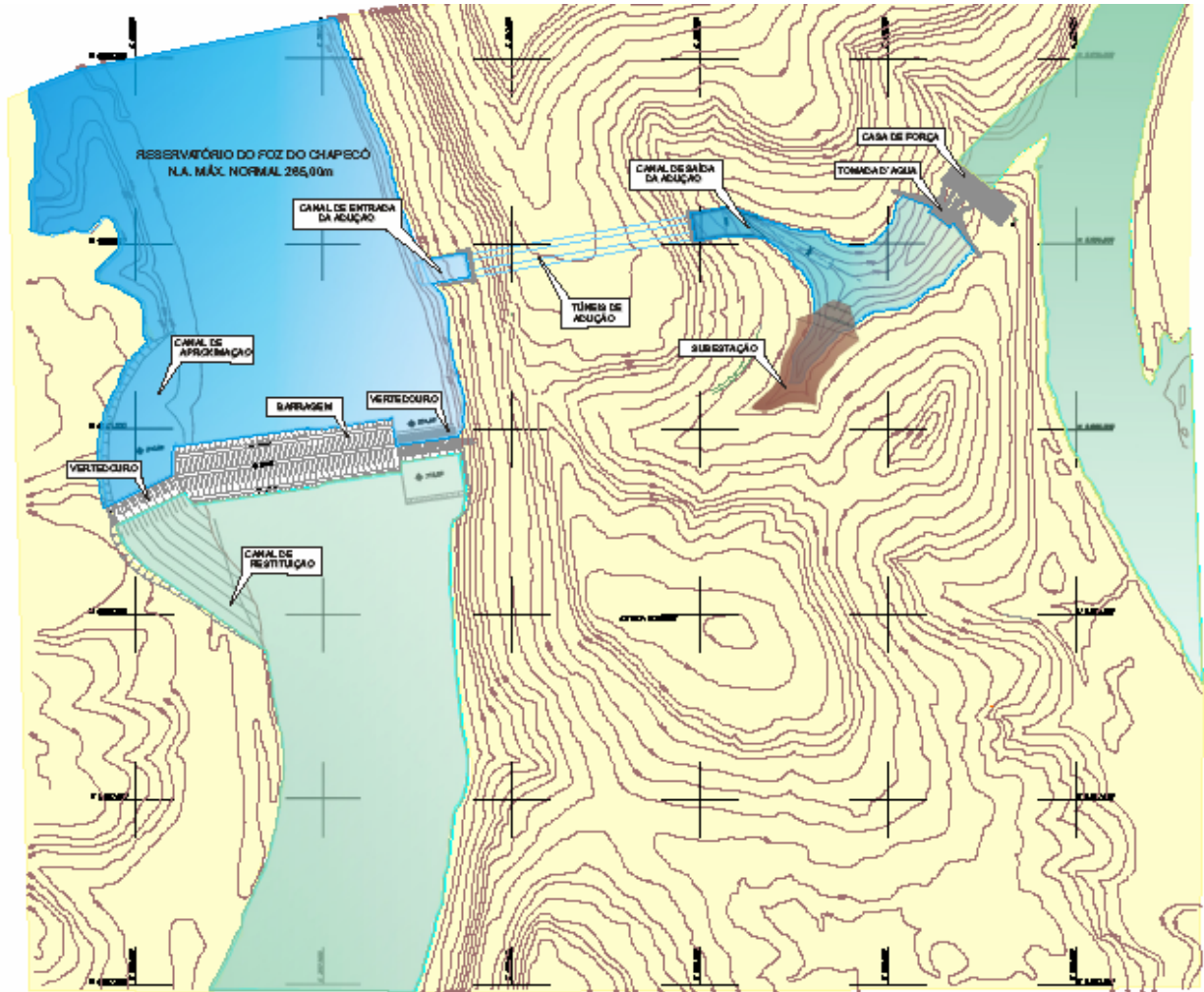
Serão projetadas para operar entre as quedas líquidas máxima de 53,70 m e mínima de 47,50 m. A altura da linha de centro do distribuidor foi fixada na El 207,5 m, garantindo a submergência mínima adequada para manter a unidade operando dentro das garantias contratuais.

Cada turbina será adequada para acionar um gerador síncrono, trifásico, operando na frequência de 60 Hz, com potência nominal de 225 MVA e fator de potência 0,95.

As turbinas serão controladas por reguladores de velocidade / potência eletrônicos, equipados com lógica digital e ação PID (Proporcional, Integral e

Derivativo), capazes de garantir a operação estável da unidade geradora em todas as condições operativas.

LAY OUT GERAL



1.2.4. Ficha Técnica

1.2.4.1. Estruturas e Equipamentos

Desvio

- Número de adufas: 15
- Seção: retangular ($l = 6 \text{ m}$; $h = 11 \text{ m}$)
- Comprimento: 45,80 m
- Vazão de desvio para as adufas: 37,920 m³ - TR = 100 anos
- Crista da ensecadeira de montante: 240,00 m
- Vazão da Segunda fase de desvio: 14,468 m³ - TR = 50 anos
(Tempo de Recorrência para período seco)

- Crista da ensecadeira de montante: 245,00 m

Fechamento do Rio

- Vazão Máxima de Fechamento: 2,000 m
- Comporta Vagão: 1 (l = 6 m; h = 11 m)
- Stoplogs: 14 (l = 6 m; h = 11 m)

Vertedouros e Bacia de Dissipação

Margem Esquerda

- Largura do canal: 175,50 m
- Comprimento do canal: 73,30 m
- Capacidade: 31,095 m
- Número de comportas setor: 8
- Largura: 18 m
- Altura: 20 m
- Elevação da crista: 245,00 m

Margem Direita

- Largura do canal: 175,50 m
- Comprimento do canal: 70,76 m
- Capacidade: 31.100 m
- Número de comportas setor: 8
- Largura: 18 m
- Altura: 20 m
- Elevação da crista: 245,00 m

Circuito Hidráulico de Geração

Túneis de Adução

- Tipo de seção: Arch-rectangle
- Número: 2
- Largura: 18 m
- Comprimento: 613,18 m

Tomada d'Água

- Tipo: Estrutura de concreto a gravidade
- Comprimento da estrutura: 59 m
- Altura: 44 m
- Número de comportas: 8

- Elevação da tomada: 236,00 m

Conduitos Forçados

- Tipo: Aço
- Diâmetro interno: 10 m
- Número: 4
- Comprimento: 63 m para as centrais
70 m para as externas

Casa de Força.

- Tipo: semi-abrigada
- Número de unidade geradoras: 4
- Largura do bloco: 27,50 m
- Largura da área de montagem: 59,25 m
- Elevação do piso principal: 243,00 m

Turbinas

- Tipo: Francis
- Capacidade Nominal: 217,40 MW
- Velocidade síncrona: 90,00 rpm
- Design Net Head: 50,40 m
- Elevação da linha de centro do distribuidor: 219,25 m

1.2.4.2. Volumes Principais (m³)

ESTRUTURA	ESCAVAÇÃO EM SOLO (m ³)	ESCAVAÇÃO EM ROCHA (m ³)	ENROCAMENTO (m ³)	CONCRETO (m ³)
Túneis	118.773	1.237.976	-	16.234
Ensecadeiras	-	-	2.000.000	-
Adufas	18.729	119.927	-	218.472
Barragem	-	30.000	2.000.000	-
Casa de Força	27.861	439.698	-	159.000
Canal de Adução e Tomada d'água	10.000	-	-	74.025
Túneis de Adução	42.505	140.831	-	21.000
Vertedouro	310.584	2.000.000	-	81.881
Canal de Fuga	30.756	710.000	-	-
VOLUMES TOTAIS	671.708	6.414.432	4.000.000	570.612

1.2.4.3. Vazões Características de Projeto

Ensecadeiras e Túneis de Desvio			
1ª Fase:	TR=100 anos	Vazão	37.920 m ³ /s
Tratamento Intermediário da Fundação	TR=2 anos	Vazão	5.000 m ³ /s
2ª Fase:	TR=50 anos (período seco)	Vazão	14.468 m ³ /s

Vertedouros nº. 1 e 2		
Cheia Máxima Provável	Q= 62.190 m ³ /s	(Pico)
	Q= 61.694 m ³ /s	(Média)
TR=10.000 anos	Q= 61.950 m ³ /s	(Pico)
	Q= 60.540 m ³ /s	(Média)

1.2.4.4. Outras Informações

Área de Drenagem	53.000 km ²
Área do Reservatório	79,90 km ²
Volume do Reservatório	1.502 m ³
Vazão Média de Longo Período	1.247 m ³ /s
Borda Livre	5 m
Queda Bruta Máxima	53,95 m
Depleção	1 m
Capacidade Instalada	855 MW
Energia Assegurada	432 MW

1.2.4.5. Descargas Médias Mensais

Mês	Média	Mínimo	Máximo
Janeiro	739,0	94,0	2.639,0
Fevereiro	918,0	145,0	3.330,0
Março	770,0	182,0	2.775,0
Abril	831,0	118,0	3.586,0
Maio	1.216,0	103,0	4.881,0

Mês	Média	Mínimo	Máximo
Junho	1.438,0	163,0	6.511,0
Julho	1.624,0	224,0	11.213,0
Agosto	1.726,0	137,0	6.655,0
Setembro	1.874,0	201,0	4.775,0
Outubro	1.754,0	368,0	4.868,0
Novembro	1.172,0	235,0	4.773,0
Dezembro	902,0	167,0	2.711,0
Anual	1.247,0	281,4	3.284,0

Período Observado: 1931 – 1994

1.2.5. Cronograma Geral do Empreendimento

O Cronograma Geral do Empreendimento é apresentado a seguir.

1.3. A Inserção do Empreendimento no Âmbito dos Planos e Programas Governamentais e no Plano Decenal da Eletrobrás

Devido ao pequeno porte dos municípios onde será construída a UHE Foz do Chapecó, com exceção de Chapecó, pólo regional, os planos governamentais para a região também são de pequeno porte e referem-se a itens de infraestrutura e a incentivos agrícolas.

O mesmo não ocorre com o Plano Decenal da Eletrobrás, plano de alcance nacional, onde estão previstos vários aproveitamentos na região sul do país.

O Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, atualiza, anualmente, o Plano Decenal, que trata da expansão do parque de geração de energia brasileiro. Este planejamento, elaborado pelo Governo Federal, tornou-se, a partir das mudanças do setor elétrico no país, depois de 1995, apenas indicativo, fornecendo orientações e diretrizes aos agentes públicos e, agora, privados, que atuam na área.

A atualização de 2002 incorpora as repercussões no setor elétrico brasileiro de fatos tão graves quanto o racionamento de energia elétrica, o aprofundamento do quadro recessivo interno e as grandes oscilações da política cambial e do mercado financeiro internacional em 2001.

Além desses fatos, externos, há que considerar a reestruturação interna do setor. De fato, de totalmente estatal, a geração, distribuição e transmissão de energia, no país, passou a incorporar a participação progressiva do capital privado, cabendo ao Estado criar agências e marcos reguladores para sua atuação. Esta transformação estrutural gerou um antagonismo entre a energia vista como serviço público, e a energia vista como mercadoria.

Assim, houve que buscar assegurar, simultaneamente, nas palavras do Plano, “condições interessantes para os negócios no setor, sem perder de vista o entendimento da energia elétrica como um “bem-comum” da maior relevância, tanto na sua dimensão estratégica, de condicionante direto do desenvolvimento econômico, como em sua dimensão social, enquanto um importante fator para

promover e fomentar uma efetiva inclusão social da parcela da população brasileira” que dele hoje está excluída.

Em função do racionamento, em 2001, o consumo nacional de energia elétrica caiu 6,5% em relação ao ano anterior. Mesmo assim, com a estabilização da moeda e a disseminação de tecnologias antes reservadas aos setores economicamente mais favorecidos da população, prevê-se, no Plano Decenal, a necessidade de um aumento na oferta.

A causa da crise de 2001 – redução da margem de segurança do sistema e insuficiência de chuvas – levou o governo Federal a incorporar a seu planejamento estratégico, outras fontes de energia, além da elétrica, até então totalmente hegemônica na matriz brasileira: existem hoje incentivos à produção de energia de origem térmica e o uso do gás natural está em plena expansão.

Ainda assim, a energia de origem hidráulica continua, e continuará por muito tempo, o carro-chefe da matriz energética nacional. O Plano Decenal 2002-2011 elenca as usinas hidrelétricas previstas, em construção e em processo de licenciamento ambiental, classificando-as de acordo com vários critérios, que incluem desde os impactos ambientais que provocam, até a etapa da obra, a capacidade de geração etc. No Plano, este inventário constitui o “potencial hidrelétrico brasileiro”.

O valor deste potencial é composto pela soma das potências de todos os possíveis aproveitamentos estudados, seja de forma individualizada ou apenas estimada. O nível de conhecimento do potencial é apresentado segundo uma estrutura fundada na definição dos seguintes estágios: remanescente, individualizado, inventário, viabilidade, projeto básico, construção e operação.

Potencial hidrelétrico brasileiro (MW)

Estágio em que se encontram as usinas	Capacidade de geração
Estimado	89.348 MW
Inventariado	169.019 MW
Projeto Básico / Em construção / Em operação	73.400 MW
TOTAL	258.367 MW

Deste total, o Sul – Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul – detém 16%, ou seja, a possibilidade de agregar mais 42.030 MW ao parque gerador nacional.

O Plano considera também o crescimento demográfico no país, que tinha 170 milhões de habitantes em 2000 e deverá ter 202 milhões em 2011. Quanto ao aumento do consumo de energia elétrica, por setor, está previsto como segue:

Consumo nacional de energia

Setor	Consumo (TWh)	Aumento (%)
Residencial	83,6	7,0
Comercial	47,6	7,3
Industrial	131,3	6,9
Outros	44,7	6,8
Brasil	307,2	7,0

Avaliação ambiental dos projetos

Para sua avaliação ambiental o Plano Decenal considera dois critérios básicos:

- análise da viabilidade ambiental - que consiste na avaliação dos impactos associados ao projeto, tendo em vista delimitar a complexidade dos aspectos ambientais envolvidos em sua implantação e operação;
- análise processual - que considera a conformidade dos projetos aos requisitos da legislação ambiental, dando destaque particular a seu processo de licenciamento.

Além disso, consideram-se os aspectos ambientais dos projetos individualizados e das eventuais sinergias do conjunto programado para uma mesma bacia ou região, de acordo com os cronogramas de implantação previstos. A análise individualizada, ao sinalizar o nível de risco e de incerteza relativo aos aspectos ambientais associados a cada projeto, pretende subsidiar

a formulação das alternativas, além de fornecer informações sobre os seguintes aspectos:

- viabilidade ambiental de cada projeto, em função da complexidade de suas
- interferências sócio-ambientais;
- situação dos processos de licenciamento;
- indicação de ações para viabilização dos projetos;
- existência de restrições para a data de entrada em operação prevista.

Da avaliação ambiental, no Plano Decenal, resultam duas letras: a primeira corresponde ao grau de complexidade da sustentabilidade da base de recursos naturais, e a segunda, à sustentabilidade social.

Segundo esses critérios, os graus de complexidade são hierarquizados conforme a seguinte escala:

A - complexidade muito pouco significativa

B – complexidade pouco significativa

C – complexidade significativa

D – complexidade muito significativa

E – complexidade extremamente significativa

Para a análise processual o Plano considera o estágio de desenvolvimento em que se encontram os estudos e a etapa do licenciamento ambiental de cada projeto. O resultado da análise conjugada desses dois critérios resulta na seguinte classificação:

- projetos de complexidade muito pouco significativa ou pouco significativa (A e B) e processo de licenciamento compatível com a etapa de desenvolvimento.
- complexidade significativa (C) em alguma das dimensões ambientais, requerendo ações para sua viabilização ou defasagem no processo de desenvolvimento/licenciamento.

- complexidade muito significativa (D) em alguma das dimensões, indicando a necessidade de reavaliação de sua concepção e definição de ações efetivas de gestão ambiental para sua viabilização.

O aproveitamento hidrelétrico Foz do Chapecó consta do potencial hidrelétrico brasileiro do Plano Decenal 2002-2011, com entrada em operação da primeira máquina prevista para outubro de 2008, tendo sido classificado como BC na avaliação ambiental.

1.4. Justificativa da Implantação do Empreendimento em Relação à Sua Importância no Contexto Econômico e Social

A região Sul - que compreende os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul - soma uma população de cerca de 25 milhões de habitantes e ocupa uma área de 577 mil quilômetros quadrados ou 6,8% do território nacional.

Existe na região um parque industrial diversificado, que inclui os setores petroquímico, de tabaco, construção civil, alimentício, metalúrgico, moveleiro, carvão mineral, frigorificação e abatedouros. Na década de 90, a região Sul passou a abrigar parte da expansão da indústria automobilística, acolhendo seis montadoras - GM, Agrale/Navistar, Renault, Volkswagen/Audi, BMW/Chrysler e Volvo, atraindo com elas o setor de autopeças e serviços. Além de industrializada, a região é a maior produtora de grãos do país - soja, milho, feijão e arroz - e possui também o maior rebanho de suínos e frangos do Brasil.

Os Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul possuem juntos 1.159 municípios e respondem por 3%, 5,8% e 7%, respectivamente, do PIB nacional.

Em razão da proximidade com os países do Mercosul, vem crescendo a atratividade dos estados da região para o desenvolvimento do turismo, tendo em vista as áreas serranas, a extensão das praias e as Cataratas do Iguaçu.

Trata-se, portanto, de uma região cujo consumo de energia tende a crescer. E, embora o sistema de transmissão seja interligado, sua rede hidrográfica

permite aproveitamentos que, uma vez realizados, aumentarão a oferta de energia no país.

Entre os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul corre o rio Uruguai. Este rio já está barrado em dois pontos, sendo suas águas utilizadas para geração de energia pelas usinas de Itá e Machadinho. A UHE Barra Grande está em construção a montante de Machadinho, já no trecho denominado de rio Pelotas. No rio Canoas, um de seus principais afluentes, está em construção também a UHE Campos Novos. O AHE Foz do Chapecó é um dos patamares desta cascata. A construção da usina faz parte, portanto, de um projeto maior de aproveitamentos hidrelétricos na região sul do país.

A falta de recursos públicos para investimentos na geração de energia está na origem da crise de abastecimento que traumatizou o país em 2001 e está intimamente relacionada à chamada privatização do setor elétrico brasileiro. Assim, é urgente a realização de investimentos no setor. E, como são projetos de longa maturação, torna-se necessário dar seqüência ao processo de licenciamento para cumprir o cronograma oficial, que prevê a entrada em operação da primeira máquina do AHE Foz do Chapecó em outubro de 2008. Uma vez todas as máquinas em operação, esta usina agregará 855 MW à oferta de energia. É considerado um empreendimento de médio porte.

O sistema de transmissão de energia elétrica, no Brasil, é interligado, de modo a aproveitar as diferenças climáticas nas diversas regiões do país. Assim, a implantação de uma usina hidrelétrica em determinado local não significa acesso à energia para a população daquela região, especificamente. A energia gerada é lançada no sistema e será distribuída para todo o país. No entanto, sua construção cria empregos diretos e indiretos por vários anos, dinamizando a economia e aumentando a arrecadação na região em que se implanta.

A construção da usina e da barragem de Foz do Chapecó necessitará de uma média de 2.000 trabalhadores e, no pico das obras, em torno de 2 500 trabalhadores. Se agregarmos o contingente atraído por trabalho, ou empregos indiretos, teríamos cerca de 3.750 pessoas acorrendo para os municípios vizinhos às obras; estas deverão se estender por cerca de 6 anos.

Considerando-se que, com exceção da cidade de Chapecó, que tem 150.000 habitantes, as sedes dos demais municípios atingidos são pequenas, o afluxo de população significará uma contribuição importante para a economia local.

Também dos pontos de vista social e ambiental, a construção da usina trará benefícios para a região: estão previstos 30 programas e sub-programas de atenuação ou compensação de impactos que incluem educação ambiental, reforço às infra-estruturas de saúde e educação, reflorestamentos, criação de Unidade de Conservação e de área de preservação em torno do futuro reservatório, apoio à população indígena, reassentamento de quase 1.000 famílias na própria região, em princípio, em condições melhores do que aquelas de que dispõem atualmente. Todos esses programas, desenvolvidos concomitante e articuladamente, tendem a influenciar significativamente a dinâmica regional.

1.5. Breve Histórico do Processo de Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento do AHE Foz do Chapecó teve início em 02/04/2001, quando foram entregues ao IBAMA os Estudos de Impacto Ambiental – EIA – e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Na oportunidade foi solicitada, também, a expedição de Licença Prévia – LP – para o empreendimento.

Em 06/04/2001 o pedido de Licença Prévia foi publicado no D.O.U. e jornais de grande circulação.

No período de 10 a 12/09/2001 foi procedida a vistoria técnica de campo pelos órgãos ambientais envolvidos no licenciamento.

Em 01/04/2002 foram entregues, ao IBAMA e a FUNAI, a complementação dos estudos ambientais referentes ao trecho de jusante da Barragem e o diagnóstico ambiental da área da Reserva Indígena Condá.

Em 11/04/2002 e 12/04/2002 foram realizadas, sob a coordenação do IBAMA, as Audiências Públicas em Alpestre-RS e em Chapecó-SC, respectivamente.

Em 27/09/2002 o IBAMA, através do Ofício nº 473/02, apresentou uma lista contendo 43 questões complementares que, segundo a equipe de licenciamento, seria imprescindível a apresentação de suas respostas para que o processo de licenciamento tivesse prosseguimento.

Em 07/10/2002 O CEFC entregou, em reunião, o documento contendo as complementações solicitadas pelo IBAMA, e nos dias 10/10/2002 e 14/10/02 esta documentação foi também protocolada na FATMA-SC e na FEPAM-RS, respectivamente.

Finalmente, em 13/12/2002 o IBAMA expediu a Licença Prévia nº 147/2002.

2. CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES AMBIENTAIS

2.1. Impactos Ambientais Prognosticados

No que se refere ao AHE Foz do Chapecó, os impactos prognosticados coincidem com os que podem ocorrer, ou ocorrem efetivamente, em consequência da construção de qualquer usina hidrelétrica de médio ou grande porte. De fato, impactos como a possibilidade de ocorrência de sismos, as alterações no micro-clima, a possibilidade de ocorrência de erosões, devido ao embate das ondas do reservatório e à subida do lençol freático; a perda de habitats para a fauna terrestre e aquática, de rotas migratórias para os peixes; a possibilidade de aumento da caça, a interferência nos usos e costumes da população ribeirinha, além do deslocamento compulsório de determinado contingente de famílias, a possibilidade de afogamento de sítios arqueológicos, a perda de terras utilizadas para agricultura e pecuária etc, constituem o preço que a sociedade paga para obter energia de origem hídrica e manter ou melhorar o seu padrão de vida.

No caso do Brasil, a matriz energética é predominantemente hídrica, devido à importância de sua rede hidrográfica. Depois da crise de energia que afetou o país em 2001, a participação da energia de origem térmica deve aumentar e, em função da construção do gasoduto Brasil-Bolívia, o gás natural aumenta sua participação na “cesta” energética brasileira. Mas, ainda assim, a energia de origem hídrica continuará amplamente dominante em nosso país. Tudo indica que o seu custo, tanto financeiro como ambiental, até em função do domínio da tecnologia existente no país, ainda é considerado vantajoso pela sociedade.

Seja como for, os impactos prognosticados como consequência do AHE Foz do Chapecó são mitigáveis ou compensáveis por meio dos programas propostos.

Quanto aos impactos específicos deste empreendimento pode-se mencionar: a criação de um trecho do rio com vazão reduzida - o que interferirá tanto na fauna aquática quanto nas atividades econômicas e de lazer que atualmente são exercidas no local; e a proximidade de comunidades indígenas cujas

terras, ainda que não sejam atingidas diretamente pelo empreendimento, poderão vir a sofrer mais pressão, devido à presença de um significativo contingente de trabalhadores – 2.500 no pico das obras.

2.2. Programas e Planos Propostos

Em função da existência no país de um sistema de transmissão de energia interligado, que desvincula determinado empreendimento hidrelétrico do fornecimento de energia à população diretamente atingida, torna-se difícil, para esta população, “aceitar” os impactos causados pelas obras e pelo reservatório. Para ressarcir essas comunidades, são propostas medidas para atenuar ou compensar os impactos previstos. Deve-se dizer que, em alguns casos, a implantação de uma usina é a grande oportunidade de obtenção de recursos. Por exemplo, a pesquisa arqueológica no país vem se beneficiando significativamente dos vultosos recursos financeiros que lhe são destinados pelo setor elétrico. Assim também as reservas de vegetação natural, às quais a legislação destina, no mínimo, 0,5% do valor de cada empreendimento hidrelétrico. Em períodos de desemprego, também, como aquele que o país viveu nos últimos anos, as obras são bem vindas para os municípios onde se realizam, pois dinamizam a economia e ocupam significativos contingentes de trabalhadores.

No EIA do AHE Foz do Chapecó foram propostos 17 programas de mitigação ou compensação de impactos ambientais. Nesta nova etapa do licenciamento ambiental do empreendimento considerou-se que faltavam, no EIA, alguns programas necessários; outros ainda foram solicitados pelo IBAMA nas condicionantes da Licença Prévia, concedida em 13.12.02. Optou-se também por incluir no Projeto Básico Ambiental alguns sub-programas, de forma a cobrir toda a gama de problemas que surgirão com as obras da usina e da barragem e a formação do reservatório.

Para que fique clara a relação entre impactos e programas, bem como as adequações e complementações realizadas para este PBA, montou-se um quadro, que inclui impactos, programas do EIA, programas do PBA e justificativas para as alterações propostas; este quadro constitui o item 2.6.

As alterações nos programas foram feitas para atender às seguintes situações:

- inclusão de alguns programas ambientais em atendimento a solicitações do IBAMA;
- reestruturação da forma de apresentação dos programas, subdividindo-os em sub-programas, para trabalhar os conteúdos em função de suas afinidades, evitando assim dispersão de temas afins;
- alteração de nomes, buscando coerência com os respectivos conteúdos, além da aproximação com denominações usuais do IBAMA, da FATMA e da FEPAM, utilizadas em outros PBA's de empreendimentos já licenciados, principalmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul;
- complementação de alguns programas ambientais, buscando incluir temas de relevância reconhecida e de importância fundamental para a atenuação e compensação de impactos ambientais de empreendimentos hidrelétricos, baseadas em experiências anteriores e em solicitações do IBAMA para empreendimentos similares, em fase posterior à LP.

2.3. Acordos com a População

Foram realizadas reuniões em todos os municípios atingidos, com o objetivo de organizar-se um fórum representativo para negociação de um acordo que atendesse aos interesses de todos os setores representativos da população atingida pelo AHE Foz do Chapecó, assim como aos do Consórcio empreendedor. O cronograma das reuniões foi o seguinte:

		SETEMBRO					OUTUBRO										NOVEMBRO																
		4ª SEMANA					5ª	1ª SEMANA		2ª SEMANA			3ª SEMANA			4ª SEMANA		5ª SEMANA		1ª	2ª												
MUNICÍPIO \ DIA DO MÊS		23	24	25	26	27	30	1	2	3	4	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1	4	5
PLENÁRIA	Instalação da Plenária																																
	ÁGUAS DO CHAPECÓ - SC	C	C	C	C																												
	GUATAMBÚ - SC																																
	CAXAMBÚ DO SUL - SC																																
	ALPESTRE - RS																																
	FAXINALZINHO - RS																																
	NONOAI - RS																																
	CHAPECÓ - SC																																
	PAIAL - SC																																
	ITÁ - SC																																
	RIO DOS ÍNDIOS - RS																																
	ERVAL GRANDE - RS																																
	ITATIBA DO SUL - RS																																
	BARRA DO RIO AZUL - RS																																

Na seqüência, foi apresentado a cada Plenária Municipal dos Atingidos um plano de organização do fórum. Esta etapa de reuniões se encerrou em 31.10.02. Assinaram as listas de presença das plenárias municipais, 736 pessoas. No entanto, observou-se que grande parte dos presentes não registraram sua presença, o que pode ser atribuído a várias causas, entre elas o desejo de se manter incógnito ou dificuldade para escrever o nome.

Das plenárias realizadas em cada Município, e que foram, quase todas, convocadas pelos respectivos Prefeitos, participaram atingidos proprietários e não proprietários, bem como lideranças, Poder Público, dirigentes do comércio, dos sindicatos rurais, do Movimento de Atingidos por Barragens - MAB, de Associações como a AMISTA – Associação Mista dos Atingidos pela Barragem de Foz do Chapecó. Esta Associação foi muito importante para dar início às negociações em cada município e também na instalação do Fórum que, até dezembro, definiu os critérios para indenizações e reassentamentos e deverá dar continuidade às questões referentes aos núcleos de Goio-En e São Carlos, conforme solicita a população.

Durante as plenárias, foi exposto o Plano de Implantação do Fórum de Negociação proposto pelo Consórcio e foram constituídos Comitês nos seguintes municípios:

Em Santa Catarina: Águas do Chapecó, Guatambu, Chapecó, Paial, Itá. No município de Caxambu do Sul não chegaram a ser indicados representantes. Participaram da reunião proprietários e não proprietários atingidos.

No Rio Grande do Sul: Alpestre, Nonoai, Barra do Rio Azul. Em Faxinalzinho, também não chegaram a ser indicados representantes.

Em Rio dos Índios, uma chamada da rádio local, provocada por um telefonema anônimo, anunciou o cancelamento da reunião. Mesmo assim, esta foi realizada em local improvisado (um restaurante) para cerca de 45 atingidos, inconformados com o cancelamento da plenária. Decidiu-se, então, que os atingidos presentes teriam uma conversa com o Prefeito para manifestar o desejo de instalar um Comitê de Negociação nos termos propostos pelo Consórcio. Deste encontro participaram proprietários e não proprietários atingidos.

Em Erval Grande, a reunião foi realizada e os atingidos manifestaram o desejo de constituir o comitê, que não foi organizado na ocasião devido à interferência de dirigentes do MAB, que tumultuaram o evento. O Consórcio foi procurado depois da reunião e informado de que um grupo presente pretendia formar o comitê. Estiveram presentes proprietários e não proprietários atingidos.

Em Itatiba do Sul, a exemplo do que ocorrera em Rio dos Índios, divulgou-se a informação de que a reunião teria sido cancelada, o que inviabilizou sua realização. Em visita ao povoado de Porto Mauá, que será atingido pelo reservatório, o Consórcio foi informado do desejo que a comunidade tinha de realizar uma reunião no próprio local; da reunião realizada participaram proprietários e não proprietários atingidos.

Havendo comitês instalados em 62% dos municípios, com participação de grupos isolados dos demais municípios, considerou-se que já existia a representatividade necessária, havendo condições para dar continuidade ao

Plano do Fórum de Negociação. A segunda etapa consistia em negociar os temas que farão parte do Acordo.

As reuniões de negociação foram programadas e organizadas de acordo com quatro temas, todos relativos aos critérios de remanejamento, extraídos de um documento básico proposto pelo Comitê de Meio Ambiente e aprovado pelo Consórcio. Basicamente: público alvo, indenizações, pesquisa de preços; levantamento físico; avaliação; análise documental; escriturações etc; força de trabalho; reassentamentos: enquadramentos; estudos de caso; opções; benefícios comuns. Modalidades de reassentamento. Particularidades municipais.

Para as discussões temáticas, foram formados 4 grupos, reunindo os 13 municípios atingidos pelo empreendimento.

Discutidos os assuntos com cada grupo, foi realizada, ao final de cada tema, uma reunião com um representante de cada município, objetivando uniformizar e consolidar os critérios negociados nas diversas reuniões temáticas.

As reuniões temáticas foram realizadas e seus resultados consolidados com os grupos de representantes dos municípios entre os dias 19 de novembro de 2002 e 17 de janeiro de 2003.

Antes da 4ª Reunião Temática, organizou-se uma visita a reassentamentos coletivos existentes em Campos Novos. Tal visita seria realizada pelos representantes dos Comitês Municipais e dos grupos isolados, estimando-se um total de 104 pessoas.

As reuniões finais de consolidação, aprovação e emissão do documento do Acordo, assim como a assinatura final com a presença do Consórcio estão previstas para janeiro.

Compareceram e assinaram as listas de presença das reuniões dos Comitês Municipais para discussão dos diversos temas, 193 participantes. Das reuniões de consolidação e uniformização participaram 43 pessoas.

Salvo alguns momentos tensos, em algumas das reuniões temáticas, estas transcorreram num ambiente cordial, respeitoso e bastante produtivo. Os

participantes mostravam-se conscientes da responsabilidade de sua representação e demonstravam confiança na forma como o Consórcio vem conduzindo as questões relativas ao remanejamento da população atingida.

A proposta básica do Consórcio, apresentada nos grupos temáticos, teve, após discussões, esclarecimentos e negociações, a concordância dos representantes presentes, no que se refere a grande parte de seus pontos.

Algumas ressalvas e complementações foram apresentadas em forma de reivindicações, as quais foram levadas para discussão no Comitê de Meio Ambiente do Consórcio, devendo posteriormente retornar aos Comitês Municipais para nova negociação, antes da emissão do documento que formaliza o Acordo. Estas sugestões referem-se principalmente aos grupos que devem ser considerados parte do público alvo, da força de trabalho, tamanho mínimo do lote, composição da carta de crédito e a medidas para evitar prejuízos aos pecuaristas quando da liberação das áreas necessárias ao empreendimento.

2.4. Estudos Complementares

Com o objetivo de atualizar os dados primários constantes no EIA/RIMA foi efetuado o reconhecimento nas áreas de influência do empreendimento mediante levantamento preliminar das condições ambientais dos ecossistemas afetados.

Foram realizados estudos complementares com levantamentos de campo para: a qualidade das águas, a mastofauna, a avifauna, a herpetofauna e a ictiofauna existentes nas áreas de influência do empreendimento obtendo-se os subsídios necessários ao detalhamento dos programas ambientais previstos.

Para os demais temas, foram realizadas campanha expedita para reconhecimento da região, discussão dos impactos mais relevantes e dimensionamento do problema.

Como subsídios para os levantamentos de campo e, posteriormente, para o detalhamento dos programas ambientais, foram recuperados os dados disponíveis no EIA, no RIMA, em estudos complementares já realizados, em

material cartográfico, assim como no cronograma geral do empreendimento. Foram ainda reunidos dados secundários sobre a região e analisados, detalhadamente, os estudos ambientais existentes sobre outros empreendimentos na bacia do rio Uruguai, tais como as usinas hidrelétricas Quebra Queixo, Itá, Machadinho, Barra Grande e Campos Novos.

No que se refere ao tema qualidade da água, e atendendo a solicitação do empreendedor, foi realizada, antes da elaboração do PBA - Projeto Básico Ambiental, no mês de setembro/02, a primeira campanha de coleta e análise de água a montante e a jusante do futuro empreendimento, com o objetivo de atualizar os dados primários constantes no EIA/RIMA.

Por sua vez, o objetivo dos estudos complementares sobre a mastofauna, a avifauna, a herpetofauna e a ictiofauna era chegar a um diagnóstico preliminar das condições ambientais para a fauna na área de influência do AHE Foz do Chapecó, e, assim, poder detalhar os Programas de Monitoramento e Salvamento da Fauna, de Monitoramento da Ictiofauna e de Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado propostos para o PBA.

2.5. Condicionantes Ambientais

Em anexo à Licença Prévia, emitida em 13 de dezembro de 2002, o IBAMA, órgão licenciador do empreendimento, porque este se situa em rio de fronteira interestadual, listou 36 condicionantes que o empreendedor atenderá como segue:

ITEM	CONDICIONANTE	FORMA DE ATENDIMENTO
2.1	Apresentar resultado da campanha de monitoramento da qualidade de água realizada em setembro/2002 e dar continuidade às campanhas a jusante e a montante do empreendimento.	Atendido no PBA - Programa 7.1
2.2	Apresentar resultado de campanhas de medição dos poços existentes na área de influência do empreendimento.	Relatório entregue ao IBAMA pelo CEFC em 27/11/02
2.3	Apresentar inventário de campo e cadastro das anomalias termais, fontes, surgências, poços frios e quentes localizados a montante e a jusante do barramento.	Elaborar e apresentar ao IBAMA.
2.4	Apresentar avaliação quali-quantitativa integrada das águas	Será realizada a

ITEM	CONDICIONANTE	FORMA DE ATENDIMENTO
	superficiais e subterrâneas dos rios Uruguai e Chapecó, através de modelagem matemática, considerando os demais aproveitamentos hidrelétricos nos afluentes da bacia.	modelagem matemática nos termos solicitados.
2.5	Incluir no Programa Ambiental de Construção – PAC <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medidas mitigadoras para os impactos relacionados ao aumento de tráfego de veículos pesados, na fase de implantação (sinalização, controle de praia, monitoramento e reconstituição das drenagens e pavimentos), bem como determinar a adequação das travessias fluviais. ▪ Procedência dos materiais de insumo a serem utilizados e locar em plantas as áreas previstas para bota-foras de solo, rocha, vegetação cortada, etc. ▪ Mapa em escala compatível, com os acessos à obra, ressaltando os que sofrerão melhorias e os que serão mais utilizados. 	Os temas solicitados fazem parte do PAC
2.6	Apresentar ações de controle de erosão e manutenção da área alagada.	Contemplado no PBA - Progr. 1
2.7	Reavaliar as condições das margens do rio Uruguai e a jusante da obra de engenharia proposta nas proximidades de Águas do Prata, bem como as medidas de controle ambiental.	Será realizado projeto de engenharia.
2.8	Reavaliar a interação/sinergia do empreendimento com os já implantados na bacia, bem como identificar as fontes poluidoras próximas ao reservatório.	Será apresentado relatório técnico.
2.9	Apresentar propostas para mitigar o impacto na ictiofauna do rio Uruguai e seus afluentes, considerando principalmente a proteção na reprodução das espécies migratórias.	Contemplado no PBA programas 11, 12 e 8.2
2.10	Prever a recuperação das matas ciliares no entorno do reservatório para fins de obter condições adequadas para a reprodução das espécies da ictiofauna.	Contemplado no PBA programas 11, 12 e 8.2
2.11	Prever medidas que permitam a continuidade dos estoques pesqueiros e das espécies reofílicas, considerando principalmente as espécies ameaçadas de extinção.	Contemplado no PBA programas 11, 12 e 8.2
2.12	Dar continuidade ao estudo das rotas migratórias das principais espécies existentes, considerando ainda os locais de reprodução, desova e criadouro na bacia do rio Uruguai, mais especificamente no rio Chapecó, a montante da barragem, o rio Passo Fundo, seu afluente Erechim, logo a jusante da barragem e outras área consideradas significativas e nos pontos entre a Ilha Redonda e Águas do Prata, próximo a Águas de Chapecó, entre o Lajeado Grande, próximo ao rio Lamedor, na altura do rio Irani, na altura do rio Ariranha.	O PBA faz referência a estes estudos no programa 11 Será dada continuidade aos estudos de rotas migratórias.
2.13	Prever mecanismos de transposição para a ictiofauna, a ser submetido à aprovação do IBAMA.	Será colocado no PBA texto alusivo. Deverá ser promovido um debate entre especialistas com o objetivo de obter um relatório conclusivo sobre a melhor solução
2.14	Apresentar, no prazo de 60 dias, o levantamento das comunidades aquáticas (fito e zôo), obedecendo aos pontos já estabelecidos para a avaliação de água, com periodicidade sazonal ou períodos de estiagem e cheias, com vistas à	Será apresentado relatório técnico.

ITEM	CONDICIONANTE	FORMA DE ATENDIMENTO
	comparação da diversidade encontrada e a qualidade da água verificada. Deverão ser abordadas a riqueza, diversidade e similaridade.	
2.15	Complementar os levantamentos da fauna terrestre, considerando os grupos de mamíferos, répteis e anfíbios, inclusive com a apresentação de bioindicadores da qualidade ambiental para a fauna terrestre, bem como para a biota aquática.	Contemplado no PBA.
2.16	Apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, das áreas de ocorrência de felinos na região.	Providências adotadas informadas ao IBAMA em 13/01/2003
2.17	Apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, proposta para mitigação e compensação dos Impactos na Floresta Nacional do Chapecó.	Providências adotadas informadas ao IBAMA em 13/01/2003.
2.18	Dar continuidade a identificação de pontos com macrófitas e apresentação de Programas de Controle das Plantas aquáticas.	Contemplado no PBA Sub-programa 7.3
2.19	Identificar no prazo de 90 (noventa) dias as áreas prioritárias para a conservação da fauna dentro da região a ser afetada pelo empreendimento, com vistas à possível relocação da fauna terrestre proveniente do reservatório.	Atividade prevista no PBA
2.20	Mostrar os impactos gerados pela construção para as comunidades aquáticas, principalmente à jusante deste dique.	Será apresentado junto ao projeto de engenharia um projeto ambiental
2.21	Deverão ser quantificadas, por município, as formações vegetais, bem como, as espécies raras endêmicas e ameaçadas de extinção atingidas em relação ao total dos remanescentes hoje existentes.	Contemplar no Inventário Florestal
2.22	Deverão ser classificadas as áreas de sensibilidade ambiental afetadas pelo empreendimento, assim como ser apresentada uma relação contendo as unidades de conservação e áreas protegidas por legislação específica em nível federal e estadual, ressaltando o ecossistema e espécies protegidas. Esta informação deve estar georeferenciada e apresentada em escala compatível, devendo ser apresentada em mapa temático específico.	Contemplado no PBA: Sub-programa 8.1
2.23	Proceder ao levantamento das áreas a serem desmatadas, destacando-se áreas de preservação permanente e áreas de reservas florestais legais, com mapas em escala compatível, mostrando onde haverá a retirada da vegetação, (unidades de conservação de uso direto e indireto) e áreas protegidas pela legislação específica, destacando as Reservas Naturais do Patrimônio Natural e as formações naturais da Floresta Ombrófila Mista.	O PBA contempla este item no Sub-programa 13.1
2.24	Deverão ser apresentados os possíveis usos e destinação da madeira suprimida, separando-se através dos diferentes estágios de regeneração, o uso econômico do uso ecológico da madeira suprimida.	Parte da condicionante está contemplada no Sub-programa 13.1 do PBA. Será complementada no Inventário Florestal.
2.25	Deverá ser identificada a existência de extrativismo vegetal na área de estudo.	O PBA contempla este item no Sub-programa 13.1.
2.26	Identificar mudanças no regime hídrico tais como a elevação do	Esta condicionante é

ITEM	CONDICIONANTE	FORMA DE ATENDIMENTO
	lençol freático e o impacto nas comunidades florísticas e faunísticas presentes nas áreas localizadas imediatamente acima da cota máxima do reservatório.	atendida pelos programas 9, 10 e sub-programa 7.2 do PBA
2.27	Contemplar os estudos da fitofisionomia das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, priorizando a análise da Resolução CONAMA 302, 303 e 309/2002, com a finalidade de fornecer subsídios para a formalização do Termo de Referência para o Uso das Áreas do Entorno do Reservatório, contemplando a existência de RPPNs e Reservas Florestais Legais e corredores Ecológicos.	Esta condicionante é atendida pelo programa 23 e sub-programa 8.2 do PBA
2.28	Apresentar o Projeto Básico Ambiental – PBA, com detalhamento dos programas ambientais propostos no EIA/RIMA e os listados abaixo. Deverão ser contemplados objetivo, metodologia, cronograma físico-financeiro, entidades executoras, etc.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ monitoramento de estabilidade de taludes; ▪ Monitoramento das condições hidrossedimentológicas; ▪ Monitoramento da água subterrânea; ▪ Monitoramento das águas termais próximas ao empreendimento; ▪ Controle ambiental no canteiro de obras; ▪ Plano de segurança da barragem para a fase de construção e operação; ▪ Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática; ▪ Programa de fiscalização e educação ambiental referente a coibição da caça; ▪ Programa para Prevenção e Controle de Doenças e Acidentes com Animais Peçonhentos extensivo a população circunvizinha às obras, a ser implementado durante o desmatamento e enchimento do reservatório; ▪ Programa para a Limpeza e Desinfecção da Área do Reservatório contemplando as ações de limpeza das áreas urbanas e infra-estruturas rurais da área de inundação (saneamento) e remoção das atividades poluidoras; ▪ Incluir, no Programa de Educação Ambiental; ▪ Procedimentos de orientação aos operários para evitarem a caça de animais do entorno, bem como, orientação quanto à utilização correta dos recursos pelos proprietários rurais, a fim de se evitar a extinção de espécies endêmicas e preservar espécies protegidas em Lei; ▪ Conscientização da população local para fins de preservar os locais principalmente próximas aos tributários que se localizam a montante, ou seja, no rio Ariranha, rio Irani, rio Lamedor, Lajeado Grande e aqueles que se localizam a jusante, ou seja, próximo a Águas de Chapecó e rio Grande Barra. ▪ Conscientização da comunidade para o uso sustentável do recurso pesqueiro, respeitando as épocas de piracema, e para a proteção dos tributários. ▪ Incluir, no programa de Apoio à Saúde, a identificação das áreas de risco contra vetores e zoonoses e prever Programa de Monitoramento de Insetos com Potencial Vetorial nas ADA e AE. ▪ Acrescentar no programa de monitoramento da qualidade da água o ponto de restituição das vazões, até a distância do “reset” que deverá ser estimada; 	O PBA contempla o que foi solicitado nesse item, salvo no que se refere à supressão da vegetação, que o empreendedor considera ser escopo do Projeto Executivo.

ITEM	CONDICIONANTE	FORMA DE ATENDIMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detalhar o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas, contemplando a recomposição da vegetação original do canteiro de obras, do bota-fogo, dos caminhos de serviço e das áreas de empréstimo, que deverão ser recompostas, devendo-se, para tanto, ser utilizadas espécies nativas da vegetação original existente na região, priorizando o material coletado no salvamento de germoplasma; ▪ Detalhar o Programa de Supressão de vegetação contemplando o mapeamento em escala 1:25.000 das diversas fitofisionomias a serem suprimidas com a implantação do empreendimento, incluindo as áreas a serem inundadas pelo reservatório, canteiro de obras, áreas de empréstimo e bota-fora, vias de acesso e áreas de preservação permanente. Deverão ser informados os quantitativos das áreas totais de cada fitofisionomia suprimida, bem como o volume do material lenhoso e a destinação final da madeira. Deverão, ainda serem caracterizadas as formações vegetais que apresentem valor ecológico significativo, devendo ser dado destaque às espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, bem como as de destacado valor ecológico, econômico, medicinal, faunístico e ornamental; 	
2.29	Apresentar o detalhamento da atividade de pesca desenvolvida na região (e jusante) e das famílias que dependem dela.	Contemplado no PBA– Programa 12 Ações de Compensação serão executadas nos Programas 16.1 e 17.
2.30	Apresentar medidas de qualificação e/ou capacitação da mão-de-obra local.	Solicitação atendida no Programa de Apoio ao Migrante do PBA.
2.31	Apresentar proposta para registro da memória e conservação das práticas, culturais da população afetada.	Esta condicionante é atendida pelo programa 21.2 do PBA
2.32	Apresentar proposta de atendimento à Lei nº 10.257/01.	Apresentar Termo de Referência ao IBAMA.
2.33	Apresentar proposta de Termo de Referência do Plano Diretor para Uso Múltiplo do Reservatório e prever a incorporação da área do rio Lamedor até o rio Palomas na faixa de preservação permanente.	Esta condicionante é atendida pelo Programa 23 do PBA.
2.34	Apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, um Programa de Preservação e/ou Recuperação das Matas Ciliares no entorno do Reservatório e afluentes que existam na área de influência direta do empreendimento.	O Programa 8.2 do PBA contempla esta condicionante. Encaminhada ao IBAMA em 13/01/2003 proposta preliminar de APP.
2.35	Definir, em conjunto com a Coordenação-Geral de Unidades de Conservação, um programa de Compensação Ambiental, em atendimento à Lei 9.985, de 18/06/2000.	Será definido.
2.36	Cumprimento do disposto no item 1.3 do Termo de Conduta publicado em edital de leilão da ANEEL, em maio de 2001, especificamente sobre o componente indígena (reserva Indígena Condá).	A área indígena será adquirida.

2.6. Quadro de Inter-Relações

Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Alteração do sistema fluvial		5. Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas	Solicitado pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP
Elevação do lençol freático		7.2. Sub-programa de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal	Solicitado pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP
Alterações na qualidade das águas	5. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas 9. Programa de Limpeza do Reservatório	7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas 7.1. Sub-programa de Monitoramento das Águas Superficiais . 7.3 Sub-programa Monitoramento de Macrófitas Aquáticas 13. Programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas da Obra e do Reservatório 13.1 Sub-programa de Desmatamento 13.2 Sub-programa de Demolição, Desinfecção e Desinfestação	7. O Programa original tratava apenas das águas superficiais. Deveria incluir outros temas que, ainda que muito relacionados, exigem atividades notadamente distintas e que foram solicitados pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP. 13. O Programa original trata de dois temas de considerável relevância, conteúdo extenso, e não contempla ações imprescindíveis que, aliás, foram solicitadas pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP.
Interferências do reservatório em áreas com autorizações e/ou concessões minerárias	3. Programa de Investigações Minerárias	3. Programa de Investigações Minerárias	EIA

Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Ocorrência de sismos induzidos	4. Programa de Monitoramento Sismográfico	6. Programa de Monitoramento Sismográfico	EIA
Início ou aceleração de processos erosivos	1. Programa de Controle dos Processos Erosivos	1. Programa de Controle dos Processos Erosivos	EIA. Também solicitado pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP.
Redução na diversidade biológica dos ecossistemas aquáticos Alteração na estrutura da fauna aquática Comprometimento de rotas migratórias	6. Programa de Monitoramento da Ictiofauna	11. Programa de Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna	Devido à necessidade de resgate dos peixes que eventualmente fiquem aprisionados ou ilhados, incluiu-se o tema no Programa.
Remoção da cobertura vegetal atual e perda de habitats	8. Programa de Implantação da Unidade de Conservação e de Proteção da Flora e da Fauna	8. Implantação da Unidade de Conservação e Proteção das Margens do Reservatório 8.1. Sub-programa de Implantação da Unidade de Conservação 8.2. Sub-programa de Conservação e Restauração da APP em torno do Reservatório 9. Programa de Salvamento da Flora 10. Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna	O Programa proposto no EIA incluía vários temas amplos e de maior relevância que, por isso, foram desdobrados em programas e sub-programas: Solicitado pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP..
Aumento da caça	9. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	14. Programa de Educação Ambiental	Solicitado pelo IBAMA no item 2.28 das condicionantes da LP.

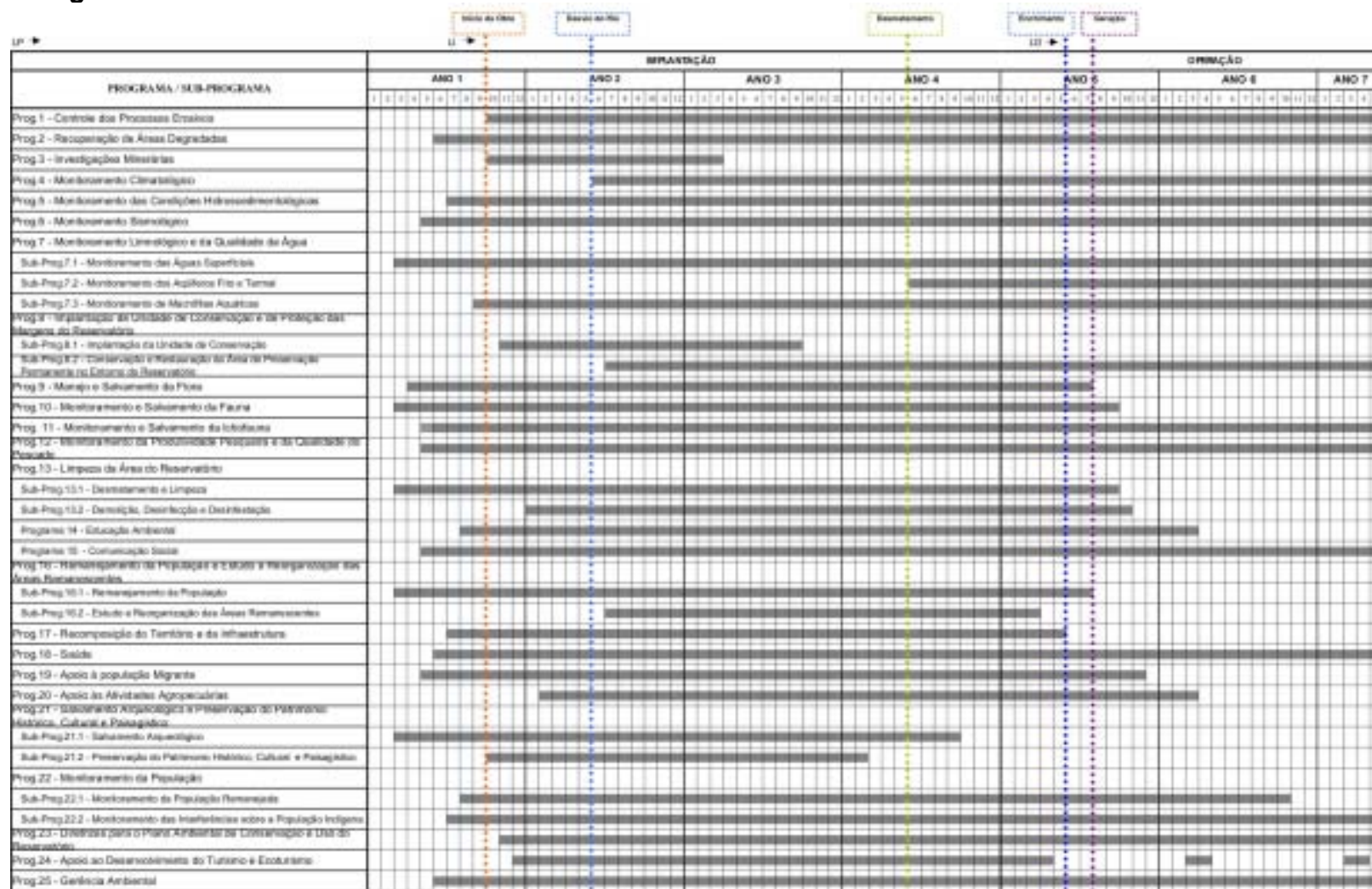
Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Geração de expectativa da população	9. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	14. Programa de Educação Ambiental 15. Programa de Comunicação Social	A separação dos dois temas deve-se a que, embora afins, exigem atividades distintas.
Mudança no comportamento sócio-cultural da população atingida	13. Programa de Apoio à População Migrante 10. Programa de Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes 14. Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias	19. Programa de Apoio à População Migrante 16.1 Sub-programa de Remanejamento da População 16.2 Sub-programa de Estudo e Reorganização de Áreas Remanescentes 22. Programa de Monitoramento da População Remanejada 20. Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias	EIA.
Interferências com sítios arqueológicos	11. Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico, Pré-Histórico, Histórico e Cultural.	21. Programa de Salvamento Arqueológico, e Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico 21.1 Sub-programa de Salvamento Arqueológico 21.2 Sub-programa de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico	O acréscimo do tema "paisagístico" ao programa original deve-se ao fato de que a paisagem abrange elementos relevantes, principalmente com relação ao aproveitamento turístico e de lazer. A criação dos sub-programas visa um melhor acompanhamento das ações, já que as mesmas são distintas. O registro da memória e a conservação das práticas culturais são solicitados pelo IBAMA no item 2.31 das condicionantes da LP

Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Alteração no quadro de saúde	12. Programa de Saúde 13. Programa de Apoio à População Migrante	18. Programa de Saúde 19. Programa de Apoio à População Migrante	EIA. No item 2.28 das condicionantes da LP o IBAMA solicita monitoramento de vetores de zoonoses.
Alteração no mercado de trabalho	13. Programa de Apoio à População Migrante	19. Programa de Apoio à População Migrante	EIA
Alteração no mercado imobiliário	10. Programa de Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes	16. Programa de Remanejamento da População e Reorganização de Áreas Remanescentes	EIA.
Alteração no mercado de bens e serviços, na renda regional e na arrecadação municipal			Trata-se dos impactos positivos da implantação do empreendimento – a dinamização da economia.
Melhoria dos sistemas de transmissão e comunicação	11. Programa de Recomposição e Melhoria da Infra-estrutura	17. Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-estrutura	A mudança deve-se à necessidade de garantir uma visão do todo atingido, evitando-se o risco de desvincular a reposição de estruturas atingidas do público que atendem.
Intensificação do tráfego rodoviário e interferências na infraestrutura viária	11. Programa de Recomposição e Melhoria da Infra-estrutura	17. Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-estrutura PAC	A mudança deve-se à necessidade de garantir uma visão do todo atingido, evitando-se o risco de desvincular a reposição de estruturas atingidas do público que atendem.
Perda de áreas de produção agropecuária	14. Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias	20. Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias	EIA

Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Deslocamento compulsório de população	10. Programa de Remanejamento e Reorganização de Áreas Remanescentes	16. Programa de Remanejamento da População e Reorganização de Áreas Remanescentes 16.1. Sub-programa de Remanejamento da População 16.2 Sub-programa de Estudo e Reorganização de Áreas Remanescentes 22. Programa de Monitoramento da População Remanejada.	A separação dos temas deve-se a que, embora afins, exigem atividades distintas e atenção específica.
Interferências com travessias fluviais	Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura	17. Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-estrutura	A mudança deve-se à necessidade de garantir uma visão do todo atingido, evitando-se o risco de desvincular a reposição de estruturas atingidas do público que atendem.
Interferências com a infra-estrutura social	12. Programa de Saúde	18. Programa de Saúde 17. Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-estrutura	18. EIA 17. A questão da relocação dos núcleos rurais atingidos não foi tratada especificamente no EIA
Interferências com as comunidades indígenas	17. Programa de Monitoramento das Populações Indígenas	22.2. Programa de Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena	A mudança deve-se à necessidade de limitar a atuação do empreendedor às suas responsabilidades específicas.
Remoção de cobertura vegetal atual e perda de habitats	2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Este Programa inclui uma fase preventiva que se inicia com as obras.
		4. Programa de Monitoramento Climatológico	Visa atender à possibilidade de alteração nas condições climáticas em função do empreendimento.

Impactos previstos no EIA	Programas propostos no EIA	Programas do PBA	Justificativa das alterações
Redução na diversidade biológica dos ecossistemas aquáticos	7. Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado	12. Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado	EIA. Atendimento ao item 2.11 das condicionantes da LP.
		23. Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório	Trata-se de um programa não previsto no EIA, que visa atender a Resolução CONAMA 302/2002.
Interferências com a infraestrutura social	16. Programa de Desenvolvimento do Turismo e do Ecoturismo	24. Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e do Ecoturismo	EIA
		25. Programa de Gerência Ambiental	Programa não previsto no EIA, que visa garantir a articulação entre os vários programas propostos, assim como o cumprimento dos cronogramas..

2.7. Cronograma Geral



2.8. Consolidação dos Custos

Os custos de implantação dos programas ambientais detalhados no item 5 deste PBA, estão consolidados na tabela a seguir.

PROGRAMAS	CUSTO TOTAL
Programa 1 – Controle dos Processos Erosivos	437.377,00
Programa 2 – Recuperação de Áreas Degradadas	68.750,00
Programa 3 – Investigações Minerárias	96.250,00
Programa 4 – Monitoramento Climatológico	1.047.900,00
Programa 5 – Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas	859.583,00
Programa 6 – Monitoramento Sismológico	839.107,00
Subprograma 7.1 – Monitoramento das Águas Superficiais	1.078.782,00
Subprograma 7.2 – Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal	383.212,00
Subprograma 7.3 – Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	389.771,00
Subprograma 8.1 – Implantação da Unidade de Conservação	5.517.500,00
Subprograma 8.2 – Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório	2.119.215,00
Programa 9 – Manejo e Salvamento da Flora	469.370,00
Programa 10 – Monitoramento e Salvamento da Fauna	1.385.053,00
Programa 11 – Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna	677.476,00
Programa 12 – Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado	397.528,00
Sub-Programa 13.1 – Desmatamento e Limpeza	3.669.940,00
Sub-Programa 13.2 – Demolição, Desinfecção e Desinfestação.	881.535,00
Sub-Programa 14 – Educação Ambiental	715.412,00
Sub-Programa 15 – Comunicação Social	1.113.723,00
Sub-Programa 16.1 – Remanejamento da População	169.483.224,00
Sub-Programa 16.2 – Estudo e Reorganização das Áreas Remanescentes	414.700,00
Programa 17 – Recomposição do Território e da Infraestrutura	32.565.885,00
Programa 18 – Saúde	808.237,00
Programa 19 – Apoio à População Migrante	403.856,00
Programa 20 – Apoio às Atividades Agropecuárias	941.738,00
Sub-Programa 21.1 – Salvamento Arqueológico	1.689.710,00
Sub-Programa 21.2 – Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico	1.079.583,00
Sub-Programa 22.1 – Monitoramento da População Remanejada	705.623,00
Sub-Programa 22.2 – Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena	247.500,00
Programa 23 – Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório	1.448.150,00
Programa 24 – Apoio às Atividades de Turismo e Ecoturismo	1.663.062,00
Programa 25 – Gerência Ambiental	3.982.275,00
TOTAL	237.581.027,00

Base: dezembro/2002

3. PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO – PAC

3.1. Introdução

A região onde será construída o Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó caracteriza-se por pequenas propriedades, onde se desenvolve atividade agrícola de subsistência e pecuária de corte e de leite.

O novo empreendimento, no pico das obras, que deverão se estender por 72 meses vai utilizar cerca de 2.500 trabalhadores, dos quais 35 de nível superior. Haverá, portanto, um aumento na pressão já existente na área sobre o meio ambiente.

O avanço da consciência coletiva com relação ao possível esgotamento dos recursos naturais, se não usados adequadamente, e o conseqüente aprimoramento da legislação ambiental, obrigam a rever os usos e costumes predatórios adotados no passado. Assim, práticas preventivas já fazem parte dos novos métodos de trabalho das empreiteiras, como, por exemplo, a adoção de critérios ambientais na seleção das áreas para implantação do canteiro de obras, estabelecimento de código de conduta para os trabalhadores, armazenamento do solo orgânico retirado para instalação do canteiro etc. Cuidados prévios pretendem evitar ou reduzir os impactos ambientais, além de tornar economicamente viável a recuperação posterior da área utilizada e integrá-la à nova paisagem.

Por outro lado, no que diz respeito aos trabalhadores, além das exigências legais, e das novas preocupações com sua inserção na comunidade local, cuidados adicionais com suas condições de trabalho, higiene e saúde passaram a fazer parte do programa de instalação de canteiros de obra, com vistas à melhoria da qualidade de vida e do bem estar da população empregada.

De fato, a construção de uma usina hidrelétrica configura uma intervenção considerável e rápida na região em que ocorre. Deixaria, depois da implantação, graves seqüelas, se um programa de controle ambiental não fosse adotado. Implementar as medidas necessárias de mitigação e os

cuidados exigidos na região de implantação, compreendendo os seus recursos naturais é, pois, o objetivo deste plano.

No caso de empreendimentos como o AHE Foz do Chapecó, o próprio IBAMA, órgão licenciador, por se tratar de empreendimento em rio de divisa entre estados, solicitou, entre as condições vinculadas à concessão da Licença Prévia, a incorporação de um PAC – Programa Ambiental de Construção, ao Projeto Básico Ambiental, contendo os itens aqui contemplados.

Este plano, portanto, pretende fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor custo ambiental possível e, depois delas, valorizar os aspectos cênicos dos arredores da usina. Deve fornecer aos empreiteiros todos os critérios ambientais a serem respeitados durante as várias etapas da construção e, aos trabalhadores, normas para uma conduta ambientalmente correta.

Caberá à construtora conciliar as atividades relativas à execução das obras com as necessidades de conservação ambiental, visando provocar o mínimo possível de alterações no meio natural, facilitar os trabalhos de recomposição dos locais afetados e atender à legislação sobre a matéria.

Ações preventivas serão desencadeadas desde o início das obras e mantidas ao longo de toda a sua duração, visando contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e minimizar as ações posteriores de recomposição das áreas afetadas.

Ações corretivas ou de recomposição ambiental serão realizadas imediatamente após o término dos serviços de cada frente de trabalho, com vistas à recuperação física e biótica das áreas e a sua reintegração à paisagem local, deixando-as em condições de novo uso.

Com isso pretende-se evitar o desenvolvimento de processos de degradação, de assoreamento e de contaminação de cursos d'água, bem como a ocorrência de outras formas de poluição.

Esse plano de controle ambiental contempla as exigências da legislação vigente, assim como as diretrizes e os compromissos estabelecidos durante o

processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

3.2. Objetivos

Depreende-se, como principal objetivo do Plano Ambiental para a Construção, o estabelecimento de critérios e requisitos destinados a nortear as ações dos construtores em relação ao trato com o meio ambiente, ao longo da execução das obras, e ainda na fase de elaboração das propostas técnicas para construção, devendo estar contemplados todos os custos decorrentes de sua implementação, inclusive aqueles inerentes à estrutura de gerenciamento ambiental, caracterizada pela necessidade de contratação, ao longo de todo o período de construção, de um Coordenador Ambiental.

Portanto, durante as obras do AHE Foz de Chapecó deverão ser observadas certas práticas e medidas recomendadas no EIA e/ou exigidas nas licenças ambientais destinadas a mitigar os impactos por ele provocados e assim contribuir para a conservação do meio ambiente.

Assim sendo, o objetivo deste programa é determinar as diretrizes e os procedimentos básicos a serem adotados pelas empreiteiras contratadas para a implantação do empreendimento e pela fiscalização do Consórcio Empreendedor de modo a:

- ✓ controlar os impactos diretos sobre o meio físico associados à implantação da linha de transmissão;
- ✓ prevenir o desencadeamento de processos erosivos e de sedimentação que possam afetar negativamente a implantação do empreendimento e sua operação, bem como as propriedades e os equipamentos públicos e privados;
- ✓ minimizar os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

3.3. Justificativas

O Plano Ambiental para a Construção (PAC) do AHE Foz de Chapecó é parte integrante dos documentos pertinentes ao processo de licitação, destinado à

contratação das empresas que implantarão as obras relacionadas a esse empreendimento.

Para essa finalidade, o PAC deverá ser apresentado pelas empresas a serem contratadas no decorrer dos dois primeiros meses de vigência do Contrato celebrado entre as partes, visando à sua aprovação perante a Supervisão Ambiental do empreendimento, de modo a possibilitar o detalhamento dos procedimentos de proteção ambiental a serem seguidos ao longo do processo construtivo de cada uma das partes da obra principal, das obras acessórias e das instalações industriais.

Dessa forma, o PAC é um instrumento que faz parte do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental do AHE Foz de Chapecó. A estruturação para seu desenvolvimento encontra-se dividida em etapas, que se encontram descritas ao longo do item 7, relacionado à Metodologia e Descrição do Programa.

A formulação do Plano Ambiental para a Construção do AHE Foz de Chapecó, mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento representa uma parte da expressão da política ambiental do Consórcio Empreendedor, estabelecendo princípios que deverão ser seguidos pelos construtores, obrigando-os ao exercício de métodos compatíveis com a menor agressão possível ao meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades envolvidas.

As exigências ambientais impostas pela legislação em vigor requerem do empreendedor um acompanhamento intensivo das obras, visando cumprir as condicionantes da futura Licença de Instalação – LI, a implantação efetiva dos programas ambientais propostos no Estudo de Impacto Ambiental - EIA e detalhados neste Projeto Básico Ambiental - PBA e, principalmente, a adoção de medidas destinadas à correção de imprevistos que possam ocorrer ao longo do processo de implementação das obras, quer sejam elas aplicadas em caráter preventivo ou na forma de ações corretivas e imediatas, de modo a salvaguardar o empreendimento da possibilidade de ocorrência de embargos e demais medidas punitivas, advindas da fiscalização exercida pelas autoridades ambientais competentes.

A correta implementação deste PAC garantirá, dessa maneira, que o mesmo seja implantado em consonância com os conceitos mais adequados ao seu pleno enquadramento no contexto ambiental da região onde está inserido.

3.4. Metas

Definem-se como metas estratégicas deste PAC:

- a elaboração do plano de execução de obras com vistas à mitigação de aspectos potencialmente agressores do meio ambiente, a exemplo de processos erosivos, de assoreamento, de desmatamento e de geração de resíduos, efluentes e poeira;
- o estabelecimento de procedimentos e a orientação da provisão de recursos materiais e humanos a serem utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas, visando evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento nas diversas etapas da obra;
- a definição de diretrizes para atuação dos construtores no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – NR-07, do Ministério do Trabalho;
- a previsão de aplicabilidade das ações gerais de educação e saúde, visando minimizar os impactos sócio-culturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local;
- a exigência de uma estrutura organizacional dos construtores para o atendimento e a coordenação das emergências, primeiros socorros e controle de saúde;
- o estabelecimento de recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes;

- a elaboração de instrumentos básicos que subsidiem o controle dos processos e auditorias, a serem realizadas pelos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento, sob o aspecto da saúde;
- a estruturação dos serviços de Segurança e Saúde, atendendo às rotinas de prevenção e controle de casos emergenciais;
- a ampliação do conhecimento dos empregados quanto à preservação da saúde e prevenção de acidentes, através da participação em treinamentos;
- o cumprimento das legislações ambientais federal, estadual e municipal vigentes, tanto no tocante aos padrões de emissão quanto no que se refere à correta e segura disposição de resíduos não-inertes ou perigosos.

3.5. Indicadores Ambientais

As conseqüências advindas da correta implementação dos aspectos enunciados no presente PAC constituirão os principais indicadores a serem monitorados ao longo do processo de avaliação dos resultados almejados, uma vez que, a partir de sua aplicação, todos os aspectos relacionados com a boa saúde e o bem-estar social da população direta ou indiretamente envolvida com a construção do AHE Foz de Chapecó podem ser classificados como reais indicadores da qualidade ambiental no desenvolvimento do empreendimento.

Para essa finalidade, encontram-se listados a seguir alguns dos principais aspectos a serem monitorados, que se caracterizarão como indicadores ambientais do empreendimento, e que denunciarão de forma inequívoca a integridade da sua qualidade ambiental. Dentre outros, podem ser destacados:

- o número de dias sem que seja constatada a ocorrência de acidentes de trabalho;
- o grau de satisfação da população em relação à geração de transtornos advindos do desenvolvimento das obras;

- o grau de incremento nos volumes de negócios relacionados às transações imobiliárias no entorno do reservatório e no trecho de manutenção de vazão sanitária do rio Uruguai;
- a criação de clubes de recreação e de associações diversas, direcionados ao desenvolvimento da pesca esportiva, de esportes aquáticos e de atividades econômicas relacionadas à aquicultura;

Inúmeros outros fatores poderiam ser listados como forma de traduzi-los em indicadores ambientais do empreendimento. Dessa maneira, faz-se necessário que o responsável pela condução dos trabalhos de Supervisão Ambiental mantenha monitorado o desenvolvimento do processo construtivo, de forma a responder prontamente a todas as críticas e anseios emanados, não só pelo pessoal envolvido no mesmo, mas também pela população atingida, quer seja de forma direta, quer indireta.

3.6. Público Alvo

O Plano Ambiental para a Construção do AHE Foz de Chapecó deverá ser executado a partir da premissa de que toda a população direta ou indiretamente envolvida com a sua construção deverá estar contemplada quando da efetiva implementação do mesmo. Indistintamente, contemplar-se-ão não apenas os elementos que participarão de maneira direta na sua implantação, mas também aqueles que indiretamente poderão vir a ser alvo das demandas ou conseqüências dele emanadas.

Assim sendo, entende-se que sua aplicação deverá estar focada no atendimento às demandas locais, em especial nos aspectos relacionados à saúde e ao bem-estar da população local, bem como naquelas que se originarem em virtude da sua implementação, quer sejam de cunho local, quer não, a exemplo da indisponibilidade de mão-de-obra profissional habilitada para o exercício de determinadas funções, que necessariamente deverão ser contratadas fora das Áreas de Influência do empreendimento.

3.7. Metodologia e Descrição do Programa

A implementação das ações propostas no PAC do AHE Foz do Chapecó encontram-se fundamentadas na seqüência e/ou etapas discriminadas a seguir:

3.7.1 Instalações Previstas

A área do canteiro ocupará 600 ha, as áreas de empréstimo, 2 ha e o bota fora, outros 2 ha. No canteiro de obras estão previstas as seguintes instalações:

Na margem direita:

- Portaria
- Escritório central, ambulatório, refeitório
- Casa de hóspedes, quadra poliesportiva
- Pátio de montagem eletromecânica
- Poço artesiano
- Central de britagem e concreto
- Paio de explosivos
- Caixa d'água
- Estação de tratamento de água (ETA)
- Reservatório de água bruta

Na margem esquerda:

- Portaria com balança
- Escritório, sala de integração, ambulatório, refeitório
- Refeitório, caldeira
- Alojamentos
- Quadra poliesportiva, campo de futebol
- Oficina de manutenção mecânica, de montagem, industrial; almoxarifado
- Poço artesiano
- Cancela para isolamento da área durante a detonação
- Estação de tratamento de esgoto (ETE) (*)
- Pátio de carpintaria, armação, sucata de ferro e reciclagem de materiais da obra

- Central de britagem e concreto
- Pátio de pré-moldados
- Pátio de pré-montagem
- Caixa d'água
- Estação de tratamento de água (ETA) (*)
- Reservatório de água bruta
- Estação de tratamento de lixo (ETL) (*)

(*) Instalações previstas para tratamento e destino de resíduos e efluentes.

3.7.2 Procedimentos Convencionais na Construção- Aspectos Ambientais

(I) Geral

As obras e ações que serão implementadas no âmbito do AHE Foz de Chapecó, que efetivamente, afetarão o meio ambiente, devido à ação de agentes diversos, são:

- Erosão
- Assoreamento
- Desmatamento
- Resíduos e efluentes
- Poeira
- Ruídos

Esses agentes causam, potencialmente, poluição do solo, água e ar, instabilidade de taludes, alterações da fauna e da flora e incômodos às comunidades vizinhas, dentre outros problemas.

É de responsabilidade dos construtores minimizar ou mitigar os danos ambientais durante todas as atividades de construção, de forma a preservar, tanto quanto possível, as condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias, definindo como serão restabelecidos, da maneira mais próxima possível das condições originais, os locais passíveis de recomposição, através de processos de reconformação dos terrenos, revegetação, obras de drenagem e de estabilização de encostas,

dentre outras, que devem ser executadas tão logo a área em questão tenha concluído sua função no empreendimento.

Para essa finalidade, suas ações deverão estar embasadas nos procedimentos descritos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Os construtores deverão explicitar também, dentre outros, quais os cuidados ambientais que deverão ser tomados para evitar derramamentos de combustíveis e lubrificantes para o deságüe de águas servidas, inclusive aquelas utilizadas no beneficiamento de agregados e produção de concreto, bem como as utilizadas para minimizar a poluição do ar (gases e poeira).

(II) Aspectos Ambientais da Construção

(a). Sumário dos impactos e das medidas mitigadoras relacionadas às obras civis

As atividades a serem desenvolvidas, os impactos que provocam e as medidas para preveni-los, atenuá-los, ou evitá-los estão descritos na Tabela a seguir.

INSTALAÇÃO/ ATIVIDADE	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE
Construção do canteiro	Desmatamento (erosão), terraplanagem (movimentação de solo)	Realizar o desmatamento de forma integrada com o Programa de Conservação de Fauna e Flora e de forma a favorecer o deslocamento da fauna para remanescentes florestais. Delimitar a área a ser desmatada. Separar lenha e madeira, para uso posterior. Não utilizar processos de queima. Utilizar dispositivos para controle da erosão, de escorregamentos e carreamento de sedimentos.
Instalações de britagem	Emissão de poeira no transporte, manuseio e processamento do material. Geração de altos níveis de ruído.	Utilizar rega ou aspersão (Sistema Lavrita) e filtros adequados durante o funcionamento do britador.
Central de concreto	Emissão de poeira provinda da manipulação de cimento. Manuseio e derrame de aditivos. Descarga de água de lavagem de caçambas e caminhões. Descarte de restos de concreto e de corpos de prova.	Instalação de elementos filtrantes adequados, verificação e limpeza periódicas. Caixas de decantação para lavagem de caçambas e betoneiras. Monitoramento da qualidade da água do corpo receptor. Caixa de contenção para armazenamento (com piso

INSTALAÇÃO/ ATIVIDADE	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE
		impermeável, muretas e cobertura). Envio do resíduo para botafora.
Restaurante	Resíduos de alimentação. Descarga de gordura.	Coleta seletiva de lixo. Envio do lixo orgânico para aterro sanitário e do lixo inorgânico para reciclagem. Instalação de caixa de gordura.
Ambulatório	Resíduos patogênicos. Lixo ambulatorial.	Coleta diária em recipientes fechados e sinalizados. Envio para incineração em local autorizado.
Lavanderia	Descarga de efluentes com detergentes e sujeira das roupas.	Instalação de caixa de decantação. Envio do resíduo decantado para aterro sanitário. Monitoramento da qualidade da água no corpo receptor.
Alojamentos e dormitórios	Esgotos sanitários. Lixo geral	Caixa de decantação ou ETE, destinando-se a água tratada para o corpo d'água e o lodo para aterro sanitário. Coleta seletiva. Enviar o lixo inorgânico para reciclagem e o orgânico para aterro sanitário.
Parque de tanques de combustíveis	Vazamento e transbordo dos tanques. Risco de derramamentos, incêndios, explosões. Infiltração potencial no solo.	Utilização de tanque de contenção, com piso de cimento e muretas, dreno e passagem por caixa de sedimento e separadora de óleo e água. Manutenção e limpeza periódicas. Reparos imediatos.
Lavagem e manutenção de veículos	Descarga da lavagem de veículos. Geração de óleo usado e de filtros gastos.	Instalação de caixa de contenção de sólidos, evitando assoreamentos e desviando águas pluviais desta caixa; e de caixa separadora de óleo e água. Dissipação das águas de descarte para evitar erosões. Utilização de espátulas e panos para minimizar o uso de água e sabão. Utilização de detergentes e sabões biodegradáveis. Monitoramento da qualidade da água do corpo receptor. Envio dos resíduos para refino ou aterro industrial Classe I.
Oficinas mecânicas e frentes de montagem	Geração de resíduos oleosos líquidos e inflamáveis. Geração de estopas e de panos de limpeza de peças. Geração de sucatas metálicas. Emissão de particulados e de névoa de pintura. Risco de derramamento de tintas, vernizes e resinas isolantes, óleos dielétricos e lubrificantes. Emissão de vapores orgânicos tóxicos no ambiente de trabalho.	Instalação de piso impermeável com canaletas e caixas decantadoras de sedimentos e separadoras de água e óleo. Uso de bandejas sob a área trabalhada. Envio dos resíduos líquidos e sólidos oleosos para rerrefino ou aterro industrial Classe I. Envio das sucatas metálicas para reciclagem.
Estocagem de explosivos	Riscos de acidentes com vítimas fatais, incluindo incêndios e explosões.	Paiol construído em alvenaria ou concreto com paredes duplas e ventilação especial, natural ou

INSTALAÇÃO/ ATIVIDADE	IMPACTOS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE
		artificial. Armazenamento sobre barrotes de madeira, distantes de paredes e teto, com passagem para entrada e retirada de caixas. (Decreto Lei 4.909 de 18/10/94)
Impacto geral do canteiro	Geração de lixo administrativo e de esgotos dos sanitários. Erosão de áreas desprotegidas. Contaminação das águas de chuva por estocagem inadequada de materiais. Emissão de poeira de pátios e vias não pavimentadas. Emissão de ruídos.	Coleta seletivo do lixo, enviando-se o orgânico para aterro sanitário e o inorgânico para reciclagem. Caixa de decantação. Instalação de drenagem superficial. Armazenamento de materiais de acordo com sua classificação. Uso de sistema de rega ou aspersão. Pavimentação dos pátios de circulação de máquinas.
Estocagem de produtos perigosos em embalagens	Armazenamento de produtos inflamáveis (tintas, thinner, etc.) e tóxicos (solução de tratamento de água de torre, cloro, etc.).	Utilização, sempre que possível, de produto industrial ambientalmente correto (tipo spharg sorb). Armazenamento em local protegido e sinalizado. Envio de resíduos para empresa especializada.
Impactos da obra em geral	Desmatamento. Remoção de solo orgânico. Escavações de encostas. Erosão de áreas expostas. Assoreamento dos cursos de água. Descoberta e/ou destruição de sítios arqueológicos. Poeira oriunda da movimentação de máquinas. Geração de ruídos. Intensificação do trânsito pesado nas estradas de acesso.	Planejamento do canteiro considerando a necessidade de preservar a vegetação arbórea. Reserva do solo orgânico para posterior utilização. Instalação de dique de contenção. Monitoramento da qualidade da água do corpo receptor. Programa de levantamento e salvamento arqueológico. Uso de sistema de rega ou aspersão (Sistema lavrita). Sinalização dos acessos. Campanha de esclarecimento para trabalhadores e população local.
Afluxo de trabalhadores de fora	Problemas de segurança pública. Problemas de saúde pública (disseminação de doenças). Interferência nas relações sociais locais. Caça e pesca predatória. Acidentes de trânsito.	Programa de educação ambiental. Programa de saúde do trabalhador. Assistência social. Campanhas de esclarecimento para trabalhadores e população local.
Afluxo de população atraída pelas obras	Problemas de segurança pública. Problemas de saúde pública (disseminação de doenças). Interferência nas relações sociais locais. Caça e pesca predatória.	Programa de Apoio ao Migrante. Sub-programa de Educação Ambiental. Programa de Saúde. Assistência social.

Os 2.500 trabalhadores considerados necessários no pico das obras serão preferencialmente recrutados na região; além disso, Chapecó a cidade que é o pólo regional, possui 150.000 habitantes e está situada a apenas 50 km do local das obras, tendo, portanto, condições para abrigar um contingente extra

de moradores. Mas, mesmo assim, será necessário um alojamento no canteiro de obras.

(b). Principais aspectos ambientais ligados à construção do AHE Foz de Chapecó

ÁREA	CAUSAS E DANOS AMBIENTAIS POSSÍVEIS	MEDIDAS A CONSIDERAR
CANTEIRO DE OBRAS	Erosão dos taludes de escavação (produção de sedimentos)	Drenagem superficial, proteção vegetal
	Disposição de resíduos sólidos (poluição)	Coleta seletiva, disposição em aterros sanitários, reciclagem
	Disposição de resíduos perigosos (poluição)	Reciclagem, disposição em aterros sanitários especiais
	Efluentes sanitários (poluição)	Tratamento em tanques sépticos / filtros anaeróbios
	Efluentes industriais não-perigosos (produção de sedimentos)	Decantação
	Efluentes líquidos perigosos (poluição)	Sistema de separação água / óleo, reciclagem
	Depósito de combustíveis e lubrificantes (poluição)	Sistema de prevenção contra vazamentos
	Produção de ruídos (poluição)	Uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamentos	Sistemas de manutenção, filtros
ESTRADAS DE ACESSO	Estabilidade de taludes (produção de sedimentos)	Bermas, drenagem superficial, proteção vegetal
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamentos	Sistemas de manutenção, filtros
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	Escavação (produção de sedimentos)	Sistemas de controle de erosão e produção de sedimentos (conforme Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e Monitoramento Hidrossedimentológico)
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamento	Sistemas de manutenção, filtros
	Recomposição (poluição e produção de sedimentos)	Drenagem superficial, revegetação (conforme Programa de Recuperação de Áreas Degradadas)
BOTA-FORAS	Recomposição (poluição e produção de sedimentos)	Conformação da morfologia do terreno, drenagem superficial, proteção vegetal

ÁREA	CAUSAS E DANOS AMBIENTAIS POSSÍVEIS	MEDIDAS A CONSIDERAR
JAZIDAS DE AREIA	Dragagem e separação mecânica (produção de sedimentos)	Sistema de controle de erosão e contenção de sedimentos (Geotêxteis, telas-filtro, cercas de silte)
	Emissão de gases (poluição) por equipamento	Sistemas de manutenção, filtros
PEDREIRAS	Desmonte (uso de explosivos)	NBR-9061/85 e NR-19
	Produção de ruídos (poluição)	Uso de EPIs
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamento	Sistemas de manutenção, filtros
	Recomposição (poluição e produção de sedimentos)	Conforme Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
ESCAVAÇÕES (ROCHAS)	Desmonte (uso de explosivos)	NBR-9061/85 e NR-19
	Produção de ruídos (poluição)	Uso de EPIs
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamento	Sistemas de manutenção, filtros
ESCAVAÇÕES (SOLOS)	Escavação (produção de sedimentos)	Sistemas de controle de erosão e produção de sedimentos (Geotêxteis, telas-filtro, cercas de silte)
	Produção de ruídos (poluição)	Uso de EPIs
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água
	Emissão de gases (poluição) por equipamento	Sistemas de manutenção, filtros

(III) Outros Aspectos Ambientais

(a) Requisitos Básicos para a Construção

Antes de iniciar os serviços de escavações, terraplenagem e deposição de material não aproveitável na obra, a construtora deverá, em todos os locais e áreas por eles afetados, tomar as seguintes providências:

- A retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;
- A remoção do solo orgânico (camada superficial do solo onde se concentram teores de matéria orgânica, nutrientes e microorganismos) e estocagem desse material em locais devidamente sinalizados e protegidos contra erosão e fatores poluentes. Os estoques de solo orgânico deverão estar localizados sempre próximos da área afetada, para facilitar os serviços de recomposição da área e da vegetação;
- A execução de escavações com técnicas que evitem o espalhamento e o

- deslizamento de materiais para fora dos locais de trabalho;
- A 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. Caso seja indispensável essa utilização, os troncos deverão ser devidamente protegidos (estacas ao redor, tábuas de suporte, sacos de estopa, etc.). Se for necessário, a construtora deverá efetuar a remoção de galhos, sempre com serras ou lâminas de poda e nunca com machados;
 - A preservação de matacões e afloramentos rochosos, não realizando pinturas ou pixações, responsáveis pela poluição visual das áreas das obras e descaracterização da paisagem;
 - A imediata comunicação de qualquer achado de restos de interesse histórico, cultural ou arqueológico na área do canteiro, devendo ser convocado o responsável pelo Programa de Conservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.

(b) Topografia

Os taludes de escavação e aterro, localizados em áreas de empréstimo ou em escavações que se mostrarem instáveis, deverão ser abatidos e nivelados, de modo a garantir a sua estabilidade.

Deverá ser adotada, para os taludes que irão compor a fisionomia final da área das obras, uma inclinação máxima de 1:1,5(V:H) para aterros e 1:1(V:H) para cortes, mantendo-se a altura máxima dos taludes de 10,0 m, separados por bermas de 4,0 m.

Deverá ser considerado o maior aproveitamento dos desníveis topográficos, aproveitando-se as qualidades visuais da área e facilitando-se os serviços necessários à sua recomposição e adaptação a novos usos.

(c) Terraplenagem

No que se refere aos serviços de terraplanagem, os elementos do projeto básico e executivo que representam riscos ambientais são:

- fatores geológicos e geotécnicos;
- cobertura vegetal;

- drenagem;
- geração de ruídos, onde aplicável;
- interferência com o sistema viário;
- riscos de acidentes e movimento de máquinas e equipamentos;
- escavações;
- desmontes;
- sistema de drenagem superficial;
- transporte de material.

Assim, os critérios ambientais referem-se, principalmente, à inclusão obrigatória no planejamento e execução desses serviços, de técnicas de prevenção contra a erosão, de manutenção dos sistemas de proteção contra erosão implantados e de monitoramento da eficácia dos mesmos.

Além disso, a área, para qualquer terraplanagem que venha a ser executada deve ser objeto do futuro programa de recuperação de áreas degradadas, sendo necessária a remoção, transporte e apropriado armazenamento, em separado, e visando futura reutilização, do material retirado da camada fértil do terreno. O construtor será responsável pela manutenção das características do material até o momento do reaproveitamento.

(d) Canteiro de Obras e Alojamento

No que se refere à instalação, operação e desmobilização de canteiros de obras, as especificações abordam os seguintes aspectos:

- susceptibilidade a processos erosivos;
- terrenos sujeitos a instabilidade física;
- topografia acidentada;
- cheias e inundações;
- lençol freático aflorante;
- proximidade de áreas com a vegetação em bom estado, ou de preservação permanente;
- formas de uso e ocupação do solo vigente;
- horário das obras e da movimentação dos veículos (lei do silêncio, onde aplicável);

- sistema de sinalização;
- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- coleta e disposição de resíduos sólidos e líquidos;
- procedimentos para controle da mobilização de mão-de-obra;
- tráfego de máquinas e equipamentos;
- instalações ambulatoriais e medicina do trabalho;
- segurança do trabalho;
- desmobilização dos canteiros, visando a reabilitação ambiental.

Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa haver transporte de sedimentos, deverão ser previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.

Em caso de declividade acentuada, as canaletas deverão ser construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias se necessário. Em nenhuma hipótese deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios. Independentemente da exigência de sistema separador absoluto, deve-se prever na rede de drenagem caixas separadoras de óleo e graxa, em pontos estratégicos do sistema, antes da disposição final, de forma a recolher e separar águas provenientes da lavagem de máquinas e veículos.

Deverão ser sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o empocamento, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras. Por se tratar de instalações temporárias, o canteiro poderá utilizar sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras, de caráter duradouro.

Dever-se-á evitar a ocorrência de erosão ou transporte de sedimentos para os cursos d'água e talvegues receptores. Além disso, a drenagem do canteiro de obras deverá prever estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos.

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

Qualquer desmatamento que venha a ser necessário para a execução das obras deverá ser autorizado e licenciado pelo órgão ambiental.

Para garantir um abastecimento de água adequado no canteiro, deve-se tomar cuidados especiais contra a contaminação. Quando destinada ao abastecimento, a água deverá ter sua potabilidade atestada por instituição idônea. No caso da utilização de qualquer produto químico para tratamento ou desinfecção, seu armazenamento e manipulação deverão ser efetuados de forma segura, evitando riscos às pessoas, animais e meio ambiente. Os reservatórios deverão ser completamente estanques à entrada de insetos e pequenos animais. Estão previstos dois reservatórios superiores, na El. 251,50 m, interligados entre si, funcionando como vasos comunicantes, e ainda com “by pass” para permitir seu funcionamento, interligado ou independente, facilitando, assim, sua manutenção.

Para óleos, graxas etc., deverão ser previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados. Os locais de disposição final deverão ser aprovados pela fiscalização, que deverá considerar os procedimentos da concessionária local e as restrições ambientais da área de destino.

Os efluentes resultantes de um eventual processo de tratamento deverão ser dirigidos para o sistema de esgoto industrial, necessário neste caso. Todo o sistema de abastecimento deverá estar protegido contra contaminação, especialmente caixas d'água e poços, pela escolha adequada de sua localização, cercas, sobrelevações etc.

No canteiro de obras deverá ser previsto o tratamento de efluentes domésticos. Não é permitido o uso de valas a céu aberto ou de caixas sem tampas adequadas. Os efluentes do sistema de esgoto sanitário deverão ser coletados

e conduzidos para a central de coleta e bombeamento de esgoto da casa de força. Os tubos de queda e tubos de ventilação, na medida do possível, deverão ser instalados nos poços e dutos verticais, evitando-se ao máximo seu embutimento no concreto.

A coleta, transporte e disposição final de lixo será realizada de forma e em locais adequados. Todo o lixo produzido no canteiro e demais locais da obra deverá ser recolhido com freqüência, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos.

Será realizada a separação de lixo orgânico e inorgânico, sendo dado tratamento diferenciado a cada caso no tocante à freqüência de coleta, tratamento e destino final. Os restos de comida, vasilhames etc. deverão ser totalmente retirados dali, não se admitindo qualquer disposição de lixo nas áreas do campo.

Quando necessários, os víveres deverão ser instalados em locais mantidos permanentemente limpos e refrigerados no caso de alimentos perecíveis. Deverão ser utilizadas telas e cercas protetoras, a fim de evitar animais e insetos.

As instalações do refeitório deverão incluir telas, sistemas de ventilação, sanitários em número e capacidade adequados etc. O transporte das refeições para o campo, caso necessário, deverá ser feito em embalagens hermeticamente fechadas e higienizadas.

O ambulatório, destinado ao atendimento de doenças, endemias e acidentes, será dimensionado de acordo com as normas e padrões de construção do Ministério da Saúde.

As edificações, instalações industriais, equipamentos fixos e outros, deverão ser mantidos limpos e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas ambientais e de segurança usuais.

A manutenção do sistema viário será realizada durante todo o período das obras e incluirá a conservação de estradas provisórias, no que se refere a reparos no revestimento, drenagem superficial, proteção de taludes, controle

de águas, desobstrução e limpeza de bueiros, retirada de entulhos e desmoronamentos, sinalização, controle de acessos e orientação do tráfego, onde necessário.

No final das obras, deverão ser removidas todas as instalações do canteiro, tais como: equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de qualquer espécie.

Imediatamente antes do término das obras, a construtora deverá concluir o tratamento e a proteção dos taludes e bermas das escavações das estruturas permanentes.

Qualquer área, fora das estruturas principais, que tenha sido desmatada e cuja camada vegetal tenha sido removida durante a execução das obras, deverá ser recomposta com a reposição da camada vegetal, devidamente espalhada e compactada, de forma a permitir o plantio de grama natural, respeitando-se as disposições ambientais.

A construtora deverá manter o canteiro de obras em condições adequadas à segurança do tráfego e à segurança do trabalho, inclusive no que se refere à sinalização, drenagem, conservação do pavimento, prevenção de poeira, iluminação e limpeza.

Deverá haver tratamento acústico no ambiente interno da sala de compressores do sistema de rebaixamento, salas de ventilação e ar condicionado, e sala do gerador a diesel, de acordo com as normas da NBR 10152 - níveis de conforto acústico.

As portas corta-fogo deverão atender à norma NBR 11742 da ABNT e terão espessura de 50 mm, sendo revestidas com chapas de aço galvanizado.

Os edifícios serão protegidos contra descargas atmosféricas por um sistema de proteção dimensionado pelo método eletromagnético, conforme a norma NBR 5419.

Está previsto um sistema de sonorização ambiente para o edifício, interligado com o sistema de telefonia, para compor um sistema de busca-pessoas e de avisos de segurança.

Nos locais confinados, sem contato direto com o exterior ou com ventilação deficiente, serão empregados equipamentos de ventilação, para a remoção de vapores tóxicos dos solventes das tintas utilizadas.

(e) Estradas e Vias de Acesso

A remoção de vegetação para abertura de estradas e vias de acesso constitui um dos impactos significativos, repercutindo indiretamente sobre a fauna, os recursos hídricos e a estrutura dos solos. Por isso, deve ser dada especial atenção à maneira de agir, de forma a atenuar as agressões ao ecossistema.

Todos os elementos e estruturas de proteção necessários ao controle e segurança do uso das vias deverão ser executados e previstos no projeto executivo da obra.

O projeto vertical e horizontal das vias deverá visar a mínima interferência com o meio ambiente, buscando facilitar a execução da drenagem e evitar a ocorrência de processos erosivos ou desmatamento desnecessário.

As vias deverão, tanto quanto possível, acompanhar as curvas de nível, transpondo-as de forma suave, onde necessário. Nos casos em que não seja possível evitar rampa acentuada, deverá ser previsto revestimento com pedra ou cascalho, facilitando o tráfego e evitando erosão.

Deverão ser previstas inclinações transversais nas plataformas e acostamentos para garantir a boa drenagem da via. Qualquer execução de nova via de acesso ou modificação de vias existentes deverá ser acompanhada de obras de drenagem, de forma a evitar a ocorrência de processos erosivos. Todos os taludes produzidos por corte ou aterro deverão ser drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário.

Sempre que possível, deverão ser utilizados os acessos existentes na região. Esses acessos deverão ter seu traçado e padrão ajustados às características dos equipamentos de construção e montagem da usina e da barragem. Nesse processo de ajuste, serviços de terraplanagem poderão ser necessários. Será construída uma ponte de serviço, a 500 m a jusante do eixo da futura barragem, sobre o rio Uruguai, a qual será utilizada posteriormente para

ligação entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para reduzir, ou mesmo eliminar, a possibilidade de degradação ambiental decorrente dos serviços de terraplanagem para construção e ajuste de estradas e vias de acesso, deve-se considerar, durante o planejamento, e em função das características geológico-geotécnicas dos solos da região e de suas susceptibilidades a processos erosivos, os aspectos mencionados a seguir:

- Observar, rigorosamente, os critérios de projeto especificados no que diz respeito à drenagem de estradas de acesso e aos tipos de cortes e aterros que devem ser evitados.
- Todos os taludes de cortes e aterros, dimensionados segundo os critérios de estabilidade adotados no projeto, deverão ser protegidos com plantio de grama (revegetação) imediatamente após os serviços de terraplanagem.
- Os acessos já existentes, que atravessem terrenos sujeitos a inundação e que tenham sido executados inadequadamente, deverão ser ajustados, visando o restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, com a implantação, por exemplo, de bueiros, galerias, pontilhões etc.
- As pistas das estradas de acesso deverão ser objeto de monitoramento constante, sendo mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção, montagem e veículos particulares, de moradores locais.
- Nas estradas de serviço e nos acessos principais do acampamento, a construtora deverá evitar a formação de poeira, por meio de regas, ou tratamento superficial, visando a segurança do trânsito e o conforto e saúde da população, nas áreas de habitação, escritórios e serviços externos.

Toda a sinalização definitiva necessária à segurança e operação do AHE Foz do Chapecó será executada conforme o projeto executivo. Durante a fase de construção deverão ser sinalizados todos os locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras, garantindo-se os bloqueios ao tráfego onde necessário e a segurança de passantes quanto ao tráfego de máquinas, carretas etc. Mais medidas de segurança poderão ser tomadas em relação ao tráfego e sinalização nas áreas urbanas situadas nas proximidades do empreendimento.

Dadas as características da região em que será construído o AHE Foz do Chapecó, e de acordo com o Código Nacional de Trânsito, é vedado o transporte de trabalhadores em carrocerias de caminhão. Assim, deverão ser transportados em ônibus ou vans. Isso significa o transporte diário de muitos empregados e, portanto, a passagem, pelas estradas da região, durante 72 meses, de ônibus, nos horários de troca de turno. Assim, os operadores de máquinas e equipamentos deverão ser adequadamente orientados para os cuidados relativos ao trânsito em áreas que apresentem riscos para pessoas e animais.

Por sua vez, a construtora deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente exercida pelo tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças no campo. Qualquer dano causado pelo tráfego de pessoal, veículos etc., às vias, travessias e outros recursos existentes, como cercas e culturas, deverá ser reparado às custas do empreiteiro. A reparação deverá ser imediata, no caso de danos acidentais e desnecessários ao andamento das obras, ou durante a manutenção regular, no caso de danos às vias e outros recursos sacrificados pelo uso pesado, normal durante as obras.

As velocidades máximas admitidas deverão estar adequadas às áreas atravessadas, de modo a evitar acidentes de qualquer tipo com pessoal envolvido ou não nas obras.

A responsabilidade por acidentes e a adoção de medidas de segurança são de responsabilidade do empreiteiro e serão objeto de inspeção periódica.

Eventuais interferências com vias ou serviços de utilidade pública deverão ser comunicadas com antecedência ao órgão encarregado, para providências quanto ao remanejamento ou adequação do projeto.

(f) Áreas de Empréstimo e Bota-fora

Quanto à instalação e exploração de jazidas e áreas de empréstimo e de bota fora, as especificações técnicas do projeto básico e executivo que representam riscos ambientais referem-se a:

- remoção e estocagem da camada fértil do solo;
- terraceamento;
- amenização de declividade;
- manejo e compactação do solo;
- orientação da drenagem;
- revegetação.

Os serviços de terraplanagem para instalação e exploração de áreas de empréstimo deverão ser adequadamente planejados, de modo a evitar não só a ocorrência de processos erosivos durante sua utilização, como permitir sua posterior recuperação, conforme prescrito no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Deverão ser adotadas, obrigatoriamente, na exploração e controle dessas áreas, técnicas que priorizem declividades suaves, terraceamento entre bancadas de escavação e revegetação de taludes após a conclusão dos serviços.

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

Ao final dos trabalhos de construção da barragem e da usina, todos os taludes escavados dessas áreas deverão ser protegidos com plantio de vegetação rasteira ou arbórea, de acordo com o estabelecido no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Nas áreas de bota fora deverá ser espalhado todo o material escavado e não utilizado, proveniente, principalmente, da camada superficial, rica em matéria orgânica.

A seleção das áreas de empréstimo e de bota-fora, pesquisadas e indicadas no Projeto Básico, deverá contemplar, ao mesmo tempo, as exigências das obras e as necessidades de conservação ambiental. Preferencialmente deverão ser utilizadas as áreas incluídas no perímetro de inundação, de forma a minimizar as recomposições e reduzir a paisagem afetada.

A partir de um determinado volume de material a ser explorado ou descartado, é necessário que a área a ser trabalhada seja claramente delimitada, para que a execução de cortes e aterros seja convenientemente planejada, a fim de não deformar a paisagem, não provocar problemas de drenagem nas áreas próximas, não causar assoreamento e poluição e nem realizar desmatamentos desnecessários.

A execução de cortes, em vertentes e em áreas de empréstimo, deverá compatibilizar a extração do volume de material necessário com a manutenção da fisionomia do relevo da área. Em vista disso, os cortes deverão ser efetuados de modo que a declividade e a extensão dos taludes resultantes atendam aos requisitos de estabilidade e, também, facilitem os serviços de reafeiçoamento posterior, visando sua reintegração à paisagem e a viabilização de uma futura utilização da área.

Nesse sentido, deverá ser realizada a exploração de materiais, de modo a evitar a formação de crateras, pois estas poderão criar dificuldades para a recomposição da área, ao final dos serviços. Nesse caso será necessário ampliar a área a ser explorada para que a profundidade da escavação seja reduzida e a declividade dos cortes, atenuada.

Os aterros de bota fora deverão ser executados em conformidade com a topografia original da área circundante e de forma a preservar, sem interrupção, a continuidade da paisagem.

A declividade e extensão dos taludes e a largura das bermas, além de atenderem à perfeita estabilidade e sustentação dos materiais depositados, deverão aproximar-se, o mais possível, da configuração geral do relevo. Ao final dos serviços de deposição, o aterro de bota-fora será revegetado e incorporado ao relevo adjacente.

Outro cuidado a ser tomado pela construtora diz respeito a evitar a obstrução de nascentes ou surgências de água e o entulhamento de drenagens, que, se ocorressem, poderiam causar problemas de estabilidade nos aterros e de drenagem nas áreas vizinhas.

Todas as escavações deverão ser realizadas até os alinhamentos, declividades

e taludes indicados nos Desenhos de Projeto.

A construtora tomará todas as precauções indispensáveis, a fim de não danificar quaisquer materiais além do alinhamento da escavação.

No contorno das escavações, a construtora deverá executar, quando necessário, valas, drenos ou muretas de captação de águas superficiais, a fim de desviá-las para fora da área a ser escavada.

Todas as superfícies escavadas que ficarem permanentemente expostas, deverão apresentar taludes estáveis e acabamento final uniforme, conforme estabelecido nos desenhos de projeto.

O material não aproveitável deverá ser depositado em bota fora, em locais propostos pela construtora. Esses bota fora deverão ser estáveis e apresentar taludes uniformes e regulares. As áreas de bota fora deverão ser construídas pela construtora, obedecendo aos critérios de preparação do local e drenagem.

O material de bota fora deverá ser lançado em camadas contínuas com 1,0 m de espessura, no mínimo, de maneira que a sua compactação seja obtida pelo tráfego dos equipamentos de transporte e espalhamento. Para propiciar uma drenagem adequada, as superfícies das áreas de bota fora deverão apresentar uma declividade mínima de 2%.

A superfície das áreas de empréstimo deverá ser mantida, permanentemente, com uma declividade de 2%, para facilitar a drenagem.

A escavação a fogo será executada somente até as profundidades e em quantidades e extensões que não possam comprometer a estabilidade ou provocar danos à rocha remanescente, estruturas de concreto, edificações etc.

Os critérios "carga máxima x distância segura" serão estabelecidos durante os desmontes iniciais, por meio de monitoramento.

Logo após o término dos serviços de exploração de qualquer área de empréstimo localizada fora da área do futuro reservatório, as superfícies do terreno escavado deverão ser regularizadas por meio de curvas de nível, para controle da erosão. Será realizada a recomposição vegetal de todas as áreas.

(g) Supressão da Vegetação

Trata-se aqui dos procedimentos e diretrizes que deverão ser postos em prática para o desmatamento, escavações e preparo das fundações, relativos às obras de desvio do rio e à construção da barragem, diques, vertedouros, sistema de adução e estruturas de geração, bota-foras.

Entende-se por desmatamento a derrubada e a remoção de todas as árvores, arbustos, capoeiras e macegas existentes na área; por destocamento, a remoção dos tocos e raízes para os locais propostos pela construtora. Por raspagem, a remoção de toda a capa vegetal, com espessura de 30 cm a 40 cm.

As madeiras aproveitáveis deverão ser depositadas, pela construtora, em locais apropriados, contíguos às áreas desmatadas, para destinação final a ser acordada com o IBAMA. Os restos vegetais, uma vez dispostos nos locais indicados, deverão ser enterrados de maneira adequada, ou dada outra destinação previamente aprovada pelo órgão ambiental licenciador. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento no rio, riachos, talwegues ou ravinas, de galhos, troncos, raízes ou demais detritos provenientes de operações de desmatamento, destocamento e raspagem.

As áreas a serem desmatadas e destocadas serão aquelas previstas no projeto das escavações obrigatórias ou aquelas utilizadas para acessos, aterros, bota-foras, estocagem de materiais e áreas de empréstimo.

Os limites dessas áreas se estenderão até 10,0 m além das linhas de demarcação das escavações, saias de aterros, bota-foras e pilhas de estoque.

(h) Controle de Erosão e Sedimentos

Desde o início das atividades, deverão ser adotadas medidas de controle de erosão, em todos os setores das obras (vilas, canteiros, acessos, áreas de empréstimo e de bota fora).

Tanto as superfícies das vilas e canteiros, quanto os taludes de bota fora, aterros e cortes de vertentes, deverão ser protegidos por um sistema de drenagem superficial. Com esse objetivo poderão ser utilizados drenos,

valetas, meias-canais, diques e bermas para a coleta e escoamento adequado das águas superficiais, qualquer que seja a sua origem, evitando-se o desenvolvimento de processos erosivos (sulcos, ravinas, voçorocas e escorregamentos) e garantindo a estabilidade dos terrenos.

O sistema de drenagem provisório deverá ser mantido durante todo o período de construção das obras, até que sejam implantados os sistemas definitivos de drenagem e de controle de erosão.

Com relação às estradas e acessos de serviço, deverá ser previsto um sistema eficiente de drenagem superficial, incluindo dispositivos de afastamento das águas e de dissipação de energia, para que o pavimento e as faixas laterais das vias resultem adequadamente protegidos. Essa recomendação deverá ser reforçada nos casos de aterros, desníveis topográficos e cabeceiras de drenagem.

Caso venha a ser utilizada emulsão asfáltica ou de cimento e mistura de emulsão asfáltica, para revestimento de taludes, cumpre lembrar que se trata de uma solução temporária e, portanto, deverá ser complementada por outras formas de proteção, sendo substituída ao final dos trabalhos.

Associadas aos procedimentos de controle de erosão, deverão ser implementadas medidas de contenção do aporte de sedimentos para áreas mais baixas e nos cursos d'água.

Nas áreas onde a produção de sedimentos for elevada (escavações obrigatórias, áreas de empréstimo, bota fora e praças de terraplenagem) será necessária a construção de bacias de sedimentação para decantação do material sólido transportado pelo escoamento superficial. Essas bacias deverão ser mantidas pela construtora durante todo o período de implantação do empreendimento.

Complementarmente, nos locais onde a exploração ou a deposição de sedimentos estiver concluída, é recomendado efetuar o plantio de "faxinas" ou de vegetação herbáceo-arbustiva, o que ajuda a diminuir a velocidade do escoamento superficial, retendo o carreamento de sedimentos, mesmo que os serviços ainda estejam sendo desenvolvidos em áreas vizinhas.

A superfície final de fundação deverá ser protegida contra danos provocados por erosão e intemperismo, ou decorrentes do tráfego de equipamentos, até que os materiais previstos sejam lançados. Surgências d'água deverão ser drenadas, por meio de tapetes drenantes de areia e drenos de brita.

Ao final da escavação de cada bancada, em função do tipo de material e da segurança requerida para as obras, serão determinados os tratamentos e proteções necessários. Esses tratamentos poderão consistir, sem se limitar a uma ou mais combinações, das seguintes providências:

- plantio de grama,
- drenos sub-horizontais,
- valetas de drenagem, meias-canais e tubos-dreno, aplicação de concreto projetado ou asfalto,
- barras de ancoragem, tirantes e telas metálicas.

Os serviços de plantio de grama obedecerão à especificação DNER-ES-CE 543-71, onde aplicável.

Está previsto o plantio de grama em leivas nos taludes de escavações e aterros das obras e dos acessos principais, precedido pelo lançamento de uma camada de terra vegetal.

O plantio de grama com hidrossemeadura está previsto para recomposição de áreas de empréstimo, bota-foras e outras.

Qualquer que seja o processo utilizado, dentre os aqui enumerados, para controle de erosão, será indispensável que a área esteja drenada, de modo que as águas pluviais sejam impedidas de escoar, com maior volume, sobre a superfície tratada.

(i) Drenagem

Os tipos de drenagem projetados e suas finalidades são as seguintes:

- drenagem das estruturas de concreto - executada por meio das estruturas de concreto ou diretamente a partir da rocha, para alívio das sub-pressões no maciço rochoso de fundação do vertedouro e da casa de força e dos revestimentos de concreto dos túneis de adução, nos diâmetros 64 e 75mm.

- drenagem das obras de terra e enrocamento - se indicado no Projeto, executada no pé de jusante da barragem, diretamente a partir da superfície do terreno para controle da percolação no diâmetro de 100 mm.
- drenagem de taludes - executada em taludes de escavação em rocha e/ou solo, sub-horizontalmente, a partir da superfície, objetivando melhorar as condições de estabilidade, nos diâmetros de 75 e 100 mm.

A construtora deverá dispor de equipamentos para possibilitar a instalação de material filtrante nos drenos em solo.

A perfuração de qualquer dreno somente poderá ser iniciada três dias após a conclusão das injeções de todos os furos previstos a uma distância de até 30,0 m do dreno em questão. Caso os drenos venham a ser perfurados antes das injeções, a construtora deverá manter circulação d'água nos mesmos, durante a realização das injeções.

Caso ocorra infiltração de calda nos drenos, a construtora deverá, imediatamente, tamponá-los e, posteriormente, lavá-los ou reperfurá-los.

Em locais onde as condições do maciço assim o exigirem, deverão ser executados drenos com revestimento ou com preenchimento de materiais granulares.

Caso houver reinjeção devido a fluxo de água elevado, os drenos deverão ser abertos.

(j) Recomposição

À medida que os serviços forem sendo concluídos nas diversas frentes e etapas das obras, as intervenções para a estabilização e recomposição das áreas afetadas serão desenvolvidas pela construtora., obedecendo às exigências do IBAMA e dos órgãos ambientais envolvidos no processo, de acordo com projeto paisagístico (ou orientações complementares), fornecidos pela contratante.

O projeto paisagístico terá por finalidade definir, a partir dos propósitos da intervenção a ser feita, como os elementos serão trabalhados para compor a nova paisagem.

Para tanto serão considerados os diferentes graus de proteção que cada local irá requerer; o potencial cênico a ser valorizado; as características naturais a serem recuperadas, conservadas ou ressaltadas e a articulação das áreas em foco com o entorno.

Os processos de recomposição compreendem, basicamente, as etapas de limpeza das áreas de trabalho, reafeiçoamento do terreno e recomposição vegetal.

Antes de iniciar os serviços de recuperação das áreas afetadas, será necessário que a construtora. execute uma eficiente limpeza, removendo todos os vestígios de construção ou de exploração existentes.

Deverão ser retirados todos os resíduos e entulhos das obras (concreto, ferragens, madeiras, sacos e embalagens, etc.), bem como restos de estruturas e de instalações temporárias, estoques de material excedente ou inútil, etc. que porventura tenha permanecido no local após a desmobilização do canteiro. Incluem-se nessa operação todas as áreas compreendidas no perímetro das obras.

Consideração análoga será adotada para a remoção das bases e fundações das residências, alojamentos, escritórios, equipamentos e demais instalações que serão desativadas e removidas após o término das obras.

O reafeiçoamento do terreno terá como objetivo a recomposição final do relevo, mediante o redimensionamento dos taludes de corte e aterro e a reordenação de linhas de drenagem, procurando harmonizar a morfologia do conjunto das áreas afetadas com o seu futuro uso e a paisagem circundante.

Esse trabalho será desenvolvido pela construtora, seguindo o projeto paisagístico, em duas etapas seqüenciais: a de sistematização do terreno e a de preparo do solo, fundamentais para a revegetação da área e recomposição do meio biótico.

A sistematização do terreno engloba o conjunto de serviços que propiciará a configuração final do terreno, integrando-o à topografia da área adjacente. Sem a sistematização do terreno, a introdução da cobertura vegetal será dificultada

e poderá comprometer os objetivos da recomposição paisagística. Esta etapa engloba as seguintes operações:

Retaludamento:

Consiste na atividade de remodelação dos taludes de corte e aterro, mediante a redução de sua extensão e declividade e a suavização dos contornos e contatos com as demais linhas do relevo da área.

Quando ocorrerem situações em que a topografia resultante no canteiro de obras apresentar superfícies inclinadas muito extensas e com declividades muito acentuadas, os taludes serão desdobrados, criando patamares (ou terraços) escalonados.

Nos locais onde a exploração de materiais para a obra provocar a formação de crateras, devido a escavações profundas (a despeito das recomendações preventivas), será necessário reafeiçoar o seu interior, mediante ação combinada de preenchimento da cratera com rejeitos de outras áreas e de redução da declividade dos taludes de cortes.

Nos casos em que as escavações forem superficiais, os cortes de vertentes deverão ser atenuados e as superfícies aplainadas reconstruídas.

Nas áreas onde eventualmente restarem matacões, sobras ou entulhos de obras civis, estes deverão ser removidos ou, na impossibilidade, reagrupados junto às paredes dos taludes com declividades mais acentuadas, para serem recobertos com terra, de modo a se integrarem à topografia adjacente.

Reordenamento das Linhas de Drenagem:

À medida em que a sistematização do terreno for progredindo, novas linhas de escoamento superficial (sistema definitivo de drenagem) deverão ser implantadas, a fim de proporcionar uma maior integração com o sistema de drenagem natural existente e garantir uma homogeneidade entre as vertentes e os novos vales.

Com relação aos taludes e patamares (terraços) de áreas de empréstimo e de bota-fora, a implantação do sistema de drenagem definitivo é de fundamental importância para a manutenção da sua estabilidade e para a recomposição da

vegetação.

Dependendo das características do solo e da declividade, o terraceamento irá exigir soluções diferenciadas para a execução da drenagem superficial e a manutenção da estabilidade do terreno.

Quando a declividade não for acentuada, poderão ser implantados canais de drenagem e camaleões diretamente no terreno, para conduzirem o excesso de águas pluviais até as estruturas de drenagem, construídas nas extremidades do terraço. Essa solução ajudará o desenvolvimento da cobertura vegetal que for implantada, já que facilitará a infiltração da água. Com o tempo, esses dispositivos acabarão se integrando à paisagem.

No caso de declividades mais acentuadas, as soluções requeridas para a drenagem da área poderão exigir tratamento mais elaborado como, por exemplo, a utilização de canaletas de concreto, caixas coletoras para dissipação de energia, canal coletor de sedimentos, controle do grau de inclinação dos canais e valetas.

O preparo do solo somente poderá ser realizado após a conclusão das atividades relacionadas. Deverá ser utilizado solo orgânico, de acordo com os seguintes procedimentos:

- lançamento de solo orgânico consiste no lançamento de porções de solo orgânico sobre os terrenos e superfícies reafeiçoadas em camadas uniformes e contínuas. A espessura dessas camadas dependerá do volume de solo orgânico estocado disponível e do tipo de recobrimento vegetal a ser adotado;
- A escarificação do solo deverá ser efetuada após o lançamento do solo orgânico e terá por finalidade revolver a superfície do terreno, rompendo a camada compactada e impermeável resultante da movimentação de equipamentos. Esta operação, entretanto, não poderá ser realizada em taludes com declividades elevadas, devido tanto às limitações à mecanização, quanto à suscetibilidade à erosão;
- A correção dos solos consiste na operação para propiciar condições

favoráveis à germinação das sementes e ao desenvolvimento das mudas. A fim de identificar o tipo e a quantidade de insumo necessário para a correção do pH e adubação do solo, deverá ser realizada a análise química do solo. Após o lançamento dos insumos, deverá ser feito o gradeamento cuidadoso para facilitar a sua incorporação ao solo.

A revegetação dos terrenos reafeiçoados e das áreas afetadas pelas obras terá como objetivos básicos a proteção do solo contra o desenvolvimento de processos erosivos, o estabelecimento de um novo equilíbrio biótico e a recomposição paisagística.

Para atingir tais objetivos, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

Escolha das espécies

A implantação da cobertura vegetal deverá ser planejada no sentido de:

- combinar o tipo de cobertura vegetal (herbácea arbustiva ou arbórea) com os propósitos do plano de recomposição paisagístico (conservacionista ou de integração), procurando selecionar as espécies para o atendimento dos propósitos de curto prazo (controle de erosão e assoreamento, por exemplo) e de médio e longo prazo (restabelecimento da flora e fauna, auto-sustentação do novo ecossistema, valorização cênica etc.);
- observar os princípios de sucessão vegetal para orientar a escolha dos componentes vegetais;
- buscar diversidade no componente vegetal (principalmente arbóreo) para fomentar a manutenção do equilíbrio dinâmico do novo ecossistema e garantir a interrelação das populações zoóticas que, por sua vez, serão responsáveis pela variedade genética;
- adotar, na escolha das espécies vegetais a serem utilizadas, uma combinação de espécies que se equilibrem e se complementem, garantindo um recobrimento com prazo menor e redução dos custos de manejo;
- dar preferência à utilização de espécies nativas, obtidas a partir de manchas remanescentes da cobertura original, por serem mais resistentes a doenças e mais facilmente adaptáveis às características climáticas e edáficas locais.

Produção de mudas

Uma vez definidas as espécies a serem utilizadas, dever-se-á proceder à produção das mudas e à coleta das sementes. Estas ações deverão ser desenvolvidas em função da composição florística e da dimensão da área, obedecendo a um programa de produção que garanta a qualidade e a quantidade das mudas necessárias. Esta atividade deverá estar articulada com as demais ações de manejo e preservação da flora e fauna previstas para o empreendimento.

A construtora será responsável pela parcela da produção de mudas correspondente à sua utilização.

Reflorestamento e revegetação

Esta atividade englobará um conjunto de operações técnicas seqüenciais necessárias à implantação e à consolidação da vegetação, a cargo da construtora, tais como:

- demarcação das covas, cujo espaçamento será determinado em função das espécies selecionadas e do projeto paisagístico;
- preparo da superfície do terreno (abertura de covas ou construção de micropatamares), para criação dos meios favoráveis à germinação de sementes e ao desenvolvimento de mudas;
- construção de aceiros e caminhos para manejo e inspeção da área plantada, proteção contra o fogo e contra a disseminação de doenças, procurando utilizar os acessos de serviço desativados;
- adubação do solo e das covas e plantio de mudas e sementes.

Manejo da área plantada

Um dos aspectos fundamentais para a consolidação do reflorestamento e da revegetação das áreas afetadas será o seu manejo. Como providência inicial, será realizada, após 30 ou 40 dias, inspeção em toda a área plantada, para verificar o estado das mudas e a ocorrência de problemas resultantes do plantio ou do ataque de insetos e doenças, procedendo-se à substituição das espécies mais fracas ou mortas.

Além do replantio, o manejo da área em recomposição compreenderá as seguintes atividades, a cargo da construtora.:

- combate a ervas daninhas, formigas e outros insetos predadores;
- adubação complementar;
- controle de erosão, caso os dispositivos de drenagem superficial se mostrarem inadequados ou ineficientes. Neste caso, deverá ser restabelecido o sistema de drenagem, sendo os sulcos e ravinas preenchidos com solo e a superfície replantada;
- enriquecimento da diversidade das espécies nas áreas onde as etapas sucessivas de plantio tenham sido planejadas em função dos propósitos de curto, médio e longo prazo.

Materiais

A terra vegetal será constituída de solo superficial orgânico (horizonte pedológico A), homogêneo, desprovido de torrões de argila, arbustos, raízes, ervas daninhas ou outras vegetações indesejáveis.

A terra vegetal será obtida a partir de escavações obrigatórias e mantida separadamente em depósito, para futura utilização.

As áreas indicadas para reposição da capa vegetal deverão ser preparadas de modo a evitar irregularidades abruptas, eliminando-se as pedras e os materiais estranhos com dimensões superiores a 25 cm.

Sobre essas áreas será espalhada terra vegetal, de modo a se obter uma espessura mínima de 15 cm. A terra vegetal deverá ser limpa de todo material impróprio ou prejudicial ao crescimento de grama. A seguir, a camada de terra vegetal será convenientemente compactada e regularizada.

Serão utilizados os fertilizantes comerciais e corretivos, mediante as fórmulas constantes do Projeto, com indicação da composição química de cada produto. Caso se utilize o estrume animal, este deverá ser integral e não poderá conter sementes de ervas, palhas, pedras ou outros materiais estranhos.

Contra as pragas e doenças, em regiões suscetíveis ao ataque, serão utilizados, como prevenção, produtos químicos específicos. Os herbicidas serão usados especialmente para destruir a vegetação inconveniente ou

daninha, durante o preparo do terreno para o plantio.

As sementes empregadas no controle de erosão serão de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, de preferência nativas da região. O emprego das leivas será controlado com base na verificação das condições de sanidade e desenvolvimento das mesmas, no local de extração.

As leivas deverão ter dimensões uniformes, quer sejam extraídas por processo manual ou mecânico.

Equipamento

Além dos utensílios comumente utilizados em horticultura, a construtora deverá dispor dos seguintes equipamentos:

- ✓ trator de esteira ou de pneu, com plaina;
- ✓ carregadeira;
- ✓ caminhão basculante;
- ✓ caminhão de carroceria fixa;
- ✓ carro-pipa com dispositivo para rega;
- ✓ hidrossemeadeira para plantio com sementes;
- ✓ máquina para escarificação de áreas inclinadas;
- ✓ máquina para extração de leivas;
- ✓ equipamento para tratamento de pragas e doenças;
- ✓ secadeira mecânica.

Plantio

A execução dos serviços de enleivamento deverá obedecer às seguintes etapas:

- ✓ 1a etapa - correspondente ao preparo do solo, será constituída pelas seguintes atividades:
 - revolvimento e/ou escarificação do solo;
 - nivelamento do terreno no greide ou na seção transversal;
 - drenagem da área;
 - camada de terra vegetal;
 - tratamento do solo contra pragas e doenças;
 - incorporação de adubação química e orgânica;
 - adição de calcário (de preferência dolomítico).

- ✓ 2a etapa - poda, arrancamento, carga, transporte e descarga de leivas
- ✓ 3a etapa - plantio de grama - nas áreas inclinadas, as leivas serão sustentadas por estacas de madeira, após a cobertura com uma camada de terra, devidamente compactada com soquetes de madeira ou ferro, para preenchimento dos vazios.
- ✓ 4a etapa - irrigação - será efetuada com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não sendo permitida a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, à medida em que as leivas forem plantadas.

Para hidrossemeadura, deverão ser utilizadas sementes de gramíneas com as características descritas anteriormente.

A preparação prévia do terreno será efetuada mediante as seguintes operações:

- ✓ revolvimento e/ou escarificação do solo;
- ✓ nivelamento do terreno no greide ou na seção transversal;
- ✓ drenagem da área.

O equipamento a ser utilizado será a hidrossemeadeira, que realizará adicionalmente a mistura prévia de terra vegetal com produtos contra pragas e doenças do solo, bem como a incorporação de adubação química e orgânica e a adição de calcário (de preferência dolomítico).

A irrigação será feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não sendo admitida a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, à medida em que a semeadura for realizada.

(I) Desmonte de rocha a fogo

A escavação a fogo será executada somente até as profundidades e em quantidades e extensões que não possam comprometer a estabilidade ou provocar danos à rocha remanescente, estruturas de concreto, edificações, infra-estrutura viária etc.

Os critérios "carga máxima x distância segura" serão estabelecidos durante os desmontes iniciais, mediante monitoramento dos mesmos, observando-se os seguintes limites para as máximas velocidades de partícula admissíveis (V_p):

LOCAL	TEMPO DE CURA DO CONCRETO-T (HORAS OU DIAS)	VELOCIDADE MÁXIMA DE PARTÍCULA - VP (cm/s)
Rocha remanescente dos canais	-	20
Rocha remanescente dos túneis	-	10
Concreto	$t < 48$ horas	3
	$48 \text{ horas} \leq t < 7$ dias	5
	$7 \text{ dias} \leq t < 28$ dias	7
	$t \geq 28$ dias	10
Cortinas de injeção	$t < 7$ dias	7
	$t \geq 7$ dias	10

A construtora deverá emitir uma "Programação Diária de Fogo", a ser encaminhada para conhecimento dos serviços relacionados com o desmonte. Essa programação deverá conter, basicamente, para cada fogo, a data de detonação, local e hora. Estes documentos deverão ser enviados, por razões de segurança, a todos os setores da obra envolvidos.

As faixas finais de escavação serão constituídas pelo trecho do maciço rochoso situado entre o fogo de miolo e as superfícies limites de projeto, e terão como objetivo a obtenção de superfícies, mais intactas e regulares, por meio de fogos cuidadosamente controlados e pela redução dos impactos provocados pelo desmonte de miolo sobre as superfícies limites de escavação. A espessura lateral da faixa final será igual ou superior a 4,0 m e inferior a 10,0 m.

A camada final horizontal das escavações deverá ser detonada e removida em operação separada, obedecendo aos requisitos especiais que visem preservar o maciço rochoso.

As camadas finais verticais ou sub-verticais, onde não estiver prevista a execução de fogos de acabamento, poderão ser detonadas e removidas conjuntamente com o desmonte do miolo. Esses desmontes terão características limitadas em função da proteção necessária às estruturas existentes, às estruturas em concretagem e às escavações adjacentes, e

também à necessidade de produção de blocos de rocha com dimensões especificadas. Para tanto, os desmontes em referência serão divididos em regiões de esquemas de fogos típicos, visando a proteção dessas estruturas, em função do controle rigoroso das velocidades de partícula permitidas.

O desmonte das faixas finais será dividido em fogos de contorno e fogos controlados, conforme exposto a seguir:

As faixas verticais ou sub-verticais, adjacentes ao contorno das escavações, deverão ter os esquemas de fogo cuidadosamente planejados e implantados, de forma a se obter superfícies mais regulares e intactas possíveis. As técnicas de fogo de contorno, a serem utilizadas pela construtora, são as seguintes: pré-fissuramento, pós-fissuramento, perfuração em linha e fogo cuidadoso.

Estão previstos fogos controlados na escavação da última bancada acima da superfície de fundação, assim como nas superfícies que deverão receber concreto e em outros locais específicos. Para a execução desse tipo de escavação deverão ser tomadas medidas preventivas como eventuais reduções de altura de bancadas, da razão de carga e outras julgadas necessárias

Para manter inalterada, ao máximo, a superfície da rocha remanescente, cuidados especiais deverão ser dedicados aos furos de contorno, particularmente, na abóbada. A construtora tomará todos os cuidados necessários para que os furos de contorno resultem paralelos e dentro do alinhamento previsto. Ficará a critério da construtora a escolha do tipo de explosivo.

Após o fogo e uma vez terminada a eliminação dos gases resultantes da detonação, mas antes da remoção do entulho, serão retirados, da abóbada e das partes acessíveis das paredes, todos os fragmentos ou blocos de rocha que, eventualmente, estiverem soltos.

Não será admitido o uso de sistema elétrico para detonação. De um modo geral recomenda-se o emprego de ligações não elétricas, tipo Brinel ou similar, para garantir maior segurança dos serviços de escavações.

(m) Saúde e Segurança nas Obras

A experiência dos construtores em outras obras deverá ser o principal norteador relacionado à previsão dos tipos de acidentes passíveis de ocorrência, a exemplo de acidentes decorrentes do trânsito de veículos; da utilização de equipamentos e ferramentas; do desmanche e desmonte de rochas, de doenças causadas por vetores transmissores, parasitas intestinais ou sexualmente transmissíveis, e outros mais. Dessa maneira, poderão ser previamente estabelecidas às necessidades de pessoal, equipamentos e materiais, capazes de atender a situações de emergência, assim como cumprir as rotinas de saúde ocupacional e segurança, com vistas ao atendimento à legislação trabalhista vigente.

Para essa finalidade, considera-se indispensável à implantação de um Programa de Saúde, conforme descrito no PBA, cujos objetivos gerais são:

- Acompanhar a dinâmica do processo saúde-doença na região do empreendimento, promovendo: 1) prevenção de acidentes com animais peçonhentos, 2) vigilância epidemiológica para o controle de vetores e, 3) prevenção e controle da situação de saúde dos trabalhadores da obra e população atingida, evitando agravos e possibilitando uma melhor qualidade de vida.
- Realizar ações preventivas para proteger a população ribeirinha de acidentes com animais peçonhentos, por ocasião dos desmatamentos e limpeza das áreas da obra e das áreas a serem alagadas, no período do desvio do rio e do enchimento do reservatório.

(n) Controle da Poluição e Disposição dos Resíduos Gerados na Obra

Durante a implantação do empreendimento, diversas atividades poderão provocar alterações nos cursos d'água existentes na área afetada e no sistema a jusante.

As escavações e movimentações de solo e rocha poderão propiciar o carreamento de material sólido para os córregos e lajeados, intensificando o assoreamento desses cursos d'água, caso não sejam adotadas as medidas de

controle usualmente recomendadas.

As atividades de lavagem de brita e de cura do concreto poderão gerar um grande volume de efluentes com alto teor de sólidos em suspensão, comprometendo a qualidade da água dos rios e interferindo nas espécies bióticas aquáticas.

Os acampamentos e alojamentos, por sua vez, representarão uma fonte potencial de poluição dos recursos hídricos em função da geração de lixo e do escoamento dos esgotos sanitários.

Desse modo, serão implementadas, pela construtora, medidas de controle e tratamento de resíduos, procurando minimizar esses impactos.

A construtora respeitará a legislação vigente, não poluindo os rios e as águas subterrâneas, monitorando e alertando os usuários que desenvolvem atividades a jusante sobre o provável aumento da turbidez e a ocorrência de alterações na qualidade da água, durante a construção.

Controle do escoamento superficial

Simultaneamente com as diretrizes de controle de erosão e de assoreamento mencionadas, a construtora desenvolverá outras atividades de controle e monitoramento, de acordo com projeto de controle da disposição de resíduos, em toda a área das obras, atendendo à legislação correspondente e às condicionantes do licenciamento ambiental do empreendimento.

Com esse objetivo, a construtora protegerá as áreas de estocagem de material para evitar o aumento de turbidez dos corpos d'água.

No que se refere às travessias freqüentes de córregos, caberá à construtora providenciar a construção de galerias ou pontes temporárias para a transposição direta de máquinas e veículos. Tais estruturas deverão ser removidas após a conclusão das obras.

Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a construtora isolará as áreas de estocagem, construindo diques, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou

acidentes.

As áreas de estocagem serão conectadas, por canaletas ou tubulações, a tanque separador de água e óleo, do tipo API, CPI, IPI ou similar, que receberá, também, a água da chuva, contaminada pelos óleos e combustíveis, para proceder à necessária separação.

Os resíduos deverão ser dispostos adequadamente. A água efluente dos tanques separadores, se estiver dentro dos padrões legais, poderá ser lançada em curso de água próximo. Em caso negativo deverá ser reprocessada.

Manejo de efluentes industriais

- Áreas de manuseio de óleos e graxas e de lavagem de máquinas e veículos - a construtora construirá sistemas de coleta de águas residuais e procederá como descrito para as áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes.
- Águas de processamento de materiais de aterro e de lavagem de agregados: em função das grandes quantidades de sólidos em suspensão, essas águas não poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água, mas deverão ser coletadas e encaminhadas à bacia de sedimentação.
- Os sólidos decantados serão dispostos em aterro industrial, instalado conforme as normas legais e as recomendações dos órgãos competentes; as águas tratadas, estando dentro dos padrões legais, poderão ser lançadas em curso de água próximo.
- Águas de resfriamento de equipamentos - as águas com temperatura superior a 40°C em nenhuma hipótese poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água, mas, antes, serão encaminhadas à bacia de equalização que permita sua adequação ao padrão correspondente.

Manejo dos esgotos domésticos

As águas servidas e os esgotos gerados nos acampamentos e alojamentos deverão ter tratamento adequado.

Para tanto será necessário implantar sistema de tratamento, de modo que o efluente se enquadre nos parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais

competentes para permitir seu lançamento no corpo de água receptor.

Controle da poluição atmosférica

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

Nesse sentido, a construtora implementará medidas de controle obedecendo às diretrizes para controle da poluição relacionadas a seguir:

a) Queima de materiais

Não poderá ser realizada a queima de lixo doméstico ou de resíduos industriais na obra. É também vedada a queima de vegetação removida de áreas desmatadas e a utilização da prática de queimadas como forma de promover ou facilitar os trabalhos de desmatamento.

b) Controle de poeira

Durante a construção, várias atividades, tais como os movimentos de terra, britagem de rocha e tráfego de veículos, poderão gerar poeira. Níveis elevados de poeira em suspensão no ar constituirão risco nas áreas de trânsito intenso e poderão prejudicar a saúde da população residente, dentro e fora dos limites das obras.

Assim, a construtora controlará a suspensão de poeira no ar utilizando métodos de estabilização temporária tais como rega ou aspersão (sistema lavrita), tratamento químico, betuminoso leve, etc.

No caso de utilização de processo de rega, este deverá ser repetido em intervalos adequados de tempo, de modo a manter todas as áreas permanentemente úmidas.

Controle e manejo de resíduos sólidos

As áreas destinadas ao destino final do lixo orgânico deverão possuir:

- cerca de isolamento para impedir o acesso de pessoas não autorizadas e animais ao local;

- placas de sinalização para identificação dos locais;
- faixa de proteção sanitária vegetada, com largura mínima de 5 m, em todo o perímetro;
- controle de entrada e saída de pessoas e veículos;
- elementos de proteção ambiental tais como controle da drenagem de águas pluviais, controle e tratamento de efluentes, monitoramento das águas subterrâneas e impermeabilização de fundo.

Após o encerramento das atividades, todas essas áreas deverão receber tratamento final, segundo projeto específico que contemple recomendações e restrições para seu uso posterior.

Para todos os sistemas de destino final de resíduos sólidos, a construtora deverá elaborar e submeter projeto ao órgão ambiental competente e obter a correspondente licença ambiental, quais sejam:

a) Lixo doméstico

A construtora promoverá a coleta periódica do lixo e o seu encaminhamento para áreas especialmente destinadas para este fim, estruturadas sob forma de aterro sanitário controlado.

Os aterros sanitários serão instalados e operados pela construtora. Será implantada, a seu critério, coleta seletiva e reaproveitamento do material reciclável.

O lixo de rápida deterioração ou que provoque mau cheiro e acúmulo de moscas deverá ser coletado diariamente. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, porém, nunca excedendo três dias. A coleta deverá obedecer a um programa, cuja frequência e horários devem ser de conhecimento dos usuários.

b) Resíduos hospitalares

Os resíduos sólidos de origem hospitalar serão coletados por empresa terceirizada e incinerados, conforme estabelecido na legislação correspondente.

c) Resíduos industriais

Assim como para os demais tipos de resíduos, a construtora promoverá a coleta periódica dos resíduos industriais e seu encaminhamento para destino final, de acordo com sua classificação.

Com exceção dos resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais serão dispostos em aterros industriais exclusivos e especialmente preparados para este fim, licenciados, instalados e operados pela construtora, atendendo às disposições legais pertinentes e às normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Nesses aterros os resíduos serão dispostos de acordo com plano de segregação, elaborado de forma a evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos no mesmo local, provocando reações indesejáveis.

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

d) Estocagem de produtos perigosos em embalagens

O armazenamento de produtos inflamáveis (tintas, thinner, etc.) e tóxicos (solução de tratamento de água de torre, cloro, etc.) deve ser localizado de maneira a que, em caso de acidente ou escapamento, seus efeitos tóxicos não prejudiquem a saúde dos que habitam nas proximidades. Seu acesso deverá ser controlado, sinalizado, dotado de contenção e proteção contra incêndio, além de estar de acordo com o grau de periculosidade do produto.

(o) Disciplinamento do Afluxo de Trabalhadores

A principal diretriz norteadora para o planejamento da etapa construtiva, relacionada à sua infra-estrutura de apoio em campo, refere-se às características das comunidades existentes nas vizinhanças das áreas que serão afetadas, no sentido de que as atividades de obra, o funcionamento do canteiro e o convívio com os trabalhadores, mesmo por período de tempo

reduzido, não venham a acarretar impactos significativos na qualidade de vida das populações.

Normalmente, as atividades de obra e o afluxo de mão-de-obra durante a construção constituem um fator de incentivo às atividades econômicas das localidades e, dessa forma, normalmente são compreendidos pela maioria das comunidades como um impacto positivo.

A experiência mostra, no entanto, que, conforme o tamanho e as peculiaridades de cada comunidade, impactos negativos podem vir a ocorrer, como:

- sobrecarga na infra-estrutura de serviços urbanos;
- aumento das demandas e conseqüente elevação de preços de bens e serviços;
- alterações no comportamento e convívio social da comunidade. Esses impactos afetam de forma diferente os vários estratos sociais, incidindo de forma mais intensa sobre os de baixa renda.

Os responsáveis pela etapa construtiva do empreendimento, certamente, promoverão mecanismos adequados que garantam a auto-suficiência dos canteiros, em termos de abastecimento de bens e insumos, garantir a oferta de transporte de trabalhadores para as cidades de maior porte, com serviços adequados, por ocasião das licenças para descanso e, se necessário, promover serviços de entretenimento no próprio canteiro, atendendo, no mínimo, aos critérios preconizados nos normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial a NB – 1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras), para permanência de trabalhadores nos canteiros de obras (alojados ou não).

Os construtores deverão estar cientes de que a localização do canteiro, o planejamento de suas instalações e as rotinas de operação deverão levar em conta as características das comunidades locais. As ações destinadas à comunicação - contempladas no Programa de Comunicação Social - deverão ser realizadas para conhecer as peculiaridades locais, promovendo o diálogo

com as comunidades sobre as atividades que ali serão desenvolvidas e informando-as, dentre outros temas, sobre:

- os benefícios do empreendimento e os riscos potenciais das atividades de construção;
- a existência de um Código de Conduta a que estarão sujeitos todos os trabalhadores da obra, cujo teor inclui o comportamento em relação à comunidade local, cujo desrespeito acarretará medidas punitivas, além dos mecanismos da legislação penal ordinária;
- a existência de local apropriado no canteiro para recebimento de queixas e sugestões da comunidade;
- a decisão do empreendedor de que as atividades fiquem cobertas por um seguro de responsabilidade civil, abrangendo danos a terceiros que eventualmente venham a ocorrer.

(p) Conscientização do pessoal envolvido com as obras

A conscientização de todo o pessoal envolvido com as obras será fundamental para o sucesso do controle ambiental. Assim, além da realização do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, de responsabilidade do Consórcio, a construtora implementará programa de divulgação e esclarecimentos, a ser elaborado por comissão interna de meio ambiente.

Esse programa, além das medidas mencionadas nos capítulos anteriores, deverá esclarecer os cuidados e procedimentos que deverão ser adotados durante a execução dos diferentes serviços e nas diversas etapas das obras, a fim de evitar:

- desmatamentos excedentes ou desnecessários;
- movimentos de solo excedentes ou desnecessários;
- pinturas em árvores, matacões ou cortes de estradas que poluam visualmente a paisagem;
- disposição de rejeitos, tanto das obras quanto domésticos, em condições ou locais inadequados;

- queima de resíduos ou restos de vegetação, sem controle ou sem os devidos esquemas de segurança.

3.8. Inter-relação com outros Programas

O PAC possui uma grande interface com todos os programas ambientais relacionados à Supervisão e Controle das Ações Ligadas às Obras, tais como: Desmatamento e Limpeza, Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório; Gerência Ambiental; Implantação da Unidade de Conservação; Implantação de Unidades de Conservação; Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água; Controle dos Processos Erosivos; Recuperação das Áreas Degradadas; Acompanhamento dos Direitos Minerários e Desmatamento e Limpeza. Além desses, existem ligações com os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

3.9. Supervisão e Inspeção

A implantação das ações e as intervenções necessárias, é de fundamental importância que haja o acompanhamento, pela construtora, do desenvolvimento de todas as ações requeridas respeitando-se o cronograma estabelecido, para que possam ser identificados eventuais problemas, garantindo-se a adequação das medidas propostas.

Os critérios e diretrizes ambientais expostos neste plano, e que se apóiam em especificações técnicas consolidadas e na experiência ambiental do setor elétrico, devem ser adotados de comum acordo com as áreas de engenharia e construção.

Durante a execução das obras deverá haver um acompanhamento e permanente intercâmbio entre os especialistas das áreas de meio ambiente e de engenharia para garantir que, efetivamente, a agressão ao meio ambiente causada pelas obras seja a menor possível.

Além da supervisão de rotina, realizada pelo técnico ambiental da obra, o consultor ambiental da construtora acompanhará a implantação, uso, manutenção e recuperação do canteiro de obras.

O plano ambiental para a construção prevê as seguintes atividades básicas para supervisão e inspeção:

- Análise das especificações técnicas para os aspectos das obras que representam riscos ambientais;
- Coleta das informações necessárias sobre o canteiro de obras e suas instalações, o número de trabalhadores e seu local de moradia, o programa de saúde da mão-de-obra, o local de extração e a quantidade de materiais de construção, o uso e ocupação do solo na área do canteiro, a necessidade e o traçado de vias de acesso e a movimentação prevista de máquinas e equipamentos;
- Estabelecimento de critérios e diretrizes ambientais para a execução das obras;
- Inclusão das diretrizes ambientais nos contratos;
- Elaboração de um código de conduta para o trabalhador.

3.10. Conclusões e Recomendações

Pelas considerações precedentes é fundamental que sejam observados os seguintes aspectos no âmbito da implementação deste Plano Ambiental de Construção - PAC:

- Inclusão das diretrizes ambientais nos contratos com as empreiteiras
Especificações técnicas dos contratos de obra, uma vez elaboradas com a inclusão dos critérios e diretrizes ambientais, funcionarão como um código de conduta dos empreiteiros.

- Elaboração de um código de conduta para os operários

Tal código de conduta visa preservar, tanto a saúde e as condições de higiene do trabalhador e, conseqüentemente, a comunidade local, como as condições ambientais do canteiro e das localidades próximas. Deverá incluir as seguintes normas:

- ✓ todo trabalhador deverá submeter-se a exame médico e vacinação no momento de sua admissão;

- ✓ deverá ser respeitada uma conduta adequada no trajeto de casa para o trabalho, visando garantir o sossego da comunidade local;
- ✓ não deverá ser utilizada água de rios ou riachos para consumo próprio;
- ✓ todo o lixo produzido na obra ou no refeitório deverá ser depositado nos vasilhames adequados;
- ✓ os sanitários deverão ser utilizados adequadamente;
- ✓ sob nenhum pretexto será permitida a derrubada de árvores por conta própria, sem autorização do encarregado;
- ✓ os motoristas de máquinas e equipamentos deverão respeitar rigorosamente os itinerários traçados;
- ✓ são proibidas as pisações nas instalações do canteiro de obras.

Os procedimentos operativos definidos neste Plano deverão fazer parte dos contratos das obras, de modo a permitir que os preços cotados pelos proponentes incluam os cuidados ambientais recomendados.

A construtora manterá um posto de vigilância sanitária para realizar o controle de doenças endêmicas e transmissíveis.

Toda a população vinculada às obras, em especial aquela originária de regiões que registrem doenças endêmicas, será submetida a exames de controle e a construtora informará às autoridades sanitárias competentes as ocorrências dessas doenças.

4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

Apresentação

Este trabalho compreende o **Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Ações Preventivas para a Segurança do Aproveitamento e Plano de Ações para Situações de Emergência**, que o Consórcio Energético Foz do Chapecó – CEFC deverá apresentar aos órgãos ambientais, como parte integrante do Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó.

4.1. Introdução

O Programa de Gerenciamento de Riscos (**PGR**), contendo o Plano de Ações Preventivas para a Segurança do Aproveitamento (**PAPS**) e o Plano de Ações para Situações de Emergência (**PASE**), visa estabelecer os procedimentos estruturais, organizacionais e institucionais para a efetivação de ações a serem desenvolvidas na área compreendida a jusante e a montante do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó, no rio Uruguai, que previnam eventuais tipos de desastres que afetam as áreas ribeirinhas ao longo daquele rio e que possibilitem a tomada de decisões imediatas em situações de emergência.

No Programa são definidas as responsabilidades em relação à prevenção e minimização de desastres, preparação, socorro e assistência, conforme as atribuições de cada agente envolvido no processo (empreendedor, órgãos governamentais, associações de moradores, entre outros).

O **PGR** será desenvolvido com base em dados físicos do Projeto Básico existente e de acordo com a estrutura e metodologias atuais dos agentes envolvidos. É importante que o mesmo seja revisto periodicamente, como preconiza a sua própria filosofia, realizando-se constante atualização e aprimoramento, principalmente quando surgir algum fator novo que interfira na sua estratégia.

Como estrutura base do Programa serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- I. Avaliação e análise de riscos do aproveitamento;
- II. Levantamento de seções topobatimétricas a jusante do barramento;
- III. Estudo de ruptura da barragem e/ ou ensecadeiras;
- IV. Definição de mapas de inundação a jusante do eixo do barramento;
- V. Plano de Ações Preventivas para a Segurança do Aproveitamento;
- VI. Plano de Ações para Situações de Emergência;
- VII. Recomendações para o desenvolvimento de Planos Municipais de Emergência;
- VIII. Emissão de Relatório Final.

4.2. Objetivos

Os principais objetivos deste plano são:

- Efetuar estudo de situações de risco a que se sujeita a obra e seqüencialmente o aproveitamento em operação, no que diz respeito à ocorrência de eventos hidrometeorológicos de grande intensidade, que possam afetar a integridade das estruturas hidráulicas;
- Elaborar Plano de Ações Preventivas propiciando a adoção de medidas de redução de riscos;
- Elaborar Plano de Ação Emergencial para situações de cheia.

4.3. Metodologia

4.3.1. Levantamento de Seções Topobatimétricas

As seções topobatimétricas da calha principal do rio Uruguai serão levantadas a cada 2000 metros e/ou quando o canal apresentar controles naturais ou artificiais (pontes, estreitamentos, corredeiras, quedas), até a confluência com o rio Peperi-Guaçu, início do trecho internacional. As seções serão levantadas até uma cota que se aproxime aos níveis atingidos durante a cheia ocorrida em 1997.

As seções levantadas deverão ter uma amarração longitudinal ao longo da calha principal do rio. O erro permitido entre seções não deverá ultrapassar 10 cm. O erro acumulado entre a primeira e a última seção não poderá ultrapassar 50 cm. A amarração das seções deverá conter dados suficientes para se definir a distância entre seções e a diferença de cotas. As seções transversais deverão ter suas cotas referidas ao mesmo zero.

Será implantada uma poligonal topográfica de classe III P, com a extensão necessária ao longo do rio Uruguai, e poligonais secundárias para amarração de todos os acidentes naturais e artificiais necessário ao projeto.

O nivelamento geométrico será de classe II N, ao longo do rio principal, com pontos de segurança a cada 2 km, que servirá de apoio para implantação de postos fluviométricos a serem utilizados para a leitura de níveis d'água (perfis simultâneos).

Em cada uma das seções topobatimétricas serão implantados marcos, indicando os limites extremos do levantamento MLST-MD/ME (marco limite da seção transversal margem direita/ margem esquerda), cobrindo toda a extensão da planície de inundação.

O levantamento das margens, em cada uma das seções determinadas, consiste em um levantamento trigonométrico que será executado com medidor eletrônico de distância (estação total Leica TC 600) partindo do marco instalado, estendendo-se até a cota da cheia de 1997.

Serão instalados dois lances de réguas limnimétricas em cada uma das seções topobatimétricas, para cobrir variações de até 2 metros do nível d'água, que servirá de controle do levantamento da seção, bem como para levantamento dos perfis simultâneos.

Em cada uma das seções será determinada a cota do respectivo zero, sendo a origem altimétrica comum a todos os serviços.

Serão levantados três (3) perfis simultâneos de níveis d'água, amarrados às réguas das estações limimétricas do trecho em estudo.

4.3.2. Análise de Ruptura

Critérios de rompimento das estruturas de barramento:

- Existem dois tipos básicos de ondas de cheia: ondas geradas por escoamento superficial (precipitação ou degelo) e ondas geradas pela ruptura de barragens. A magnitude do pico de vazão de uma onda causada pela ruptura de um barramento, ou pelo escoamento superficial em condições hidrológicas extremas, é geralmente muito maior que a cheia histórica observada no local de interesse. Isso faz com que seja necessário extrapolar os valores de alguns coeficientes utilizados nos modelos de propagação de cheias, tornando muito difícil uma calibragem precisa nesses casos. Outras características do escoamento resultante da ruptura de uma barragem são o curto intervalo de tempo entre o início do aumento da vazão e o pico do hidrograma, além da pequena duração da onda de cheia.
- Existem dois tipos básicos de métodos de análise de propagação de cheias: hidrológicos e hidráulicos. Os métodos hidrológicos, geralmente utilizados por razões de conveniência e economia, fornecem resultados menos precisos que os hidráulicos, sendo de caráter mais empírico. São aplicáveis a casos nos quais a onda de cheia não apresenta variação rápida, além de apresentar magnitude e forma semelhante a outras ondas já observadas no canal e utilizadas para calibragem do modelo. Os modelos hidráulicos, por outro lado, têm caráter mecanicista, levando em conta os aspectos físicos

envolvidos no processo. O modelo a ser empregado no trabalho proposto enquadra-se nesta segunda categoria.

Descrição do modelo de simulação hidrodinâmica:

- O trabalho utilizará o modelo computacional Flood Wave (FLDWAV), desenvolvido pelo National Weather Service (NWS) dos Estados Unidos. O modelo FLDWAV é sucessor dos modelos Dynamic Wave Operational Model (DWOPER) e Dam-Break Flood Forecasting Model (DAMBRK), combinando as características de ambos e oferecendo opções anteriormente não disponíveis. A seguir são apresentadas as principais características desse modelo, podendo-se obter maiores informações no trabalho de Fread e Lewis (1998).
- O modelo FLDWAV é um modelo de simulação hidrodinâmica para o estudo de propagação de cheias que utiliza as equações unidimensionais completas de Saint-Venant para escoamento não permanente. O modelo permite que sejam levados em consideração alguns aspectos, tais como:
 - Estruturas internas como barragens, soleiras, pontes e diques laterais;
 - Condições de contorno nas extremidades de montante e jusante;
 - Escoamento subcrítico, supercrítico ou combinação de ambos;
 - Escoamento de fluido Newtoniano ou não-Newtoniano;
 - Hidrograma de cheia fornecida pelo usuário ou gerada automaticamente pelo modelo, a partir de dados da brecha;
 - Redes de canais.

Como resultado o modelo fornece profundidade e vazão no trecho em estudo ao longo do tempo, instante de chegada da onda de cheia em seções de interesse e níveis de cheia no vale inundado.

4.3.3. Análise de Risco e Plano de Gerenciamento

Esta etapa compreenderá as seguintes atividades:

- Análise do risco de utilização para o projeto das estruturas hidráulicas: Levantamento e interpretação do critério de dimensionamento hidráulico-hidrológico do aproveitamento.
- Avaliação das condições de segurança das estruturas de barramento de acordo com o Guia Básico de Segurança de Barragens (CBGB).
- Riscos de inundação associados às obras do empreendimento e ruptura das estruturas de barramento.
- Definição de medidas preventivas que aumentem a confiabilidade e preservem a segurança das estruturas hidráulicas do aproveitamento.
- Definição de ações que minimizem os efeitos danosos de um evento natural extremo que provoque o rompimento das estruturas de barramento, durante a fase intermediária de manejo do rio ou durante a fase de operação normal do aproveitamento.
- Planejamento do elenco de ações, em situações de emergência, para salvaguardar a segurança de comunidades ribeirinhas a jusante do aproveitamento.
- Definição de recomendações e sugestões para a operação hidráulica do aproveitamento na ocorrência de eventos meteorológicos extremos.

4.4. Produtos

Serão fornecidos relatórios técnicos parciais trimestrais contendo os resultados obtidos em cada período, além da descrição da metodologia utilizada.

O Relatório Final irá conter a seguinte itemização:

- a) Escopo dos Estudos
- b) Aspectos Gerais do Empreendimento
 - Características do Aproveitamento;
 - Obras de Desvio e Construção da Barragem Principal.
- c) Avaliação do Risco de Eventos Extremos

- Risco Hidrológico das Cheias de Projeto;
- Risco de Colapso das Estruturas de Barramento;
- Avaliação de Outros Fatores de Risco para o Aproveitamento.

d) Aspectos Operativos do Reservatório

- Regras de Operação;
- Plano de Ações Preventivas para a Segurança do Aproveitamento
(PAPS)

e) Simulações de Rompimento

- Diques e/ou ensecadeiras;
- Barragem Principal;
- Definição de Cheias Excepcionais no Rio Uruguai;
- Resultados das Simulações

f) Mapas de Inundações e Definição de Áreas Atingidas

g) Plano de Ações para Situações de Emergência (PASE)

h) Recomendações para a constituição de Planos Municipais de Emergência para as localidades ribeirinhas e benfeitorias localizadas a jusante.

Os relatórios serão apresentados em papel formato A4, encadernados e com cópia em CD-ROM, sendo o texto digitalizado em software *Microsoft Word for Windows* 6 ou 7, letra formato Arial 12.

4.5. Interação com Outros Programas

O “Programa de Gerenciamento de Riscos” será receptor de informações dos Programas de “Controle dos Processos Erosivos”; “Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório”; “Gerenciamento Ambiental”; “Saúde”; “Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água”; “Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas”; “Plano Ambiental para a Construção-PAC” e “Comunicação Social”.

As informações recebidas poderão ser utilizadas nas diversas etapas do programa, desde a elaboração dos estudos iniciais onde serão identificados e analisados os principais riscos, até a formulação do Programa de Gerenciamento de Riscos com o foco centrado em ações emergenciais para situações de cheias.

4.6. Potenciais Parceiros

Os potenciais parceiros que poderão ser contatados para contribuir no desenvolvimento dos trabalhos são:

- Consórcio Itá;
- Comitês de Bacia;
- ANEEL;
- ANA;
- Prefeituras Municipais;
- Defesa Civil (Estaduais e Municipais);
- EPAGRI/CLIMERH.

4.7. Responsabilidade Técnica

Engº Liu Ming. CREA/SC 008163-4. CTF/IBAMA 302296

5. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA 1 - CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

1. Introdução

O Programa de Controle dos Processos Erosivos do AHE Foz do Chapecó visa o acompanhamento da ocorrência e desenvolvimento de processos erosivos nas margens do reservatório, evitando o assoreamento do mesmo e a conseqüente redução de sua vida útil.

A formação do reservatório acarretará modificações nas condições naturais do terreno, provocando instabilidades e escorregamentos de solo ou material rochoso que, dependendo da área atingida, volume do material e velocidade do deslocamento, podem provocar danos às obras da barragem, bem como prejudicar sua operação.

Do ponto de vista morfodinâmico, todas as categorias de relevo e/ou dissecação diferenciadas se apresentam instáveis quando sofrem intervenções antrópicas sem a utilização de técnicas adequadas. Essa instabilidade se apresenta maior nos relevos mais dissecados e movimentados, principalmente onde ocorre a remoção da vegetação e a conseqüente exposição dos solos. Quando os solos se apresentam mais espessos e recobertos por vegetação, a situação tende à estabilidade, que pode ser rompida pelo uso inadequado das áreas.

As causas dos processos erosivos estão relacionadas à ação natural da água superficial ou subterrânea que carrega os sedimentos e exerce pressões sobre encostas íngremes e à ação antrópica que destrói a vegetação nativa em função da agricultura ou pecuária.

Quanto aos aspectos geológicos e geomorfológicos, a área do futuro reservatório do AHE Foz do Chapecó está inserida no domínio morfoestrutural da Bacia do Paraná, região geomorfológica do Planalto das Araucárias. Ela é constituída de um planalto em homoclinal modelado sobre derrames de lavas básicas e ácidas da Formação Serra Geral.

O topo do planalto, desde a coordenada que passa pelo Porto Xalana, para montante do reservatório, é modelado sobre um possante derrame de lavas

ácidas de riodacito pórfiro, de espessura em torno de 75 m e de grande extensão regional, pois conforma os homoclinais de Xaxim, Xanxerê, Abelardo Luz, Palmas e Guarapuava, no Paraná e foi denominado de Membro Goio-En por Paiva Filho, (2000) e classificado petrograficamente como CAV - Chapecó Acid Volcanics por Bellieni et al. (1984). Os riodacitos pórfiros formam as “chapadas” de Nonoai e Chapecó, sempre ostentando no seu topo, discordantemente, morros testemunhos de uma seqüência basáltica toleítica sobreposta. Sotoposta, estende-se uma seqüência de cerca de 12 derrames de lavas ácidas e básicas diferenciadas, pertencentes ao Membro Serra Geral Inferior. As rochas pertencentes a esta unidade, são as que formam as encostas de todo o reservatório.

O entalhamento do vale do rio Uruguai é resultante da reativação dos processos de erosão fluvial que configuram um modelo dissecado com profundas incisões lineares e meandrentes, encaixados em sistemas de fraturas, decorrente da progressiva incisão remontante e do aprofundamento da moderna rede fluvial regional. Os vales dos rios principais e dos tributários avançam lateralmente sobre os platôs existentes por processos de erosão remontante com degradação lateral, sempre em função da geologia estrutural representada pelo fraturamento regional e pelas zonas estruturais pertinentes aos derrames básicos e ácidos. As diferentes resistências ao intemperismo das zonas estruturais dos derrames são as causas dos relevos em escadarias, caracterizados por zonas mais declivosas às vezes com paredões abruptos, intercalados com patamares pouco extensos.

2. Justificativa

O relevo em escadaria modelado em função do controle estrutural e da erosão diferencial é também responsável pelas áreas de instabilidade em potencial nos taludes marginais, seja pela formação de paredões íngremes em rocha fraturada, seja pela formação de massas com solo argiloso espesso em taludes inclinados, que redundam numa potencialidade para erosões e escorregamentos de solo e rocha. Fato inerente ao próprio modelado e às áreas de forte declividade, são os depósitos de talus existentes na base das

encostas ou na confluência das drenagens dos anfiteatros suspensos. Estas áreas de instabilidade em potencial, descalçados pela ação da água ou pela ação antrópica, podem tornar-se instáveis principalmente em áreas desflorestadas.

No caso específico de barragens, deslizamentos de terra e rocha podem ser ocasionados pelo mecanismo operacional do reservatório, a partir de saturação de encostas e o posterior rebaixamento rápido do nível da água. A limpeza da área da bacia de acumulação na faixa de depleção, expondo diretamente os solos, favorece ainda mais a possibilidade de desbarrancamentos nas novas margens. Esses fenômenos podem movimentar quantidades apreciáveis de solo e rocha, causando não só o assoreamento do reservatório, mas também a formação de ondas capazes de prejudicar o funcionamento normal da barragem. Dependendo da localização da área da movimentação de massa e da sua velocidade, poderá causar danos diretamente às obras da barragem, bem como prejudicar a sua operação.

No EIA/RIMA do AHE Foz do Chapecó foi apontado o impacto referente ao início ou aceleração de processos erosivos relacionado a duas situações: a primeira referente à elevação do lençol freático em encostas declivosas, podendo alterar as condições locais de estabilidade e a segunda em relação aos movimentos de “ondas” no espelho do reservatório, nas fases de enchimento e operação, ocasionados pelos ventos que poderão ocasionar o solapamento das margens, causando o desmoronamento de massas de solo e rocha.

Esse impacto se fará presente nas áreas marginais mais declivosas, onde predominam solos rasos e pedregosos e durante a fase de enchimento do reservatório, já que, na fase de operação, a oscilação do nível d'água é muito pequena para a formação de ondas significativas.

A ausência de uma cobertura vegetal contínua pelo desflorestamento do reservatório até o seu nível operacional máximo e a ocorrência de solos pouco espessos (litólicos), indica condições naturais de instabilidade morfodinâmica nas áreas onde aflora de forma intermitente o substrato rochoso. Quando os

solos se apresentam mais espessos e recobertos por vegetação, a situação tende à estabilidade, que pode ser rompida pelo uso inadequado das áreas.

A implantação do AHE Foz do Chapecó implicará em intervenções sobre os solos que tendem a acelerar os processos erosivos, ou a facilitar o início de novos focos, com evidentes prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, para a produção agrossilvopastoril e para a ictiofauna presente nos cursos d'água e no próprio reservatório.

Essas intervenções nas margens do reservatório provocarão exposição direta dos solos pela limpeza da bacia de acumulação e pela formação de novas margens associadas às altas declividades e à existência de lavouras anuais e permanentes nas áreas em torno, potencializando a ocorrência de processos erosivos e redundando no transporte de sedimentos para o rio Uruguai naquele trecho específico, trazendo prejuízos ao ambiente e à geração de energia elétrica.

A ocorrência de escorregamentos ou ruptura dos taludes de rocha e solo em potencial e já ocorridos, bem como as áreas de forte erosão em sulcos, laminar e de movimentos lentos de solo nas encostas íngremes a serem alagadas devem ser identificadas no âmbito e acima do nível operacional do reservatório.

Por estes motivos, o Programa de Controle dos Processos Erosivos prevê a minimização da ocorrência de processos erosivos, identificando-se as áreas com maior risco potencial e adotando-se as medidas compatíveis com cada situação.

O impacto causado pelas erosões e movimentos de terra nas encostas tem caráter temporário, não provocando alterações que possam comprometer de forma marcante a qualidade ambiental, desde que adotadas medidas preventivas e/ou corretivas.

Esse impacto se fará presente nas áreas marginais mais declivosas, onde predominam solos rasos e pedregosos, e na fase de enchimento do reservatório, já que, na fase de operação, a oscilação do nível d'água é muito pequena para a formação de ondas significativas.

3. Objetivos

3.1. Geral

Identificar áreas de movimentos de massa em potencial, bem como ambientes de forte erosão laminar e em sulcos, de reptação, de queda de blocos em todo o reservatório, estabelecendo métodos e procedimentos para minimizar os impactos, definindo e orientando a implementação de medidas de contenção dos processos erosivos.

3.2. Específicos

- Investigar junto à população ribeirinha das margens do reservatório, casos históricos de escorregamentos de terra e os danos causados.
- Identificar e mapear as áreas críticas de movimentos de massa e os focos de erosão em potencial em torno de todo o reservatório representando-as em planta.
- Elaborar projetos de contenção das instabilidades de encostas que ofereçam riscos, bem como dos processos erosivos que redundam em movimentos de massa.
- Conter os fenômenos de instabilidade de encostas marginais que ofereçam riscos.
- Implementar medidas de monitoramento e prevenção de escorregamentos e deslizamentos.
- Fornecer subsídios para a avaliação da integridade das estruturas do barramento.
- Garantir a segurança das construções e propriedades existentes em torno do reservatório.
- Propiciar a valorização cênica do entorno do reservatório.

4. Metas

- Proteger e recuperar 100% dos taludes através do controle dos processos erosivos significativos nas margens do reservatório um ano antes do enchimento do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

- A inexistência e/ou controle dos processos erosivos mais significativos nas margens do futuro reservatório do AHE Foz do Chapecó.
- Número de taludes protegidos, recuperados e estabilizados.
- Nível de crescimento das espécies vegetais utilizadas para recuperação das áreas.
- Melhoria das características químicas, físicas e biológicas dos solos revegetados.

6. Público Alvo

Proprietários e moradores residentes nas margens do reservatório.

7. Conceitos Básicos

Este Programa baseia-se no conceito de prevenção e controle, já que pretende evitar a ocorrência de processos erosivos significativos nas margens do reservatório (incluindo as elevações das ombreiras da barragem) e o seu conseqüente assoreamento que, em si, pode causar prejuízos, quando em grande escala, a diversas formas de vida e atividades humanas e reduz a vida útil do reservatório.

Vida útil do reservatório, por sua vez, é um conceito ligado diretamente ao assoreamento. Com os anos, o carreamento de sedimentos tende a assorear o reservatório, reduzindo o nível da água e, no limite, interrompendo a possibilidade de geração de energia. Este período, para o AHE Foz do Chapecó estimado em 459 anos, segundo o EIA, em que o reservatório fornece água em quantidade e qualidade suficientes para gerar energia, constitui a vida

útil do reservatório. Assim, evitar o assoreamento equivale a garantir esta vida útil. No caso do AHE Foz do Chapecó, nota-se que, pela extensão da vida útil prevista, o assoreamento deve ser de pouca importância, principalmente pelo fato de que a bacia hidrográfica do rio Uruguai está estabelecida sobre rochas cristalinas, onde a contribuição de detritos é mínima em comparação com os terrenos sedimentares.

8. Procedimentos Metodológicos

Com o intuito de trabalhar com uma metodologia comum aos diversos temas relacionados à caracterização de eventuais processos erosivos, será estabelecida uma sistemática de análise geral a partir da avaliação da paisagem, quanto à sua vulnerabilidade. Estando estabelecido um zoneamento das margens do reservatório com relação ao seu potencial erosivo, serão analisados estes segmentos mediante o uso de produtos de sensoriamento remoto, refinando-se o processo de delimitação das áreas potencialmente erodíveis.

Utilizando uma base planialtimétrica adequada, serão elaborados mapas temáticos de:

- Fotointerpretação geológica da região do entorno do reservatório, procurando: 1- delinear os contatos entre derrames, estabelecer a geologia estrutural identificando falhas e fraturamentos intensos, além de demarcar os contatos entre as lavas ácidas e a seqüência básica sotoposta; 2- mostrar as áreas de surgências ou fontes naturais controladas pelos contatos entre derrames; 3- delinear as áreas de acúmulo de talus e de maior instabilidade destes depósitos no contato entre os derrames ácidos e básicos, e das regiões mais fraturadas e catacladas das encostas.
- Fotointerpretação geológico/geotécnica, indicando (com símbolos apropriados) as formas denudativas dos escorregamentos de massa já ocorridos, recentes ou mais antigos, as áreas de escorregamentos em potencial, as áreas de forte erosão laminar e em sulcos, as áreas de

reptação, os paredões abruptos, os cones de dejeção, os depósitos de talus, os afloramentos de rocha.

- De uso e ocupação do solo utilizando fotografias aéreas convencionais atualizadas ou imagens de satélite de passagens recentes, que mostrem as zonas desmatadas, a mata nativa ou reflorestada, as áreas de capoeiras, as áreas de terra arada ou lavoura, as áreas de pastagens.
- De caracterização da potencialidade dos processos erosivos, mediante uma sistemática de análise geral a partir da avaliação da paisagem, quanto à sua vulnerabilidade e delimitação das áreas críticas de movimentação de massa em potencial e erodíveis, inter-relacionadas com o uso e ocupação, bem como as outras bases temáticas. Serão aplicados procedimentos de controle e manejo de solos ou reflorestamento nos locais com intervenção em sulcos erosivos e/ou erosão em lençol.

Sobre a integração dos mapas temáticos e determinação dos processos erosivos atuantes e em potencial, proceder-se-á:

- O monitoramento ao longo dos taludes de maiores declividades e nos terrenos mais suscetíveis à erosão, visando detectar a formação de sulcos erosivos no solo, além de indícios de rastejo e estimar a taxa de progressão relativa de movimento do solo, principalmente onde houver vegetação mais nova, ausente ou alterada, indicando terrenos instáveis sujeitos à formação de ravinas, voçorocas ou escorregamentos.
- A observação dos fenômenos de instabilidade nas áreas indicadas, auxiliada, quando necessário, pelo emprego de instrumentação apropriada (inclinômetro, pluviômetro, tensiômetro e outros), para avaliar o grau de risco e indicar o projeto de estabilização mais compatível com cada local.
- A conservação e observação do comportamento das obras de contenção realizadas, verificando-se as deficiências que possam ocorrer no sistema

de drenagem, vegetação plantada, obstrução de drenos, etc., evitando novas instabilizações.

- A aplicação de procedimentos de controle e manejo de solos, nos locais com intervenção em sulcos erosivos.
- O acompanhamento do desenvolvimento da vegetação reintroduzida nas áreas indicadas, levando em conta o tempo necessário para que as espécies plantadas atinjam um estágio evoluído, ao mesmo tempo em que o solo apresente condições estáveis.

9. Desenvolvimento do Programa

Este programa encontra-se dividido em quatro etapas distintas, descritas a seguir, e implementadas conforme Cronograma apresentado no item 13 deste Programa.

1ª Etapa: Complementação dos Dados Planialtimétricos

Esta etapa consiste na revisão e ajuste, sempre que necessário e ao longo da fase de implantação dos projetos executivos, das informações relativas à base planialtimétrica atualizada do reservatório, visando estabelecer sobre ela, as informações temáticas no intuito de se elaborar os mapas temáticos.

Esta planimetria, transformada em escala apropriada em nível de propriedades individuais, servirá de base para o estabelecimento das informações obtidas pertinentes às propriedades inseridas na área do empreendimento, de forma que se faça a intervenção da melhor maneira possível, objetivando obter os resultados esperados dentro do princípio de sustentabilidade. A complementação dos dados planialtimétricos objetiva evitar mais dispêndios com a manutenção dessas áreas, objetos de proteção mecânica das margens, de reflorestamento ciliar e de revestimento de taludes de áreas críticas com hidrossemeadura.

2ª Etapa: Elaboração dos Mapas Temáticos e Identificação dos Pontos Críticos de Instabilidade e Processos Erosivos

Inicialmente, será feito um levantamento de todo o material informativo existente, como mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, de uso e ocupação do solo, cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite, mosaicos de radar e dados pluviométricos de toda a área de interesse que irão propiciar uma caracterização geral quanto aos aspectos de vulnerabilidade da paisagem como um todo.

Nessa análise, serão considerados os parâmetros entendidos como precursores da vulnerabilidade, considerando tanto seus aspectos intrínsecos (características do material rochoso e dos solos, estruturas geológicas, instabilizações existentes e declividade do terreno), como os extrínsecos, influenciados pela cobertura vegetal e pela ação humana.

Com o intuito de trabalhar com uma metodologia comum aos diversos temas relacionados à caracterização de eventuais processos erosivos, será estabelecida uma sistemática de análise geral partindo da avaliação das características geológicas e sua interação com as formas de relevo e vulnerabilidade ao intemperismo.

Para tanto, é de fundamental importância estabelecer uma estratigrafia de derrames em torno do reservatório, procurando separar uma seqüência de efusivas superiores, constituída de vulcânicas ácidas, de uma outra, sotoposta, constituída de lavas de filiação básica. O mapeamento procurará identificar também, os contatos entre os principais derrames, pois eles se constituem aquíferos naturais com percolação secundária concentrada, e com a formação de fontes naturais; que encharcam os taludes nos solos das encostas naturais ou artificiais íngremes provocando os escorregamentos.

A fotointerpretação geológico/geotécnica do horizonte de depleção propiciará:

- A identificação dos locais de escorregamentos já ocorridos e os locais críticos de movimento de massa em potencial, em função da forma das vertentes e das suas declividades, bem como das suas

características de geologia estrutural e estratigrafia dos derrames ácidos e básicos;

- A verificação de possível associação dos locais de movimento de massa em potencial fotointerpretados com concentrações de cicatrizes de escorregamentos atuais e antigos, procurando associar os eventos ocorridos com e seus depósitos de pé de encostas representados por cones de dejeção de talus e estreitamentos do leito do rio por queda de material;
- A identificação e mapeamento das principais áreas de movimentos de massa e os focos de erosão em potencial escolhidos a uma distância da barragem considerada crítica, representando-os em planta e em seções.

As grandes feições estruturais regionais como falhas e basculamento de blocos, intimamente relacionados ao fraturamento intenso das rochas, bem como os contatos geológicos, serão observados nas imagens de radar e orbitais e nos estereogramas analisados sob o estereoscópio de espelhos, tendo em vista o seu relacionamento aos movimentos de massa, pois contribuem para a fraqueza da rocha e maior ataque intempérico.

Pela visão integrada das feições topográficas e das formas de relevo proporcionada pela estereoscopia, serão identificadas as formas de origem denudativa dos paredões abruptos, erosões em sulcos (“rill erosions”) ativas, cones de dejeção, terraços marginais, cicatrizes de escorregamentos de solo e rocha ocorridos, áreas de instabilidade em potencial dos escorregamentos de solo e rocha, áreas de queda de blocos (“rock fall”).

As áreas de movimento de massa em potencial selecionadas, consideradas criteriosamente como danosas a uma distância determinada da barragem, serão detalhadas e monitoradas de acordo com uma metodologia apropriada.

Os dados levantados servirão de elementos de pesquisa para os mapas temáticos da geologia, da geomorfologia, da pedologia e do uso e ocupação, que serão elaborados a partir da análise de produtos de sensoriamento remoto atualizados. Da integração dos mapas temáticos serão sistematizadas e

organizadas cartas de vulnerabilidade da paisagem, produzidas na escala de 1:10.000, com o objetivo de identificar as áreas mais suscetíveis a instabilizações, levando em consideração a implantação do empreendimento.

De posse dos mapas temáticos integrados que expressam a vulnerabilidade da paisagem aos processos erosivos, por meio de inspeções visuais no âmbito da zona de depleção do reservatório e nas áreas destinadas à proteção do seu entorno, deverão ser identificados e mapeados os pontos críticos de instabilidade dos solos onde já estejam instalados processos erosivos, observando-se indícios de escorregamentos, tais como trincas, rastejos, inclinações de árvores, etc.

A identificação das primeiras áreas de risco que serão monitoradas servirá como referência para outras áreas similares do reservatório, fornecendo informações que possibilitem intervenções para prevenir possíveis instabilidades dos taludes naturais, além de virem a constituir a base para futuras comparações.

A partir dessa inspeção inicial, nos pontos de risco de movimentos de massa em potencial, identificados no âmbito da faixa de depleção ou imediatamente acima dela, serão instalados, antes do enchimento do reservatório, instrumentos de auscultação, como marcos superficiais de controle de recalque, piezômetros e inclinômetros, que serão objeto de controle periódico durante e após o enchimento do reservatório, dentro da faixa de depleção e imediatamente acima dela.

Uma vez identificadas as áreas críticas, no âmbito deste zoneamento proposto, far-se-á uma revisão para ajustes de contornos de áreas críticas e revisão dos limites das propriedades.

O monitoramento do lençol freático, que será desenvolvido no Subprograma de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal deste PBA, poderá também fornecer elementos valiosos para identificação de zonas críticas, que deverão ser incorporadas no zoneamento ambiental da faixa de proteção., a ser desenvolvido no Programa 23 – Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório.

Tal zoneamento ambiental considerará, dentre outros critérios específicos, os listados a seguir, os quais delinearão classes críticas que serão identificadas ao longo do desenvolvimento do Programa.

(1) Quanto aos taludes da margem do rio:

- Proximidade de superestruturas e suas obras complementares (sistemas de drenagens).
- Proximidade de construções residenciais.
- Ausência de vegetação protetora.

(2) Quanto aos processos naturais da dinâmica superficial das encostas evidenciados nas áreas adjacentes:

- Erosão laminar.
- Erosão em sulcos ou ravinas.
- Erosão por voçorocas.
- Rastejos.
- Escorregamentos.

No zoneamento a ser realizado procurar-se-á, também, determinar uma ordem de prioridades na execução das diferentes medidas propostas, as quais deverão ser adotadas considerando os critérios abaixo, em ordem de prioridade.

Atributos e Prioridades das Áreas

PRIORIDADE	ATRIBUTO(S) PERCEBIDO(S)
0	Áreas com potencial ou com desenvolvimento de processos erosivos, onde foi constatada a ocorrência de todos ou grande parte dos critérios, quanto aos taludes da margem do reservatório de acumulação, citados anteriormente.
1	Áreas fortemente inclinadas (15 a 45% de declividade), sem vegetação protetora. Áreas de margem do reservatório de acumulação, expostas ao deplecionamento.
2	Áreas recobertas por gramíneas e vegetação arbustiva rala nos diferentes estágios.

- Prioridades 0 e 1: as intervenções deverão ser realizadas antes do enchimento do reservatório;
- Prioridade 2: as intervenções deverão ser realizadas após o enchimento do reservatório.

3ª Etapa: Elaboração dos Projetos Executivos

Esta etapa consiste no detalhamento dos seguintes projetos: Obras de Proteção Mecânica das Margens, Monitoramento de Áreas Críticas, Hidrossemeadura das Áreas Críticas e Reflorestamento Ciliar com enfoque para os seguintes aspectos:

- O Projeto de Monitoramento de Áreas Críticas mostrará as áreas da margem do futuro reservatório, considerando os seguintes elementos:
 - A identificação, o acompanhamento e a previsão sobre o comportamento de um talude que já exiba sinais de ruptura e que esteja se movimentando.
 - O levantamento planialtimétrico dos limites do talude referenciado ao sistema local, com emissão de planta na escala 1:2.500.
 - O nivelamento trigonométrico com definição do número de estacas por área, implantação de benchmarking, emissão de croqui esquemático e relatório de recalque.
 - O monitoramento trimestral para o controle de recalque, nas áreas selecionadas, e emissão de relatório.
- O Projeto de Obras de Proteção Mecânica das Margens em áreas críticas deverá adotar diferentes procedimentos que, de maneira geral, são: limpeza das margens; escavação e regularização da margem com inclinação de 1:1,5, se necessário; colocação de filtro geotêxtil ou camada filtrante de solo graduado; afundamento ou submersão de plataforma de deformação (colchões Reno ou de gabião saco) que se façam necessários; colocação de colchões ou gabiões caixa; instalação de redes de troncos e/ou pneus nas margens expostas ao deplecionamento.

- O Projeto de Hidrossemeadura das Áreas Críticas deverá ter como principal preocupação a fixação, o mais rápido possível, dos taludes das margens do reservatório a ser formado, devendo seguir a metodologia citada no Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.
- O Projeto de Reflorestamento Ciliar é considerado o mais importante sob o ponto de vista ambiental, já que pretende propiciar um hábitat adequado e fontes de alimentos às faunas terrestre e aquática. O sistema de reflorestamento das margens, a ser utilizado neste Programa, é o heterogêneo com essências nativas (plantio de diferentes espécies numa mesma área), de acordo com as ações previstas e detalhadas no Subprograma de Conservação e Restauração da A.P.P. no Entorno do Reservatório deste PBA.

4ª Etapa: Monitoramento

A partir da inspeção inicial nos pontos de risco identificados, serão instalados, antes do enchimento do reservatório, instrumentos de auscultação, como marcos superficiais de controle de recalque, piezômetros e inclinômetros, que serão objeto de controle periódico durante e após o enchimento do reservatório.

Na fase de acompanhamento das margens do reservatório serão realizadas inspeções visuais e auscultação dos instrumentos instalados com a seguinte frequência:

- Semanal, durante o enchimento.
- Mensal, nos três meses posteriores ao enchimento.
- Trimestral, até completar o segundo ano após o enchimento.
- A partir dos resultados obtidos ao final do segundo ano, será proposta a continuidade do trabalho com a periodicidade adequada.

Aproximadamente seis meses antes do enchimento do reservatório será intensificado o acompanhamento das áreas classificadas como potencialmente instáveis, quando então, se considerado necessário, serão instalados outros instrumentos apropriados para observação dos fenômenos.

O monitoramento das margens durante o enchimento do reservatório será realizado semanalmente, por meio de inspeções visuais, a fim de avaliar a evolução ou não de processos erosivos em função das medidas adotadas. Caso se verifique qualquer ineficiência serão adotadas medidas complementares de controle.

Após o enchimento do reservatório, o monitoramento e controle das margens terão continuidade, por meio de inspeções visuais e auscultação dos instrumentos instalados.

No caso destes processos ocorrerem nas áreas de lavoura, será deflagrado, em parceria com os órgãos de extensão rural, um programa de transferência das práticas de controle de erosão correntemente utilizadas. Os agricultores serão incentivados, por meio de orientação técnica, a usar estas práticas. Os locais sujeitos a escorregamentos significativos serão reabilitados, suavizando-se as encostas e procedendo-se ao enleivamento dos taludes.

No tocante às áreas da obra, os procedimentos preventivos e corretivos dos processos erosivos estão considerados no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Controle dos Processos Erosivos se relaciona com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento Climatológico, que fornecerá informações sobre a ocorrência de eventos hidrometeorológicos críticos.
- Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas, que fornecerá dados sobre as condições sedimentológicas do reservatório.
- Subprograma de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal, que fornecerá dados que irão auxiliar a previsão de ocorrência de processos erosivos.

- Programa de Limpeza e Desmatamento da Área do Reservatório, que permitirá a execução de ações conjuntas, uma vez que as etapas do desmatamento, quando realizadas inadequadamente, podem desencadear ou acelerar os processos erosivos.
- Programa de Manejo e Salvamento da Flora que fornecerá mudas para a revegetação das margens do reservatório.
- Programa de Conservação e Restauração da APP no Entorno do Reservatório, que receberá subsídios para a sua implementação e fornecerá informações que auxiliarão o monitoramento de encostas.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social que realizará campanhas de conscientização junto aos agricultores residentes nas áreas em torno do reservatório visando adoção de práticas adequadas de uso e manejo do solo, além do fornecimento de dados para a produção de material informativo e educativo sobre os riscos de deslizamentos.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas já que existem ações conjuntas entre os dois programas.
- Programa de Recomposição e Melhoria da Infra-estrutura que deverá propiciar a melhoria das estruturas de controle da erosão na locação das estradas novas e nas já existentes.
- Programa Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso das Águas e do Entorno do Reservatório que deverá disciplinar o uso das áreas de entorno que apresentem riscos potenciais de processos erosivos.
- Programa de Gerência Ambiental ao qual deverá apresentar relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

- 01 geólogo fotointérprete ou geógrafo fotointérprete.
- 02 técnicos de campo.
- 01 técnico em mapeamento.
- Contratação de equipes especializadas em obras de contenção, se necessário.

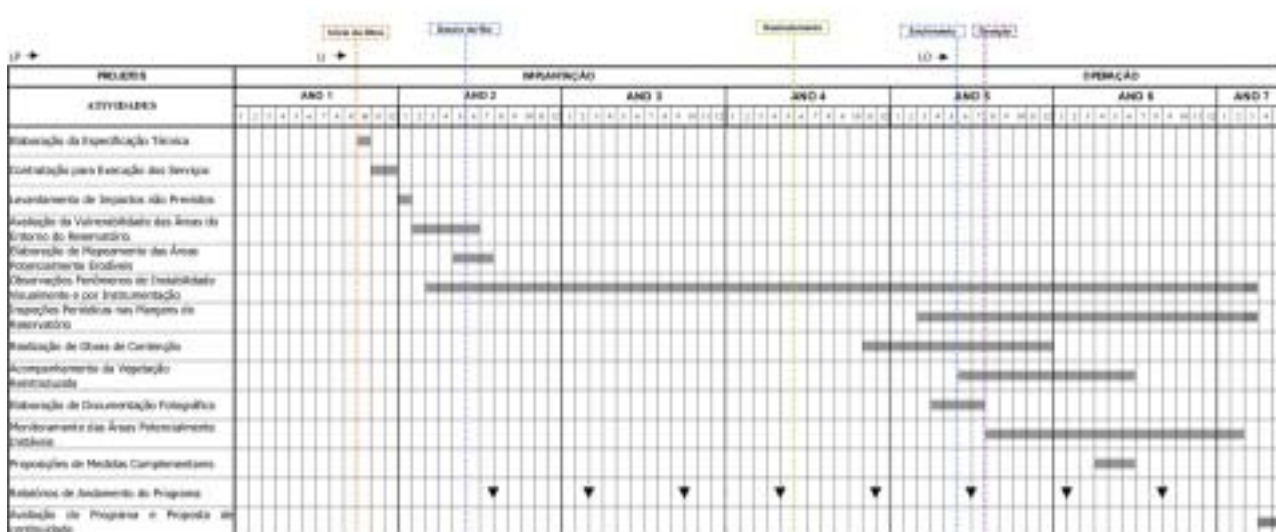
11.2 - Recursos Materiais

Mapas e cartas topográficas da área, GPS – *Global Position System*, binóculos, máquina fotográfica, equipamento de informática, equipamentos para instrumentação e controle de deslizamentos, veículo e barco para inspeções periódicas.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Empresas estaduais de extensão rural.
- Prefeituras Municipais.
- Secretarias Estaduais de Agricultura e Abastecimento.
- Empresas ou profissionais particulares especializados.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 437.377,00.

15. Legislação Aplicável

Este Programa não está sujeito a exigência legal.

16. Situação Atual

Não se aplica. Programa não iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

- Relatório Técnico inicial contendo o mapeamento das áreas potencialmente instáveis.
- Relatórios semestrais periódicos com a descrição das atividades executadas no Programa até o 2º ano após o enchimento do reservatório.
- Relatórios extras no caso de execução de ações de estabilização das encostas, sempre que necessário.
- Relatórios periódicos do Programa de Gerência Ambiental para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

18. Responsabilidade Técnica

Geólogo Doutor Augusto Paiva Filho – CREA 040479-0, CTF/IBAMA 282432

19. Bibliografia

ENGEVIX. 2000. **Estudo de Impacto Ambiental – UHE Foz do Chapecó.**

MULLER A. C. 1995. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento.**
Makro Books. São Paulo.

BELLIENI, G.; BROTZU, P.; COMIN-CHIARAMONTI, P.; *et al.* 1984a. **Flood
basalt to rhyolite suites in the Southern Paraná Plateau (Brazil):**

paleomagnetism, petrogenesis and geodynamic implication. *Journal of Petrology*, 1984, 25, p. 579-618.

PAIVA FILHO, A. 1999a. **A Formação Goio-En do riodacito pórfiro nas efusivas da Bacia Sedimentar do Paraná.** In: 7º SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 1999, Bahia. *Anais...* Bahia/Sergipe : SBG, 1999, p.37-43.

PAIVA FILHO, A., 2000. **Estratigrafia e tectônica do nível de riodacitos pórfiros da Formação Serra Geral – o Membro Goio-En.** Tese de Doutorado, 185p, mapas e seções. Inédito.

PROGRAMA 2 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

1. Introdução

Em decorrência da implantação do empreendimento, diversas áreas, adjacentes ou não, tendem a sofrer uma acentuada degradação, que se manifesta sob a forma de ruptura do equilíbrio entre a litosfera, (especialmente em sua porção mais frágil, os solos), a hidrosfera e a biosfera (sobretudo a cobertura vegetal). Entre as áreas onde esse processo é mais agressivo, encontram-se as caixas-de-empréstimo, as jazidas, as pedreiras, as áreas destinadas a bota-foras, os taludes de cortes e as saias de aterros, as encostas instáveis, bem como as áreas destinadas aos canteiros de obras, as estradas de acesso, às instalações de britagem e às usinas de concreto.

A necessidade de abertura de caixa-de-empréstimo deve-se a duas razões básicas: a primeira está relacionada à deficiência quantitativa (volumétrica) dos materiais a serem extraídos dos cortes, em relação ao que será necessário para a construção; e a segunda está relacionada à deficiência qualitativa (geotecnia) dos materiais constituintes dos cortes para comporem os aterros e outras estruturas constituintes do empreendimento.

No primeiro caso, como se trata, apenas, de uma questão de quantidade de materiais, costuma-se lançar mão de empréstimos laterais, obtidos através do alargamento de alguns dos cortes projetados e, só excepcionalmente, são executados empréstimos concentrados, isto é, verdadeiras caixas-de-empréstimo.

No segundo caso, como se trata de uma questão de qualidade, há necessidade de abrir-se caixas-de-empréstimo, algumas vezes, em sítios deslocados do local da obra. Isto é explicado pelo fato de que, em alguns locais, o material dos cortes possui qualidade geotécnica tão baixa, ou se acha por tal maneira saturado de umidade, que além de ser inutilizável para a construção de aterros, faz com que haja necessidade de substituir-se uma certa porção do próprio material que deveria permanecer in situ.

Nesses casos, além da necessidade de empréstimos, haverá forçosamente material inservível a ser disposto em locais apropriados (bota-foras), outra causa de degradação ambiental, conforme citado anteriormente.

É muito comum, também, como consequência das condições climáticas ou paleoclimáticas vigentes (ou que vigiram) na maior porção do território brasileiro, que os materiais constituintes dos horizontes B dos solos sejam de melhor qualidade geotécnica que os sotopostos (horizonte C ou R), em razão de uma certa “estabilização” propiciada pelos processos de latolização ou podzolização. É comum, nesses casos, executar um alargamento seletivo de cortes, isto é, a retirada, apenas, do horizonte de melhor qualidade, lateralmente, criando “banquetas” laterais nos mesmos.

No caso dos materiais inservíveis, (bota-fora), observa-se que a praxe, nestes casos, tem sido a de depositá-los o mais próximo possível da área fonte, sem qualquer cuidado ou tratamento, a fim de reduzir-se o transporte, o custo e o tempo de construção, sem considerar as implicações desses corpos estranhos nesses locais.

O resultado, negativo, do ponto de vista estético, é danoso do ponto de vista ambiental, e mesmo técnico, especialmente em regiões com declividade acentuada, onde os cortes serão executados “em meia-encosta”, ou seja, o corte é executado em um dos lados e o bota-fora jogado na porção mais inclinada do lado oposto. Este procedimento recobre e mata a vegetação existente, proporcionando e facilitando a origem de processos erosivos e de movimentos de massa.

A construção de grandes cortes e aterros, com inclinações excessivas e sem proteção contra erosão, foram à tônica por muito tempo. Mesmo, mais modernamente, quando a execução de quebras de declives (baquetas) tornou-se praxe, taludes de grandes proporções têm sido instabilizados por deficiência ou mesmo inexistência de estruturas de drenagem superficial e/ou profunda.

As áreas ocupadas por necessidades logísticas das obras, como os canteiros de obra, que incluem acampamento, oficinas, dormitórios, refeitórios, entre outros, ou de produção, como as instalações de britagem e centrais de

concreto, constituem locais onde movimentos de terra e construções modificam sobremaneira as condições naturais.

O grande desafio, portanto, é a compatibilização entre o processo de exploração dos recursos naturais e a necessidade de conservação ambiental da área afetada. Nesse sentido, além dos aspectos legais, há o interesse direto do empreendedor em recuperar as áreas degradadas pelas obras do AHE Foz de Chapecó, principalmente visando diminuir o aporte de sedimentos ao reservatório, o que acarretaria a diminuição da vida útil do reservatório, e a incorporação das áreas à paisagem.

Assim sendo, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas prevê ações corretivas e de recomposição ambiental com vistas à recuperação física e biótica das áreas das obras, promovendo a estabilidade dos solos e taludes, minimizando os efeitos dos processos erosivos que afetam, de forma mais intensa, os terrenos desprotegidos pela retirada da cobertura vegetal, proporcionando condições para usos futuros, além de favorecer os aspectos paisagísticos e estéticos, promovendo condições do relevo similares às existentes anteriormente às obras. Nesse sentido, além dos aspectos legais, há o interesse direto do empreendedor em recuperar as áreas degradadas pelas obras, principalmente visando diminuir o aporte de sedimentos ao reservatório e incorporar as áreas à paisagem.

2. Justificativa

Além das exigências da legislação em vigor, a preocupação com a conservação ambiental define uma postura moderna, em profunda evidência nos dias atuais, sendo a conservação dos recursos naturais tão importante quanto à geração de riquezas.

A utilização de materiais de empréstimos, bem como o uso de áreas de descarte, tão importantes quanto antagonicos na natureza de sua exploração, devem ser realizados de forma racional, procurando proporcionar condições de recomposição dessas áreas, por meio de soluções que proporcionem contribuições ecológicas e socioculturais às populações, integrando o empreendedor à região de sua atuação.

Dentre as áreas que, necessariamente, terão que ser recuperadas destaca-se o canteiro de obras, o qual será instalado em ambas as margens do rio Uruguai, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, contemplando a construção de uma ponte de serviço com cerca de 1.000 metros, a ser utilizada somente pelo consórcio construtor durante a implantação do empreendimento.

As demais estruturas previstas no canteiro de obras podem ser subdivididas pelas margens:

Na margem direita – Santa Catarina:

- Central de britagem com previsão de utilização de 30 meses e capacidade nominal estimada de 100 toneladas por hora.
- Central de concreto a ser instalada lateralmente à central de britagem, com período de utilização previsto para 18 meses e capacidade de 60m³/h, prevendo-se a perfuração de um poço próximo para obtenção da água necessária ao concreto.
- Nas imediações da ponte de acesso, serão instalados junto ao rio, próximos à elevação de 300 metros, reservatórios para a sedimentação de materiais presentes na água e posterior distribuição, por gravidade, às centrais industriais e ao vertedouro.
- Serão instaladas duas centrais de ar comprimido, atendendo à construção do vertedouro e às centrais de britagem e de concreto. A energia consumida nesta margem será obtida a partir da linha principal de alimentação da obra, na margem esquerda, atravessando o rio Uruguai através de torres metálicas cujo caminhamento está projetado próximo da ponte de acesso à obra.
- Escritório principal e casa de visitas, com previsão de perfuração de um poço para captação de água potável para os mesmos. O tratamento de esgotos das edificações será feito por sistemas de fossa e sumidouro.
- Paiol de explosivos a ser localizado numa região a montante do vertedouro, longe de qualquer outra estrutura do canteiro de obras.

- Instalação de um pequeno posto de combustível, área de pátio de estacionamento, escritórios da produção e de uma carreta-oficina em área a jusante do vertedouro, próximo às centrais de concreto e britagem.

Na margem esquerda – Rio Grande do Sul estão previstas as principais estruturas do canteiro de obras do empreendimento.

- Duas centrais de concreto com capacidade de 105m³/h e uma central de britagem com capacidade de 400 toneladas por hora, por um período de oito meses de obra.
- Alojamento, refeitório principal e área de lazer, com abastecimento de água potável por um conjunto de poços perfurados próximo aos alojamentos, tratada numa estação de tratamento a ser construída nas proximidades destes locais.
- Implantação de centrais de ar comprimido na Casa de Força, Conduitos Forçados, Tomada d'Água, Emboque dos Túneis de Adução, Vertedouro da ME, Centrais Industriais e Oficinas Industriais.
- Pátios de beneficiamento de aço, carpintaria e pré-moldados.
- Almojarifado e oficina central, prevendo-se um sistema de coleta da água utilizada na oficina mecânica, lubrificação e rampa de lavagem dos caminhões, encaminhando-a para um tanque de separação de água/óleo, sendo que este tipo de tratamento está previsto em todas as estruturas de apoio que requeiram serviços de manutenção de peças ou componente hidráulico.
- Centrais de tratamento de esgoto e seleção de lixo dimensionadas para atendimento do empreendimento durante todo o prazo executivo.

(Ver desenho ECSA-FCH 001 em anexo a este Programa)

3. Objetivos

3.1. Geral

- Conciliar a execução das obras com as necessidades de conservação e controle ambiental.

3.2. Específicos

- Minimizar a degradação ambiental provocada pelas intervenções diretas do empreendimento na paisagem cênica.
- Controlar processos erosivos decorrentes da desestabilização dos terrenos em área de empréstimo, bota-fora, estradas de acesso, barragem, canteiro de obra, etc.
- Impedir a formação de ambientes propícios à disseminação de vetores de doenças;
- Recuperar o aspecto cênico das áreas degradadas, em especial nas áreas destinadas a canteiros, áreas de empréstimo e bota-fora.
- Estabelecer uma sistemática para a recuperação ambiental das áreas que serão utilizadas como jazidas minerais, visando à reconformação do relevo e da vegetação.
- Restabelecer a utilização das áreas em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças.
- Fornecer condições mínimas para se estabelecer um novo equilíbrio dinâmico entre solo/água/planta nas áreas afetadas.
- Promover a rápida revegetação das áreas degradadas.
- Estabilizar as encostas e controlar a erosão nas áreas degradadas no canteiro de obras.
- Realizar o tratamento paisagístico das áreas afetadas no canteiro de obras.

4. Metas

As atividades deste programa estão intimamente ligadas aos processos construtivos do empreendimento, principalmente à exploração das jazidas e movimentação de terras em geral, devendo, portanto, ser balizadas por essas ações. Os procedimentos para as atividades de construção deverão estar contidos no Projeto Executivo e especificar detalhadamente aspectos como: método de mineração, transporte, beneficiamento, aglomeração, instalações, limpeza do terreno, terraplanagem, escavações, inclinações de taludes e bermas, definindo o formato final das áreas que serão recuperadas. Para fins de monitoramento e aferição, este programa utiliza-se apenas de parâmetros mensuráveis relacionados à recomposição vegetal e à adequação da drenagem, para o qual se definem as seguintes metas:

- A reconfiguração topográfica das áreas degradadas deverá estar concluída num prazo máximo de 45 dias após a realização das atividades causadoras da degradação. Uma vez concluída essa reconformação do terreno e do sistema de drenagem, os solos deverão ser recobertos com vegetação apropriada, para evitar a instalação de processos erosivos.
- Nos locais de aterro, a revegetação das faces dos taludes não deverá exceder em mais de 10 dias a conclusão dele, incluindo-se nesse prazo a disposição de um substrato compatível com o plantio a ser executado, se necessário.
- Após 90 dias da conclusão de cada fase de revegetação, deverá ser avaliado o percentual de “pega” das mudas e/ou germinação das sementes, devendo-se proceder ao replantio caso a área apresente cobertura vegetal inferior a 95%.
- Na conclusão dos trabalhos da empreiteira, todas as áreas que sofreram processo de revegetação deverão apresentar cobertura do solo superior a 90%.

5. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais propostos para este programa levam em consideração a determinação da qualidade do sítio, pelo método indireto, o qual consiste na classificação através do levantamento local, abordando a vegetação (recobrimento da área pela vegetação) e o solo (fertilidade) como seus atributos, adotando-se os parâmetros a seguir listados.

a) Parâmetros Vegetacionais

Para vegetação hidrossemeada deverá ser considerado que a área em recuperação apresente os seguintes percentuais de cobertura ao longo do tempo:

- 90% de recobrimento no primeiro trimestre.
- 100% de recobrimento no segundo trimestre.

Para as espécies arbóreas e arbustivas, serão considerados:

- 20% de cobertura no primeiro ano.
- 40% de cobertura no segundo ano.
- 60% de cobertura no terceiro ano.
- 80% de cobertura no quarto ano.

A partir do quarto ano, a área deverá estar em condições de se desenvolver pela sua própria dinâmica.

b) Parâmetros Edáficos

Como elementos de controle, serão avaliados:

- O pH, que deverá atingir valores em torno de 5,5.
- O alumínio trocável (Al^{+++}), que deverá atingir valores entre 0,3 e 1,5 meq/100g de argila.
- A soma de cálcio (Ca^{++}) com magnésio (Mg^{++}), que deverá atingir valores entre 2 e 5 meq/100g de argila.
- O fósforo (P205), que deverá atingir valores entre 5 e 15 ppm.

- O potássio (K⁺), que deverá atingir valores entre 0,12 e 0,35meq/100g de argila.
- O sódio (Na⁺), que deverá atingir valores entre 0,10 e 0,20meq/100g de argila.
- A soma de bases trocáveis, que deverá atingir valores entre 2,22 e 5,55meq/100g de argila.
- A capacidade de troca catiônica, que deverá atingir valores entre 5,22 e 7,05meq/100g de argila.
- A saturação de bases, que deverá atingir valores entre 42 e 78%.

6. Conceitos Básicos

Área Degradada - considera-se área degradada aquela que, após interferência, teve eliminado os seus meios de regeneração natural, apresentando particularidades quantos aos conceitos de resistência e resiliência.

Caixas-de-Empréstimo - locais de onde são retirados materiais para complementar os volumes de solos necessários à execução dos terraplenos.

Jazidas - locais onde ocorrem materiais particulados, naturais, desagregáveis por métodos usuais, isto é, sem o uso intensivo de explosivos e que possuam qualidade geotécnica suficientemente boa para constituírem – ao natural, ou com uma melhoria introduzida por aditivos ou ainda por modificações granulométricas – materiais para uso nos aterros ou como agregados para concreto.

Entre os materiais denominados “solos” de jazidas, podem ser identificados, além de camadas de solos propriamente ditos (materiais constituintes do horizonte B pedológico); “saibros”, isto é, rochas em estágio pouco avançado de alteração (materiais constituintes do horizonte C pedológico) e mesmo rochas brandas como arenitos caulínicos, arenitos conglomeráticos, conglomerados e ainda produtos de concentração superficial como cascalhos lateríticos.

Na verdade, a diferença entre caixas-de-empréstimo e jazida de solos é apenas uma questão de convenção: o nome jazida é mais usado para ocorrência de materiais com características que os habilitem a constituírem camadas de um aterro. São também conhecidos como jazidas, os depósitos de areias (areais) e de seixos fluviais (cascalheiras).

Pedreiras - São jazidas de materiais pétreos, isto é, ocorrência de rochas com condições de serem utilizadas para obtenção de pedra britada, utilizada para as obras de concreto como corpos de barramentos, sarjetas, bueiros, descidas d'água, etc.

Bota-Foras - resultam da existência de excessos de materiais cortados, em relação aos utilizados; da ocorrência de materiais inservíveis para a construção; da retirada de materiais inservíveis de cobertura ou se encontram misturados com os materiais não utilizáveis, de jazidas, pedreiras ou caixas-de-empréstimo, ou ainda de solos orgânicos.

Canteiros de obras - são locais devidamente escolhidos para instalação de estruturas de apoio logístico e técnico para a implantação do empreendimento.

No canteiro de obras são instaladas, em geral, as seguintes estruturas: acampamento, administração, oficinas, dormitórios, refeitórios, equipamentos de britagem, posto médico, dentre outras instalações de suporte e necessárias durante a construção do empreendimento.

Sucessão secundária - é o mecanismo pelo qual as coberturas florestais se auto-renovam, através da cicatrização de locais alterados (clareiras) que ocorrem cada momento em diferentes pontos. Essas clareiras são reocupadas por diferentes grupos ecológicos de espécies arbóreas, adaptadas para regenerarem-se em aberturas de tamanhos diferentes.

Espécies pioneiras - são espécies lucíferas e que têm a capacidade de ocupar áreas desnudas, geralmente com grande números de indivíduos, e que nelas persistem até serem dominadas por espécies de estágio secundário, dando prosseguimento ao processo de sucessão. São de crescimento rápido e só se desenvolvem a pleno sol.

Espécies secundárias - são as que aparecem logo após a formação da sombra oferecida pelas pioneiras e são de crescimento um pouco mais lento.

Espécies clímax - são aquelas que se mantêm e dominam os ambientes estabilizados, formando banco de sementes no solo. Apresentam variados períodos de crescimento e necessitam de sombra para obter maiores incrementos de volume.

Espécies rasteiras - são em sua maioria formadas por leguminosas e gramíneas. Sua principal característica é o rápido crescimento, consequência direta de sua maior eficiência metabólica na conversão bioquímica dos nutrientes. Possuindo um ciclo de vida menor que os indivíduos arbóreos, as espécies rasteiras propiciam mais rapidamente acúmulo de matéria orgânica no solo, o que favorece sobremaneira a retomada das atividades microbianas, principalmente dos decompositores.

Espécies tolerantes – são as que não necessitam de grande quantidade de luz para se desenvolver. De forma geral essas espécies ocupam o sotobosque, ou seja, os estratos inferiores das florestas.

Espécies intolerantes - são as espécies que necessitam de grande quantidade de luz para desenvolver. De forma geral estas espécies ocupam os estratos superiores das florestas. São espécies de rápido crescimento.

7. Público Alvo

O público-alvo deste programa compõe-se de:

- Órgãos públicos: MMA/IBAMA; Fundação de Amparo ao Meio Ambiente (FATMA); Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEPAM) e Prefeituras diretamente impactadas pela UHE.
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs).
- População das Áreas de Influência Direta e Indireta do AHE Foz do Chapecó.
- Usuários do rio Uruguai para recreação, por contato primário e secundário (comunidade local, turistas e outros).

8. Procedimentos Metodológicos

- Estabelecimento de diretrizes e critérios de controle ambiental a serem seguidos durante a execução de todas as etapas das obras.
- Controle e fiscalização, durante as obras, dos critérios ambientais estabelecidos.
- Remoção, armazenamento e manejo do material vegetal e dos solos.
- Estabelecimento de diretrizes para recomposição das áreas afetadas pela obra.
- Caracterização e delimitação das áreas a serem recuperadas.
- Detalhamento e implantação de projetos de recuperação da paisagem e destinação para outros usos.
- Estabelecimento, acompanhamento (monitoramento) e supervisão do desenvolvimento das ações de controle e recuperação previstas.
- Implementação de um programa de esclarecimentos e conscientização ambiental do pessoal envolvido na obra, em conjunto com o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
- Implantação de medidas de controle e tratamento de resíduos.
- Implementação de medidas e diretrizes para controle da poluição.

9. Desenvolvimento do Programa

9.1. Considerações Gerais

Numa primeira etapa do programa, tendo em vista as alterações previstas nas áreas das obras adotar-se-ão medidas preventivas e de controle durante todo o período de execução das obras visando contribuir para um nível aceitável de qualidade ambiental, além de minimizar as ações posteriores de recuperação das áreas afetadas. Para isso, é fundamental que tais medidas estejam previstas em todos os contratos de execução das obras, formalizando um comprometimento das empreiteiras com a qualidade ambiental.

Dentre os procedimentos preventivos que irão assegurar um resultado final satisfatório na recuperação das áreas degradadas pelas obras, destacam-se a necessidade de um desmatamento controlado das áreas com finalidades específicas e a remoção e estocagem adequada do solo orgânico.

Embora algumas atividades preventivas e de controle de degradação já sejam habitualmente adotadas no planejamento e execução de obras do porte do AHE Foz do Chapecó, objetivando a segurança e a longevidade da usina, da barragem e do reservatório, ressalta-se a necessidade de se ampliar o conteúdo destas medidas para a proteção do ambiente, onde as obras serão realizadas.

As técnicas e os procedimentos a serem empregados na recuperação das áreas degradadas serão individualizadas para cada setor, respeitando suas características específicas quanto à cobertura vegetal, tipo de solo, declividade do terreno, tipo de trabalho que originou a degradação, entre outros, obedecendo diretrizes previamente estabelecidas num Projeto Paisagístico das áreas da obra.

A exploração das áreas de empréstimo deverá seguir procedimentos específicos, determinados no plano e no projeto da lavra, para que, ao final da exploração, as áreas estejam em condições de implantação do sistema de drenagem e do recobrimento vegetal. Para isso, deverão ser tomados alguns cuidados quando da exploração das jazidas, tais como:

- A retirada do material pelo pé (base) do talude deverá ser evitada, optando-se, sempre que possível, pela remoção a partir do topo, visando prevenir a ocorrência de escorregamentos devido à obra de retaludamento.
- O material excedente da escavação deverá ser removido de forma orientada, evitando-se danos às áreas vizinhas à obra, tais como erosões e assoreamento de cursos d'água.
- Plataformas intermediárias, denominadas bermas ou terraços, deverão ser construídas, visando impedir um percurso longo das águas pluviais no talude.

- Deverão ser implantados sistemas de drenagem e proteção superficial nos taludes.

O dimensionamento das obras de drenagem deverá ser objeto do projeto executivo da recuperação das áreas degradadas.

As ações corretivas ou de recuperação serão realizadas imediatamente após o término dos serviços e desativação das áreas de empréstimo, bota-fora, dos acessos e estradas e do canteiro de obras, acompanhando a desmobilização das obras, isto é, à medida que as áreas vão sendo liberadas, as mesmas serão recuperadas e reintegradas a paisagem, evitando-se processos de degradação da superfície do solo exposto, de assoreamento e contaminação dos cursos d'água e aproveitando a infra-estrutura disponível (máquinas, mão-de-obra, ferramentas, veículos, etc.).

9.2. Caracterização e Quantificação das Áreas

a. Caracterização

O local indicado para a implantação das estruturas principais do AHE Foz de Chapecó está inserido no domínio morfoestrutural da Bacia do Paraná, região geomorfológica do Planalto das Araucárias, constituindo-se de um planalto em homoclinal modelado sobre derrames de lavas básicas e ácidas da Formação Serra Geral.

O topo do planalto, desde a coordenada que passa pelo Porto Chalana, para montante do reservatório, é modelado sobre um possante derrame de lavas ácidas de riodacito pórfiro, de espessura em torno de 75 m e de grande extensão regional, pois conforma os homoclinais de Xaxim, Xanxerê, Abelardo Luz, Palmas e Guarapuava, no Paraná e foi denominado de Membro Goio-En por Paiva Filho, (2000) e classificado petrograficamente como CAV - Chapecó Acid Volcanics por Bellieni et al. (1984). Os riodacitos pórfiros formam as “chapadas” de Nonoai e Chapecó, sempre ostentando no seu topo, discordantemente, morros testemunhos de uma seqüência basáltica toleítica sobreposta. Sotoposta, estende-se uma seqüência de cerca de 12 derrames de lavas ácidas e básicas diferenciadas, pertencentes ao Membro Serra Geral

Inferior. As rochas pertencentes a esta unidade, são as que formam as encostas de todo o reservatório.

b. Qualificação das Áreas

As áreas objeto dessas intervenções para recuperação ambiental abrangem todos os locais onde estão sendo executadas as obras da barragem principal, vila administrativa, canteiro industrial, áreas de empréstimo e de bota-fora, além das faixas marginais das estradas e vias de acesso, compreendendo:

- Superfícies de rocha exposta.
- Taludes rochosos que são áreas normalmente resultantes de bota-fora, onde os trabalhos de movimentação do terreno resultaram em taludes de rocha exposta, ainda sem nenhum tratamento e onde as plantas encontram grande dificuldade de germinação e crescimento, devido a ausência de solo.
- Leitões de estradas e platôs compactados de pátios de trabalho, que abrangem áreas sujeitas à grande movimentação de veículos e decorrente compactação, onde uma camada de brita se superpõe ao solo.
- Platôs expostos, onde os trabalhos de movimentação do terreno resultaram em superfícies planas de solo exposto, ainda sem nenhum tratamento e sujeitas à erosão.
- Taludes expostos, onde os trabalhos de movimentação do terreno provocaram taludes de solo exposto, ainda sem nenhum tratamento e sujeitos à erosão.

A partir da projeção da cota máxima dos reservatórios sobre as áreas de intervenção do empreendimento, verifica-se que parte delas encontra-se passível de submersão após a formação do mesmo, de modo que os trabalhos relacionados à recuperação deverão estar direcionados para as áreas remanescentes não inundadas, constantes do quadro a seguir apresentado:

ALGUMAS ÁREAS DA OBRA A SEREM RECUPERADAS	ÁREA APROXIMADA (ha)
Área de estoque de rocha (ER2)	8,15
Área de estoque de transição grossa (TG)	2,83
Área de estoque de agregado para concreto e central de concreto (EA)	2,52
Área de estoque de transição fina (TF)	2,94
Área de estoque de material vegetal (MV)	2,49
Escritórios	1,80
Oficina Mecânica Principal	5,80
Alojamentos	8,60
Pátio de montagem	7,39
Pátios de britagem (PB1) e (PB2)	11,33
Pátio carpintaria	3,92
Pátio de pré-montagem	6,37
Pátio dos compressores	1,15

Como forma de maximizar o aproveitamento dos recursos naturais existentes, recomenda-se que, no início das ações de intervenção de engenharia, os procedimentos adotados possibilitem a reutilização desses recursos naturais, na execução do programa de recuperação dessas glebas.

9.3. Metodologia Geral

As ações de recuperação das áreas degradadas compreendem as seguintes atividades: limpeza das áreas, reafeiçoamento do terreno, reordenação da drenagem e recomposição vegetal.

A limpeza das áreas de trabalho inclui a remoção de todos os resíduos e entulhos das obras (concreto, ferragens, madeiras, sacos, embalagens e outros), bem como restos de estruturas e de instalações temporárias, estoques de material excedente ou inútil, etc., em todas as áreas compreendidas no perímetro das obras, removendo-se qualquer vestígio de construção ou de exploração ainda existente, assim como a pavimentação dos acessos de serviço desativados, de modo a possibilitar a necessária recomposição do solo

e respectiva cobertura vegetal, inclusive dos taludes marginais a esses acessos.

Serão removidas também as bases e fundações das residências, alojamentos, escritórios, equipamentos e demais instalações desativadas após o término das obras.

O reafeiçoamento do terreno tem como objetivo a recomposição final do relevo, mediante o redimensionamento dos taludes de corte e aterro, além da reordenação das linhas de drenagem, buscando-se harmonizar a morfologia do conjunto das áreas afetadas com seu uso futuro e com a paisagem.

Esse trabalho será desenvolvido em duas etapas seqüenciais: a de sistematização do terreno e a de preparo do solo, fundamentais para a revegetação da área e a recomposição do meio biótico.

A sistematização do terreno propiciará sua configuração final, integrando-o à topografia da área circundante, além de que, sem ela, a fixação da cobertura vegetal seria dificultada, o que poderia comprometer os objetivos da recomposição paisagística. Esta etapa engloba as seguintes ações:

- Retaludamento - consiste na remodelação dos taludes de corte e aterro, mediante a redução de sua extensão e declividade e a suavização dos contornos e contatos com as demais linhas do relevo da área;
- Reordenamento das linhas de drenagem - conforme for sendo executada a sistematização do terreno, novas linhas de escoamento superficial (sistema definitivo de drenagem) serão implantadas, a fim de proporcionar integração, a maior possível, com o sistema de drenagem natural existente e homogeneidade entre as vertentes e os novos vales. A implantação do sistema de drenagem definitivo é fundamental para a manutenção da estabilidade e recomposição da vegetação dos taludes e patamares das áreas de empréstimo e de bota-fora.

O preparo do solo somente será realizado após a conclusão das atividades anteriores, sendo que, para isso, será utilizado o solo orgânico prévia e devidamente estocado. As atividades consistirão em lançamento de solo orgânico, escarificação do solo para romper a camada compactada e impermeável e a correção dos solos para proporcionar condições favoráveis à germinação das sementes e ao desenvolvimento das mudas.

A revegetação dos terrenos reafeiçoados e das áreas afetadas pelas obras terá como objetivos básicos: a proteção do solo contra o desenvolvimento de processos erosivos, o estabelecimento de um novo equilíbrio biótico na área e a recomposição paisagística.

Além dessas ações preventivas e corretivas, como algumas atividades da obra poderão gerar poluição atmosférica, bem como afetar os recursos hídricos, recomenda-se a implementação de medidas complementares de controle da poluição e disposição de resíduos gerados na obra, a serem executadas desde o início das obras, para minimizar os impactos que possam surgir por resíduos, poeira, etc.

As medidas de controle da poluição dos recursos hídricos consistem no controle do escoamento superficial, da estocagem de combustíveis e óleos, no manejo de efluentes industriais, esgotos domésticos e no controle da qualidade das águas.

Quanto à poluição atmosférica, serão adotadas diretrizes para medidas de controle principalmente com relação à emissão de poeira, proveniente de escavações, bota-foras, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

As ações de controle e manejo de resíduos sólidos estarão incluídas em um programa geral a ser executado pelas empreiteiras, de aproveitamento, transporte e aterramento em locais previamente selecionados e que obedeçam às exigências do órgão estadual competente.

Será exigido dos contratados tanto para as estradas, vias de acesso, canteiros de obras, bota-fora, áreas de empréstimos, como para as áreas de implantação

da infra-estrutura urbana e rural o Projeto Executivo para a Recuperação das Áreas Degradadas, o qual será elaborado como primeira atividade das empresas contratadas, atendendo as cláusulas ambientais constante dos contratos das obras. Este deverá conter as técnicas de recuperação específicas para atender as características de cada local.

9.4. Metodologias Específicas

Neste item serão detalhados os tipos de tratamento a serem dispensados às diferentes áreas envolvidas no Programa de Recuperação. O início será pelas áreas de empréstimo, por representarem aquelas que envolvem o maior número de tratamentos distintos, prosseguindo pelas demais, em que vários tratamentos se repetem.

a. Áreas de Empréstimo

Apresentam-se, a seguir, as etapas básicas que deverão orientar a recuperação das áreas degradadas por exploração de materiais de empréstimos.

(1) 1ª etapa: Delimitação das Áreas a Serem Recuperadas

Esta etapa compreenderá o dimensionamento prévio das áreas a serem efetivamente exploradas e sua compartimentação, para o planejamento de sua exploração e recuperação. O planejamento deverá ser feito de modo que a exploração/recuperação acompanhe um processo de quadrículas. Nesta etapa, deverá ser levantado também o volume do material superficial (a ser armazenado), de interesse (para exploração) e estéril (para reposição na cava ou encaminhamento aos bota-foras). É importante que a programação e as sugestões da equipe de planejamento, envolvida no processo de compartimentação das áreas e do desmonte, estejam integradas com as ações programadas pelos responsáveis pelas obras, de forma a facilitar o sucesso no processo de recuperação.

(2) 2ª etapa: Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e do Horizonte Superficial do Solo

A remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e das camadas superiores do solo, para futura utilização, constituem uma prática comprovada e eficiente na recuperação de áreas degradadas, pois é na camada superior do solo que se concentram os teores mais altos de matéria orgânica e a atividade microbológica.

Visando à manutenção da atividade microbológica, deverão ser semeadas, sobre a camada armazenada, sementes de leguminosas herbáceas durante o período de estocagem. Nesse período deverá haver um controle de frutificação das leguminosas usadas, com o objetivo de aumentar os teores de nitrogênio. A remoção da camada superior do solo deverá ser feita por processo mecânico, juntamente com a vegetação.

Quando não for usada imediatamente na área a ser recuperada, a camada superior deverá ser estocada em cordões ou leiras, com não mais de 1,5m de altura, ou em pilhas individuais de 5 a 8m³, também não passando da mesma altura. O local de estocagem deverá ser plano e protegido das enxurradas e da erosão. Deverá ser evitada a compactação do solo durante a operação de armazenamento. Durante a remoção do horizonte superficial, dever-se-á minimizar a mistura com os horizontes inferiores, que possam vir a comprometer a fertilidade da camada armazenada.

(3) 3ª etapa: Amenização dos Taludes

Após a retirada do material utilizável da área de empréstimo, via de regra, essa se apresenta com “platôs” de pequenas declividades. Porém, acidentes mais marcantes deverão ser corrigidos com material oriundo da “quebra” dos taludes, que deverão ser sempre executados na inclinação máxima de 1:4 (vertical para horizontal), permitindo assim a mecanização total da área.

(4) 4ª etapa: Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes da Cava de Empréstimo

Com a finalidade de impedir o efeito erosivo das águas superficiais de montante da lavra, deverá ser construído, no perímetro superior da cava (cristas dos taludes), um sistema provisório de drenagem, interligado com canais de escoamento situados nas laterais das áreas, destinando as vazões até a rede de drenagem natural.

(5) 5ª etapa: Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno

Após encerrada a exploração de cada quadrícula, as áreas de empréstimo e jazidas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final. Nesta etapa, deverá ser implantada a drenagem definitiva.

O material destinado a preencher a cava formada nas áreas de empréstimo poderá ser o oriundo das áreas de bota-fora e de outras áreas de empréstimo, daquelas porções que serão inundadas. Esse material, após deposição na cava, deverá ser subsolado a uma profundidade de 40cm, com a finalidade de melhorar a infiltração, oxigenação e mobilização dos nutrientes. Nesse momento, deverão ser construídos os terraços, de modo a reduzir a declividade e assim o escoamento superficial, melhorando as condições de infiltração da água no solo e evitando a formação de sulcos e voçorocas. Após essa prática, o local deverá ser coberto pelo solo fértil armazenado, em camadas de 20cm ou mais, sobre toda a área da quadrícula. A seguir, com equipamento adequado, deverá ser feita a gradagem.

O tipo de terraço a ser construído vai depender da declividade do terreno. Sugere-se que a escolha seja feita mediante uma avaliação mais detalhada no momento da implantação da obra.

Se for verificada a necessidade, deverão ser construídas estruturas de drenagem, tais como canais escoadouros, nas extremidades dos terraços, para conduzir as águas até a drenagem natural. Esses canais, em suas margens, serão revestidos com vegetação.

(6) 6ª etapa: Implantação do Sistema de Drenagem Definitivo

Os critérios para o dimensionamento do sistema de drenagem superficial podem ser encontrados na NBR 1.1682 - Estabilização de Taludes.

A seguir, são descritas algumas estruturas de drenagem que poderão ser utilizadas no projeto executivo.

Valetas revestidas

São canais abertos em solo e revestidos por uma fina camada de impermeabilização asfáltica ou argamassa de cimento e areia. O revestimento tem por finalidade impedir a infiltração da água e a erosão da valeta. É necessário que se realize a manutenção constante das valetas.

Recomenda-se o uso de valetas revestidas, como ramificações secundárias em um sistema de drenagem central, pois são restritas a pequenas vazões.

Canaletas pré-moldadas

Estas canaletas são pré-fabricadas em concreto na forma de meio-tubo, com diâmetro e espessura variáveis, conforme a vazão da água a ser conduzida. Seu uso é bastante freqüente, devido à grande facilidade e à rapidez de instalação. Podem ser empregadas tanto em obras de retaludamento - canaletas de bermas, de crista e de base dos taludes de corte e aterro - quanto em drenagem de sistema viário.

Quando da implantação, deverão ser tomados certos cuidados:

- Nos pontos de descarga, deverão ser implantadas caixas para a dissipação da energia da água, de forma a evitar a ocorrência de erosões.
- Deverão ser construídas caixas de transição quando houver mudança na direção do escoamento ou entre canaletas de seções transversais distintas.

Escadas d'água

São canais abertos ou fechados, construídos em forma de degraus nos taludes de corte e aterro, visando coletar e conduzir as águas superficiais captadas

pelas canaletas e usadas, principalmente, em encostas com inclinações elevadas, podendo transportar grandes vazões, sendo executadas em concreto armado moldado in loco. Sua principal vantagem sobre as canaletas e tubos é a de conduzir grande volume de água em forte inclinação, sem problemas de erosão e incorporando a função de dissipação.

Quando da implantação, deverão ser tomados cuidados, como:

- Minimizar o movimento de terra tanto na forma de corte quanto na de aterros, respeitando, porém, as dimensões necessárias, para evitar velocidades elevadas das águas conduzidas.
- O terreno de cada lado da escada d'água deverá receber uma compactação perfeita numa faixa de 50cm, evitando que a água escoe paralelamente a ela, formando sulcos de erosão que ocasionem seu descalçamento.

Caixas de Dissipação

São caixas construídas nas saídas das canaletas, escadas d'água e tubos de concreto, com a finalidade de diminuir e controlar a velocidade de escoamento das águas coletadas, evitando, dessa forma, problemas de erosão do solo no ponto de lançamento das águas.

Caixas de Transição

Estas caixas têm por objetivo direcionar melhor o fluxo das águas e possibilitar a dissipação da energia hidráulica, reduzindo, conseqüentemente, a velocidade e impedindo que ocorram desgastes excessivos no concreto.

Deverão ser construídas, por exemplo, em situações de mudança brusca na direção do escoamento, ou de união de canaletas de drenagem, ou de tubulações com seções transversais diferentes.

Também, no caso de encostas com declividades abruptas, que exigiriam grandes volumes de corte para a instalação de uma escada d'água, pode-se optar por uma drenagem mista, com canaletas e tubos de concreto associados a caixas de transição.

(7) 7ª etapa: Incorporação de Adubos e Corretivos

Nesta etapa, deverá ser feita a análise química do material superficial (camada fértil), interpretação dos resultados e recomendação quanto à adubação e à calagem, inclusive os procedimentos para aplicação de adubos e corretivos. No caso de haver necessidade da calagem, recomenda-se a aplicação de calcário, 40 (quarenta) dias antes da colocação dos adubos.

(8) 8ª etapa: Seleção de Espécies e Implantação da Revegetação

Esta etapa comportará duas técnicas distintas, porém complementares, de revegetação. A primeira técnica é a hidrossemeadura para o recobrimento rápido do solo. Alguns meses depois, deverá ser aplicada a segunda técnica, que é a do reflorestamento misto.

Técnica A - Hidrossemeadura e escolha das espécies

A proteção vegetal pelo método de hidrossemeadura, normalmente, é utilizada para taludes íngremes, valas ou sarjetas e naquelas áreas que, em virtude do tipo de solo ocorrente, são mais suscetíveis à erosão.

Consiste na aplicação de uma mistura de sementes, adubos, material de enchimento e substâncias adesivas em água, através de equipamentos apropriados como, por exemplo, uma motobomba acoplada a um caminhão-pipa.

Esta técnica constitui-se das atividades explicitadas a seguir.

Picoteamento

Consiste no aumento da rugosidade do terreno, através da confecção de pequenas covas com o canto da enxada. Tem como função reter as sementes que venham a se movimentar, fixando-se melhor o adubo. Essas covetas deverão ter as dimensões de 10cm de diâmetro por 10cm de profundidade, ser espaçadas 15cm umas das outras, e ser dispostas alternadamente em curvas de nível.

Preparo da Mistura

Consiste em preencher o tanque de um caminhão apropriado até a sua capacidade normal e, em seguida, acionar o misturador, mantendo-o ligado o tempo todo, de forma a evitar a sedimentação dos elementos da hidrossemeadura. Após ligado o misturador, deve-se adicionar o acetalmulchim; em seguida, o adubo e o calcário e, por último, as sementes.

O acetalmulchim é um composto de acetato de celulose, uma fibra sintética que sofre uma decomposição lenta incorporando-se ao solo.

A associação dessas fibras garante uma fixação eficiente da semente e uma proteção imediata contra os fenômenos erosivos, pois o entrelaçamento delas, fixadas no solo, forma um tecido protetor altamente resistente à energia mecânica da água. O uso desse produto, na maioria dos casos, simplifica a hidrossemeadura e evita a perda de umidade do solo, mantendo a ventilação das sementes a um custo reduzido.

Lançamento da Mistura

Consiste do lançamento da mistura em forma de chuvisco, tendo como cuidado não jogá-la diretamente sobre o solo. O operador deverá apontar o bico da mangueira para o alto, de modo que a água perca energia e caia em forma de chuvisco.

O rendimento da mistura é muito relativo e depende da situação topográfica local, das facilidades de acesso e deslocamento, tanto para veículos como para operadores. O rendimento médio em situação de fácil deslocamento é de 1.500 a 2.000m² por carga de 4.500 litros.

Na escolha das espécies, devem ser avaliados alguns aspectos, tais como: rusticidade, conhecimento do ciclo climático e tipo de solo. As espécies utilizadas deverão ser resistentes aos rigores das deficiências hídricas, às elevadas variações de temperatura e deverão ter a capacidade de desenvolvimento em solos pobres.

A época favorável de plantio deverá coincidir, sempre que possível, com períodos de chuva e calor.

A técnica de hidrossemeadura a ser utilizada procurará aproximar-se do processo natural, utilizando-se de espécies vegetais de alta produção de biomassa, com a função enriquecer o solo, permitindo a auto-sustentabilidade da vegetação definitiva. As espécies de rápido crescimento e que auxiliam na formação do solo são denominadas transitórias, enquanto aquelas que se estabelecerão definitivamente na área são as permanentes.

As espécies transitórias terão como função básica fixar os nutrientes lançados através da aspersão hidráulica e melhorar as condições de fixação do solo, aumentando a porosidade, oferecendo uma proteção rápida e eficiente contra a erosão.

As espécies a serem utilizadas consistem em:

Hyparrhenia rufa (grama-jaraguá)

Melinis minutiflora (capim-gordura)

Paspalum notatum (grama-batatais)

Cajanus cajan (feijão-guandu)

Leucena leucocephala (leucena)

Stylozanthos spp.

Desmodium spp (desmódio).

Avaliação dos Resultados da Hidrossemeadura

Este serviço consiste em uma avaliação da germinação, realizada normalmente 60 dias após o plantio, através do método de parcela e de ponto-quadrante, pelo qual é definida pela contagem das plantas germinadas em uma linha reta de 0,10m, seguindo-se sempre no sentido da pendente e de cima para baixo.

Este tipo de avaliação apresenta o total de germinação de cada ponto. Deve-se levar em consideração a dormência específica de cada espécie. A maioria delas, em época favorável, deverá germinar em até 60 dias após a semeadura.

Técnica B - Reflorestamento Misto

Esta etapa consiste no reflorestamento com espécies arbóreas e arbustivas, que deverá ser executado após a hidrossemeadura.

Os procedimentos básicos para implantação e as técnicas de plantio e de manutenção são similares aos descritos para o reflorestamento ciliar no Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório. A única diferença será a utilização somente de espécies de matas de terra firme, conforme relação de espécies apresentada no quadro a seguir:

ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS PARA REFLORESTAMENTO NA RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS – AHE FOZ DO CHAPECÓ

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
LEGUMINOSAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO E DE RÁPIDO CRESCIMENTO		
Acácia	<i>Acacia Auricoliformis</i>	MIMOSOIDEAE
Acácia	<i>Acácia mangium</i>	MIMOSOIDEAE
Albizia	<i>Albizia lebeck</i>	MIMOSOIDEAE
Bracatinga	<i>Mimosa scabrela</i>	MIMOSOIDEAE
Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	CAESALPINACEAE
PIONEIRAS E SECUNDÁRIAS INICIAIS		
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	TILIACEAE
Angico Vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	LEGUMINOSAE
Araticum	<i>Rollinia salicifolia</i>	ANNONACEA
Araça	<i>Psidium cattleianum</i>	MYRTACEAE
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebentifolius</i>	ANACARDIACEAE
Capororoca	<i>Rapanea umbellata</i>	MYRSINACEAE
Canboatá Branco	<i>Matayba eleaeagnóides</i>	SAPINDACEAE
Canela Guaicá	<i>Ocotea puberulla</i>	LAURACEAE
Canela de veado	<i>Helietta longifoliata</i>	RUTACEAE
Chá de bugre	<i>Casearia silvestris</i>	FLACOURTIACEAE
Catiguá	<i>Trichillia catigua</i>	MELIACEAE
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	MELIACEAE
Coqueiro gerivá	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	PALMAE
Figueira mansa	<i>Ficus insipida</i>	MORACEAE
Fumo bravo	<i>Solanum erianthum</i>	SOLANACEAE

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Goiaba Serrana	<i>Acca sellowiana</i>	MYRTACEAE
Guaçatunga	<i>Casearia decantar</i>	FLACOURTIACEAE
Guamerim	<i>Myrceugenia sp</i>	MYRTACEAE
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	BORAGINACEAE
Ingá macaco	<i>Inga uruguensis</i>	LEGUMINOSAS
Ipê da Serra	<i>Tabebuia alba</i>	BIGNONIACEAE
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	BORAGINACEAE
Pessegueiro brabo	<i>Prunus sellowii</i>	ROSACEAE
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	MYRTACEAE
Rabo de bugio	<i>Lonchocarpus silvestris</i>	LEGUMINOSAE
Sete capote	<i>Britoa guazumaefolia</i>	MYRTACEAE
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	LEGUMINOSA
Umbu	<i>Phytolacca dioica</i>	PHYTOLACACEAE
Vacunzeiro	<i>Allophylus edulis</i>	SAPINDACEAE
SECUNDÁRIAS TARDIAS		
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	ARAUCARIACEAE
Aguái	<i>Chrysopylum gonocarpum</i>	SAPOTACEAE
Batinga	<i>Eugenia rostrifolia</i>	MYRTACEAE
Cabreúva	<i>Myrcarpus frondosus</i>	LEGUMINOSA
Canela amarela	<i>Nectandra grandiflora</i>	LAURACEAE
Canela Sassafrás	<i>Ocotea pretiosa</i>	LAURACEAE
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	MELIACEAE
Caroba	<i>Jacaranda mycrantha</i>	BIGNONIACEAE
Caxeta	<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE
Cereja	<i>Eugenia involucrata</i>	MYRTACEAE
Corticeira da Serra	<i>Erythrina falcata</i>	PAPILIONOIDEAE
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	LEGUMINOSA
Guatambu	<i>Balfourodentrom riedelianum</i>	RUTACEAE
Guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>	MYRTACEAE
Guabijú	<i>Myrcianthes pungens</i>	MYRTACEAE
Jaboticaba	<i>Myrcia trunciflora</i>	MYRTACEAE
Ipê Roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	BIGNONIACEAE
Tajuva	<i>Maclura tintoria</i>	MORACEAE
Tanheiro	<i>Alchornea glandulosa</i>	EUPHORBIACEAE
Tarumã	<i>Vitex montevidensis</i>	VERBENACEAE
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	MYRTACEAE.

O reflorestamento a ser implantado será de um sistema heterogêneo com essências nativas (plantio de diferentes espécies numa mesma área), a partir da seleção de espécie de acordo com os estágios da sucessão vegetal, não sendo contemplado o plantio das espécies climáticas devido ao fato de serem espécies umbrófilas e apresentarem desenvolvimento lento.

Em termos de distribuição percentual quanto à utilização das espécies, por classe, no reflorestamento, as leguminosas fixadoras de nitrogênio corresponderão a 70%, as espécies nativas pioneiras e secundárias iniciais a 20% e as espécies secundárias tardias a 10% da área a ser recuperada.

A aquisição das mudas se dará em viveiro(s) de reconhecida(s) qualidade(s), as quais serão transportadas para um depósito próximo das áreas onde serão plantadas, sendo encanteiradas, enquanto aguardam o plantio, e submetidas a regas e tratos culturais convencionais. Será conciliado o estoque de mudas com as necessidades de plantio, buscando minimizar o tempo de permanência das mudas em depósito e, conseqüentemente, reduzindo a taxa de perdas.

b. Pedreiras

No início da exploração, se for necessário remover uma capa de subsolo ou rocha decomposta para chegar à rocha fresca, os estéreis terão de ser depositados pelos mesmos métodos descritos anteriormente para a área de bota-fora ou mesmo nas áreas de empréstimo.

A camada fértil do solo poderá ser estocada separadamente e recolocada, dentro de um prazo de 2 (dois) anos, em áreas que necessitarão de revegetação. O planejamento da lavra preverá o local para a deposição dos estéreis, que poderão ser armazenados para preenchimento futuro das cavas.

Os fragmentos de rocha, oriundos do processo exploratório e do beneficiamento, serão tratados como estéril, depositados e estabilizados adequadamente em bota-foras ou preenchimento das cavas.

Chegando-se ao final da lavra, poderão ser utilizados vários métodos para amenizar bancadas, tais como detonação de cristas de bancadas, detonação seletiva para formar uma crista irregular, detonação de fatias da cava final,

como, também, colocação de subsolo e camada fértil para revegetação das cavas.

O desmonte por detonação das cristas, para destruir as linhas retas, contribuirá para amenizar os impactos visuais. A rocha desmontada será deixada in loco e servirá como base para receber o subsolo do decapeamento ou, caso não recoberta com subsolo, para abrigar a vida animal.

A revegetação poderá ser feita com serrapilheira ou por semeadura direta de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, seguindo os mesmos procedimentos das áreas de empréstimos.

c. Bota-Foras

Os bota-foras que não ficarão submersos deverão ser formados pela sobreposição de camadas, prevendo uma conformação final em terraços, de forma a não gerar problemas de ordem paisagística e de uso do reservatório. Como sua composição será predominantemente de rocha, eles serão recobertos com subsolo e posteriormente, com solo fértil.

Para a porção de solo que eventualmente tenha que ser disposta, devido à pequena inclinação do terreno nas áreas propostas para esses bota-foras, o processo consistirá no espalhamento do material em camadas de 30 a 40cm de espessura, sobre toda a largura e comprimento da área, utilizando caminhões-basculante e trator de esteiras. Essas camadas sucessivas, à medida que o bota-fora for crescendo em altura, serão comprimidas pelo trânsito dos veículos de transporte, na carga e descarga longitudinal do material. Na disposição dos materiais, serão mantidas as declividades-padrão da ABNT.

Após a reposição do solo fértil, os procedimentos de reafeiçoamento e sistematização do terreno, correção e adubação e seleção de espécies e plantio seguirão os preceitos descritos anteriormente.

d. Canteiros de Obra

As áreas destinadas aos canteiros central e de apoio permanecerão parcialmente ocupadas com escritórios de apoio à operação do

empreendimento, após a conclusão das obras. Estima-se que as áreas liberadas para recuperação corresponderão a cerca de 50% de cada canteiro.

Os procedimentos para sua recuperação, após desmonte e retirada de estruturas prediais, seguirão os preceitos, já descritos anteriormente, de:

- Reafeição e sistematização do terreno.
- Implantação do sistema de drenagem definitivo.
- Incorporação de adubos e corretivos.
- Seleção de espécies e plantio.

e. Acessos

Os acessos principais, que não serão inundados com a formação do reservatório, permanecerão com essa finalidade e, portanto, demandarão procedimentos de recuperação apenas nas áreas de seus taludes.

Para tal, serão implementados os procedimentos de reafeição e sistematização do terreno, correção e adubação e seleção de espécies e plantio, neste caso apenas pela técnica de hidrossemeadura.

Avaliação e Monitoramento

As atividades relacionadas ao monitoramento e à avaliação do desenvolvimento das espécies vegetais utilizadas, bem como a manutenção periódica das áreas recuperadas, tem a finalidade de avaliação sistemática da qualidade ambiental atingida nessas áreas, além do acompanhamento dos resultados advindos da implementação das ações relacionadas com a contenção dos processos erosivos relativos ao escoamento superficial pluvial, fluvial e movimentos de massa.

Essas atividades serão realizadas de maneira periódica e com maior frequência no período chuvoso, época em que se intensificam as ocorrências de processos erosivos. A cada avaliação realizada, será elaborado relatório da situação atual contendo, quando necessário, sugestões das medidas destinadas à implementação de acertos nas áreas onde sejam diagnosticados problemas.

No sentido de obter sucesso com o programa de controle ambiental nas áreas da obra, torna-se necessário também conscientizar todo o pessoal envolvido com a obra, no que se refere aos cuidados com o meio ambiente, incluindo, além das medidas de controle propostas, esclarecimentos quanto aos procedimentos a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem relação com os seguintes programas:

- Programa de Controle dos Processos Erosivos já que existem ações conjuntas entre os dois programas.
- Programa de Monitoramento Climatológico que fornecerá informações sobre a ocorrência de eventos hidrometeorológicos críticos.
- Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas que fornecerá dados sobre as condições sedimentológicas do reservatório.
- Subprograma de Monitoramento dos Aqüíferos Frio e Termal que fornecerá dados que irão auxiliar a previsão de ocorrência de processos erosivos.
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água que permitirá identificar, se for o caso, áreas com algum tipo de contaminação.
- Programa de Manejo e Salvamento da Flora que fornecerá mudas para a revegetação das áreas da obra.
- Programa de Recomposição do Território e da Infraestrutura adotando e melhorando as estruturas de controle da erosão na locação das estradas novas e nas já existentes, no perímetro das obras.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra no que se

refere aos cuidados com o meio ambiente e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.

- Programa Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório que disciplinará o uso das áreas da obra.
- Programa de Desmatamento e Limpeza - O programa de desmatamento fornecerá material orgânico (galhada) para ser utilizado na proteção dos solos a serem recuperados.
- Programa de Gerência Ambiental que emitirá relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 01 Engenheiro
- 01 Geógrafo ou Geólogo
- 01 Arquiteto Paisagista
- 01 Engenheiro Florestal
- 02 Técnicos de Campo

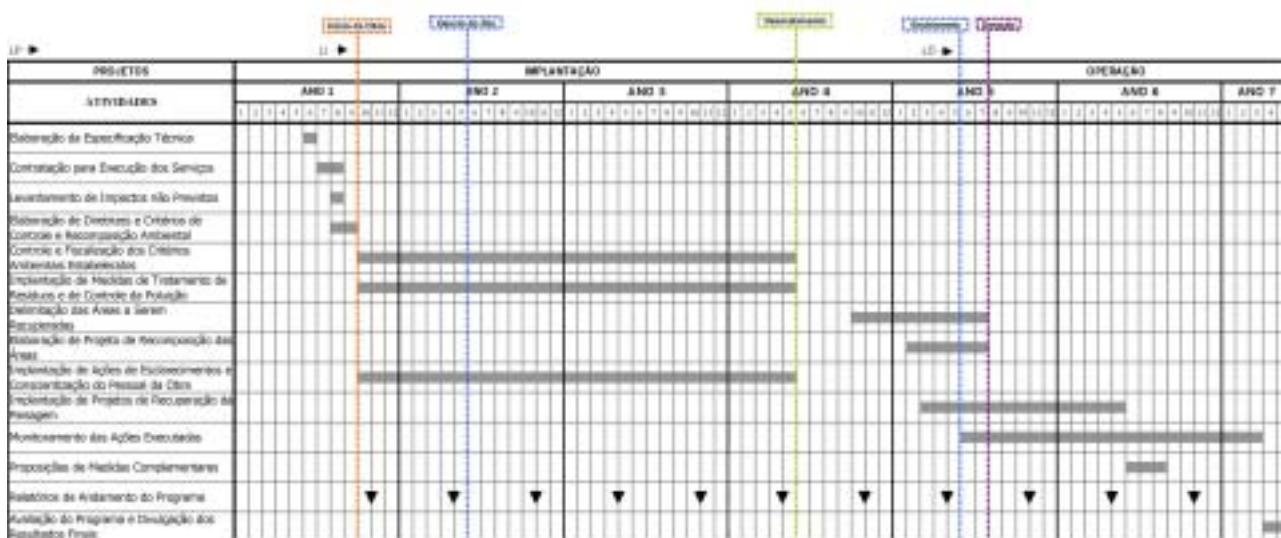
11. 2. Recursos Materiais

Mapas, cartas topográficas, fotos aéreas, GPS - *Global Position System*, binóculos, máquina fotográfica, equipamentos de informática e veículo.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

Este Programa deverá ser implantado pelo empreendedor, em conjunto com as empreiteiras contratadas para a execução das obras.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 68.750,00.

Obs.: Os custos aqui apresentados são relativos somente à elaboração do Projeto de Recuperação das Áreas Degradadas, sendo que a implantação do programa fica a cargo da empresa construtora e está contemplada no contrato EPC.

15. Legislação Aplicável

LEIS FEDERAIS

Lei 4.771, de 15/09/1965

Código Florestal. Proteção à flora.

A Lei 6.535, de 15/06/1978, acrescenta dispositivos ao Artigo 2o da Lei 4.771.

Lei 6.938, de 31/08/1981

Regulamentada pelos Decretos 88.351, de 01/06/1983, e 99.274, de 06/06/1990. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Racionalização do uso da água, solo e subsolo. Proteção dos ecossistemas e

de áreas ameaçadas de degradação. Artigo 2o, Inciso VIII, regulamentado pelo Decreto 97.632, de 10/04/1989. Alterada pela Lei 7.804, de 18/07/1989.

DECRETOS FEDERAIS

Decreto 24.643, de 10/07/1934

Código de Águas. Proteção às nascentes e cursos d'água superficiais e subterrâneos. Aproveitamento das águas comuns e particulares. Modificado pelo Decreto-Lei 825/38.

Decreto 62.934, de 02/07/1968

Aprova o regulamento do Código de Mineração, Decreto-Lei 227/67. Proteção às águas comuns e minerais em conflito com outras atividades. Alterado pelos Decretos 18, de 14/03/1967, e 64.590, de 02/07/1968.

Decreto 97.632, de 10/04/1989

Dispõe sobre a obrigatoriedade da apresentação, junto com o EIA/RIMA, por empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais, de plano de recuperação de áreas degradadas.

Decreto 98.897, de 31/01/1990

Dispõe sobre reservas extrativistas.

RESOLUÇÕES

Resolução 221, do CONFEA, de 29/08/1974

Dispõe sobre o acompanhamento pelo autor, ou pelos autores ou co-autores, do projeto de execução da obra respectiva de engenharia, arquitetura ou agronomia.

PORTARIAS

Portaria 2, do MINTER, de 19/01/1977

Estabelece normas que obrigam as empresas instaladas ou a se instalarem em território nacional a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos provenientes da poluição e contaminação do meio ambiente.

Portaria 53, do MINTER, de 01/03/1979

Define o tratamento que deve ser dado aos resíduos sólidos perigosos, tóxicos ou não, e responsabiliza os órgãos estaduais de controle de poluição pela fiscalização da implantação, operação e manutenção dos projetos de tratamento e disposição dos resíduos sólidos.

Portaria 124, do MINTER, de 20/08/1980

Baixa normas no tocante à prevenção da poluição hídrica.

Portaria 302-P, do IBDF, de 03/07/1984

Os Artigos 1o a 8o foram revogados pela Portaria 486, de 28/10/1986. Sistematiza a reposição florestal com anexo – Conceituação de terminologia utilizada. Estabelece normas para a exploração de florestas e de outras formações arbóreas.

RELAÇÃO DE NORMAS ABNT

Normas Brasileiras Registradas – NBR

NBR 8969 (1985) – Poluição do ar.

NBR 9732 NB 958 (1987) – Projeto de terraplenagem - rodovias.

NBR 9896 TB 145 (1987) – Poluição das águas.

NBR 10004 CB 155 (1987) – Resíduos sólidos.

NBR 10005 MB 2616 (1987) – Lixiviação de resíduos.

NBR 10006 NB 1067 (1987) – Solubilização de resíduos.

NBR 10007 NB 1068 (1987) – Amostragem de resíduos.

NBR 10182 TB 319 (1988) – Lavra de jazidas de minerais metálicos não-metálicos e carvão.

NBR 10561 MB 2910 (1988) – Águas – determinação de resíduo sedimentável (sólidos sedimentáveis) – método de cone de Imhoff.

NBR 10664 MB 2926 (1989) – Águas – determinação de resíduo (sólidos) – método gravimétrico.

NBR 10703 TB 350 (1989) – Degradação do solo.

NBR 11682 (1991) – Estabilidade de taludes.

NBR 12266 (1992) – Projeto e execução de valas para o assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

NBR 12649 (1992) – Caracterização de cargas poluidoras na mineração.

NBR 13030 NB 1466 (1993) – Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.

16. Situação Atual

Programa não iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

- Cláusulas ambientais a serem incluídas em todos os contratos da obra;
- Relatórios Técnicos semestrais sobre as ações desenvolvidas pelas empreiteiras;
- Relatórios fotográficos;
- Projeto Paisagístico de Recuperação das áreas degradadas pelas obras;

Ressalta-se que avaliação do andamento do programa será feita através do Programa de Gerência Ambiental.

18. Responsabilidade Técnica

Engenheiro Agrônomo Moacir Mário De Marco – CREA-SC 7873-0 - CTF/IBAMA 282707.

Engenheiro Civil Luiz Fernando Viotti Guimarães – CREA-SC 4.881-D – CTF/IBAMA 282380.

Engenheiro Florestal Jusselei Edson Perin – CREA - SC 050977-1 – CTF/IBAMA 196667.

19. Bibliografia

ENGEVIX. 2000. **Estudo de Impacto Ambiental** – UHE Foz do Chapecó.

BRASIL. Senado. **Legislação do Meio Ambiente: Atos Internacionais e Normas Federais**. Brasília, 1996.

CESP. **Considerações Sobre as Matas Ciliares e a Implantação de Reflorestamentos Mistos nas Margens de Rios e Reservatórios**. 2ª. ed. São Paulo, 1989.

_____. **Reflorestamento Ciliar de Açudes**. São Paulo, 1989.

COELHO NETTO, A. L. et al. **Revegetação Induzida no Controle da Hidrologia e Erosão Superficial**. Rio de Janeiro: Laboratório de Geohidrologia (GEOHECO)/ UFRJ, 1991.

CRESTANA, M. DE S. M. et al. **Florestas: Sistemas de Recuperação com Essências Nativas**. Campinas: CATI, 1993.

CUNHA, M. A. et al. **Ocupação de Encostas**. São Paulo: IPT, 1991. (Publicação IPT n. 1831).

GUIDICINI, G. NIEBLE, C.M. **Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação**. São Paulo: Edgar Blucher, 1983.

PINTO, A. L. de T. WINDT, M. C. V. dos S. SIQUEIRA, L. E. A. de (Colabs.). **Código Penal**. 38. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

PRESTIEN, F. R. A. **Hidráulica Fluvial**. Buenos Aires: Depto de Vias de Comunicacion – Facultad de Ingenieria – Universidade de Buenos Aires, 1970.

ROSA, E. de M. **Curso de Legislação Ambiental Para Não Advogados**. Apostila do curso. Rio de Janeiro: IBP, 1999.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Recomposição de Matas Ciliares**. São Paulo: IF, 1990. (Série Registros nº4).

SBS. **Legislação Florestal Brasileira: LEGIFLOR**. Versão 2.1 São Paulo, 1998.

PROGRAMA 3 - INVESTIGAÇÕES MINERÁRIAS

1. Introdução

A existência de concessões para pesquisa e, ou lavra de bens minerais na região em que será implantado o AHE Foz de Chapecó demanda ações de entendimentos junto aos órgãos competentes e aos concessionários, no sentido de minimizar possíveis interferências nesta atividade econômica de grande importância.

Considerando esse aspecto e ainda os possíveis requerimentos de novas áreas nas zonas de influência direta do empreendimento, este Programa será desenvolvido em dois sentidos: o primeiro visando a não concessão por parte do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, de novas áreas de Titularidade Mineral (Requerimento de Pesquisa, Requerimento de Registro de Licença ou Requerimento de Lavra Garimpeira), retificação de áreas com autorização de pesquisa para retirada de possíveis interferências e desapropriação (Bloqueio) das áreas de Titularidade Mineral em fase de Requerimento de Lavra ou Concessão de Lavra (Regime de Concessão de Lavra), que estiverem interferentes com o empreendimento; o segundo, estabelecendo medidas mitigadoras e/ou compensatórias para as áreas com pesquisas autorizadas ou licenciadas.

O primeiro caso, portanto, consiste na gestão com o DNPM, para que não sejam concedidas novas licenças de pesquisa e ou exploração mineral nestas áreas, caso solicitadas e a desapropriação (bloqueio) das áreas de interesse ao empreendimento.

No segundo caso, estando o detentor dos direitos minerários legalmente habilitado para tal, prevê-se acordo para compensar os investimentos realizados ou mecanismos que garantam a continuidade do aproveitamento do bem mineral, sem comprometer a qualidade ambiental dos reservatórios e demais estruturas.

Assim sendo, o inventário da situação atual in loco e mediante levantamentos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM dessas áreas

permitirá a identificação das áreas com direitos minerários já concedidos e também as áreas onde ocorre uma exploração irregular.

A atualização desses dados inventariados representa o primeiro passo no sentido da formalização de termos de renúncia relativos a processos em andamento, do bloqueio de novas solicitações de pesquisa e, em casos especiais, da manutenção da exploração de alguns recursos durante o enchimento do reservatório e a operação da usina.

Para as áreas de lavra existentes na área, devidamente legalizadas ou não, serão elaboradas recomendações para solução de conflitos potenciais e diretrizes para as negociações com os interessados, levando em consideração as datas marcos da obra e os prazos das concessões.

2. Justificativa

O Estudo de Impacto Ambiental identificou nove áreas requeridas para exploração minerária que serão parcialmente atingidas pelo reservatório do AHE Foz do Chapecó, referentes à exploração de areia, água mineral, calcita, gipso, ametista, ágata e pedra ornamental.

Complementarmente, o Estudo Ambiental do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força, considerando a pouca diversidade de recursos minerais, identificou a existência de dez áreas requeridas junto ao DNPM para exploração ou pesquisa de água mineral, ágata, ametista e basaltos utilizados como brita.

Conseqüentemente, com a implementação deste Programa, dentre outros aspectos, dever-se-á conhecer em detalhe essas áreas para que, por meio de um estudo atualizado, possa-se avaliar a influência de todo o empreendimento na jazidas minerais, propondo-se alternativas para o seu melhor aproveitamento antes do enchimento e indicando-se medidas para resolução dos conflitos.

3. Objetivos

3.1. Geral

Identificar e cadastrar todas as atividades de extração mineral existentes na Área de Influência Direta do AHE Foz do Chapecó, visando avaliar os impactos provenientes da formação do reservatório e propor alternativas para a resolução dos conflitos.

3.2. Específicos

- Elaborar um diagnóstico atualizado sobre a situação legal das áreas de exploração mineral identificadas em campo.
- Comparar o cadastro obtido com os processos licenciados pelo DNPM.
- Providenciar, junto ao DNPM, o bloqueio de novos pedidos de concessão de exploração mineral nas áreas do futuro reservatório, da faixa de preservação permanente no entorno do reservatório, nas áreas das obras, na área da casa de força e no trecho de vazão reduzida.
- Avaliar os impactos que a implantação do aproveitamento poderá causar na exploração dos recursos minerais na área, visando subsidiar a mitigação de conflitos.
- Propor medidas mitigadoras para a resolução dos conflitos.
- Elaborar recomendações para o estabelecimento de acordos com os detentores de concessão ou com as áreas de exploração irregulares.
- Avaliar o potencial mineral a ser afetado e a reserva de valor econômico existente, com base nos resultados das pesquisas e/ou explorações.
- Estabelecer diretrizes para os acordos com os concessionários.

4. Metas

- Bloqueio de novos pedidos de concessão de exploração mineral na área do futuro reservatório, na faixa de preservação permanente no entorno do reservatório, nas áreas necessárias para a instalação das obras, na área da casa de força e no trecho de vazão reduzida, após a outorga da autorização da ANEEL para a construção.
- Solicitar ao DNPM, caso necessário a desapropriação (bloqueio) de áreas com concessão de lavra ou Licenciamento autorizado.
- Implementar as medidas compensatórias cabíveis para todo titular de autorizações e concessões minerais, caso aconteçam restrições ou impedimentos para o desenvolvimento das suas atividades, antes da implantação do empreendimento.
- Para as atividades que forem mantidas, implementar, no máximo 6 meses após o enchimento do reservatório, todas as estruturas que garantam a exploração dos bens minerais, nos locais e nas condições atuais de exploração.
- Solução de conflitos gerados na exploração dos recursos minerais com a implantação do empreendimento.

5. Indicadores Ambientais

- A inexistência de conflitos entre o empreendedor e os mineradores na Área de Influência Direta do AHE Foz do Chapecó.
- Prazo decorrido da autorização da ANEEL e da solicitação ao DNPM, de desapropriação de áreas (bloqueio) e não emissão de novos Títulos.
- Percentual de concessionários atendidos antes da implantação do empreendimento.
- Percentual de estruturas implantadas no período até 50 dias após o enchimento.

6. Conceitos Básicos

Direitos minerários – são os direitos adquiridos por quem solicita licença ao órgão competente (o DNPM) para pesquisar e explorar recursos minerais em determinada área.

Termos de renúncia – são documentos que os detentores de licenças de pesquisa e exploração de direitos minerais assinam junto ao DNPM, abrindo mão dos direitos que lhes foram concedidos por aquele órgão, para que, no caso, o Consórcio possa encher o reservatório.

Áreas de lavra – são os locais onde a pesquisa indica que, existindo recursos minerais, pode haver exploração.

Requerimento de pesquisa – é um trâmite necessário, junto ao DNPM, para quem deseja iniciar um processo de exploração minerária legalizada.

Requerimento de registro de licença minerária – é o segundo passo do mesmo processo e ocorre caso existam jazidas no local pesquisado.

Permissão de lavra garimpeira – é a outorga, pelo DNPM, da licença de exploração.

Áreas requeridas – são as áreas solicitadas ao DNPM para pesquisa e exploração minerária.

7. Público Alvo

Detentores de concessões ou autorizações para exploração de recursos minerais na área do futuro reservatório, incluindo a faixa de preservação permanente no entorno do reservatório, as áreas das obras, a área da casa de força e o trecho de vazão reduzida.

8. Procedimentos Metodológicos

As ações do Programa serão conduzidas basicamente ao estabelecimento de dados que possibilitem indicar o potencial mineral das áreas de estudo e as possíveis interferências provocadas pela implantação do empreendimento.

Inicialmente, será realizada uma análise atualizada e detalhada dos processos de requerimento de concessão junto ao DNPM, permitindo avaliar as substâncias minerais requeridas, as fases de cada processo e os resultados das pesquisas minerais.

A etapa seguinte refere-se à identificação in loco dos pedidos de concessão inventariados junto ao cadastro do DNPM, contemplando também uma checagem nas áreas em situação irregular.

Paralelamente a esse levantamento, será providenciado junto ao DNPM o bloqueio de novos pedidos de concessão minerária em toda a área afetada pelo aproveitamento.

No caso das áreas de lavra, devidamente legalizadas ou não, serão elaboradas recomendações para resolução de conflitos potenciais e diretrizes para as negociações com os interessados, levando em consideração as datas marcos da obra e os prazos de concessão concedidos.

O produto final deste programa consiste na elaboração de um banco de dados georreferenciado de todas as atividades minerárias na área do futuro reservatório, incluindo a faixa de preservação permanente, as áreas necessárias para a instalação permanente ou provisória das obras, a área da casa de força e o trecho de vazão reduzida.

9. Desenvolvimento do Programa

Este Programa será desenvolvido considerando as etapas descritas a seguir.

1ª Etapa: Levantamento da Situação Legal junto ao DNPM e Preparação da Documentação para o Pedido de Bloqueio de Novos Títulos Minerários

Esta etapa constará de uma avaliação da situação dos licenciamentos e dos alvarás de pesquisa e que, em parte, já foram realizadas no âmbito da análise dos processos junto ao DNPM (PROSIG - Programa Sistemático de Informação Geológica e Overlays de Controle de Áreas do DNPM). Nessa análise, são identificados o titular, a situação legal, o mineral, a localidade, a área, o distrito, o município, o Estado e o último evento registrado.

Também será realizado nesta fase, a Elaboração de Informe da área a ser inundada pelo reservatório, a ser encaminhado ao DNPM/DF, cabendo ao Setor de Controle de Áreas do DNPM (Regional e Geral) indeferir ou diminuir a área de quaisquer novos títulos minerários requeridos que apresentem interferência total ou parcial com o empreendimento. O procedimento para o Informe consistirá em protocolar os documentos na sede central do DNPM, situada em Brasília. A documentação deverá incluir um ofício esclarecendo o Informe e em anexo memorial descritivo e planta da área total a ser inundada. Todo apoio técnico será fornecido para a elaboração do pedido de bloqueio dos Títulos Minerários atualmente ativos, que interfiram total ou parcialmente com a área a ser ocupada pelo reservatório.

2ª Etapa: Avaliação Quantitativa para Estimar as Reservas das Substâncias Minerárias

Esta etapa constará da implantação das medidas mitigadoras e ou compensatórias, dos títulos minerários que porventura apresentem interferência com a área de formação do futuro reservatório.

A indenização comportará, no processo de aferição de seu valor, o cômputo das reservas minerárias, sem que isso signifique indenização da jazida propriamente dita.

Desta forma a indenização irá abranger não só o depósito mineral, mas também as instalações, equipamentos e investimentos, chegando desta forma a um justo valor indenizatório.

Também o requerimento e alvará de pesquisa têm expressão econômica própria e caso apresentem interferência, devem ser indenizados. Estas indenizações serão sobre o valor que foi gasto até então pelo proprietário ou pelo valor de mercado do título.

Sobre a desapropriação prevalece a regra de que é indenizável a jazida, desde que devidamente licenciada. A fixação de seu valor deve ser feita por um perito oficial.

Para a avaliação destes valores a serem indenizados, deverão ser utilizados para base de cálculo, os dados contidos no Plano de Aproveitamento Econômico de cada título mineral que o possua, observando dados, tais como:

- a) Reserva Medida.
- b) Produção mineral anual (Real, ou expectativa, no caso do processo de decreto de lavra ainda estar tramitando).
- c) Valor de mercado da substância mineral.
- d) Expectativa de vida da jazida.

De posse destes dados, que devem ser solicitados ao DNPM com justificativa oficial, pode-se avaliar corretamente o valor a ser pago como indenização para os títulos minerários que estejam conflitando com a área de interesse. Nessa etapa, serão estruturadas as diretrizes para o desenvolvimento dos processos de negociação com os concessionários.

3ª Etapa: Acordo com os Concessionários

Nessa etapa, dependendo da titularidade legal dos direitos de lavra, serão firmados os acordos que poderão envolver mecanismos de continuidade das atividades minerárias e/ou de indenizações, as quais serão definidas segundo as diretrizes elaboradas na etapa anterior.

No processo de acordo, o concessionário será informado de que a formação do reservatório no rio Uruguai não inviabilizará a exploração mineral pretendida na área atual.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Investigações Minerárias se relaciona com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, que informará aos interessados sobre a adoção das medidas necessárias;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, já que haverá ações conjuntas entre os dois Programas;

- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade de Água, que permitirá identificar, se for o caso, áreas de exploração minerária poluidoras;
- Programa de Controle de Processos Erosivos, que permitirá identificar, se for o caso, áreas de exploração minerária com cortes significativos nas margens do futuro reservatório;
- Programa de Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes, mediante ações conjuntas entre os dois Programas;
- Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias, mediante proposição de medidas para resolução dos conflitos na área;
- Programa Diretrizes para o Plano Ambiental do Entorno do Reservatório que permitirá disciplinar o uso das áreas em torno do reservatório;
- Programa de Gerência Ambiental, que apresentará relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 01 geólogo
- 01 economista
- 01 técnico de campo
- 01 técnico em mapeamento

11.2. Recursos Materiais

Listagem de processos, mapas, cartas topográficas, fotos aéreas e imagens de satélite da área, GPS – *Global Position System*, binóculos, máquina fotográfica, equipamento de informática e veículo.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, órgão federal responsável pelo licenciamento da atividade minerária no país.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 96.250,00.

15. Legislação Aplicável

Legislações federal e estadual referente ao assunto, incluindo a Constituição Federal, Leis, Portarias Interministeriais, Portarias do Diretor-Geral do DNPM, Instruções Normativas da Diretoria-Geral do DNPM, Comunicados da Diretoria-Geral do DNPM, Circulares da Diretoria-Geral do DNPM, Decretos-Leis (Código de Mineração, etc.), Decretos, Portarias do Ministro de Minas e Energia, Instruções Normativas do Ministro de Minas e Energia, Orientações Normativas da Diretoria-Geral do DNPM além de Ordens de Serviço da Diretoria-Geral do DNPM.

16. Situação Atual

No levantamento feito junto ao DNPM por ocasião da elaboração do EIA/RIMA, foram identificadas, na área de implantação do empreendimento e no trecho de vazão reduzida, dezenove áreas requeridas para pesquisa mineral, discriminadas nos quadros a seguir.

PROCESSOS MINERÁRIOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

ANO	PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	LOCAL	MUNI-CÍPIO	ÁREA (ha)	SITUAÇÃO LEGAL
1988	815155	Extração de Areia Zucchi Ltda.	Areia	Porto Naná	Itá	5,90	Requerimento para Licenciamento
1990	810367	Cooperativa de Garimpo do Alto/Médio Uruguaí	Gipso/Calcita	Campina de Pedra	Nonoai	200,00	Permissão de Lavra Garimpeira
1990	810368	Cooperativa de Garimpo do Alto/Médio Uruguaí	Gipso/Calcita	Campina de Pedra	Nonoai	199,25	Permissão de Lavra Garimpeira
1990	-	Cooperativa de Garimpo do Alto/Médio Uruguaí	Calcita/Pedra Ornamental	Campina de Pedra	Nonoai	199,50	Permissão de Lavra Garimpeira
1993	810378	Ilza Jandira Andrés	Água Mineral	Porto Golo	Herval	49,00	Alvará de Pesquisa
1994	815796	Mariano José Mariotto	Água Mineral	Porto Golo	Chapecó	45,75	Requerimento de Pesquisa
1995	815233	Lauro Torman	Água Mineral	Porto Golo	Chapecó	46,00	Requerimento de Pesquisa
1996	810168	Cooperativa de Garimpo do Alto/Médio Uruguaí	Ametista / Água	Linha Tavares	Nonoai	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira
1996	815020	Schneider Ltda.	Areia	Porto Mauá	Itá	14,62	Requerimento para Licenciamento

FONTE: PRO516 – Serviço de Informações do DNPM – Brasília. DF (1998). – EIA / RIMA AHE Foz do Chapecó–2000

PROCESSOS MINERÁRIOS NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA

ANO	PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	LOCAL	MUNI-CÍPIO	ÁREA (ha)	SITUAÇÃO LEGAL
1936	1829	Cia. Hidromineral do Oeste Catarinense	Água Mineral	Águas de Chapecó	Chapecó	98,24	Concessão de Lavra
1938	437	Jorge Antonio Dahne Logemann	Água Mineral	Ilha Redonda	Palmitos	130,9	Concessão de Lavra
1976	803771	Águas do Prata Mineração Ltda.	Água Mineral	Águas do Prata	São Carlos	32,25	Concessão de Lavra
1994	815135	Coop. Garimpeiros do Oeste Catarinense Ltda.	Ametista / Água	Lajeado Tombos	São Carlos	50	Requerimento de Lavra Garimpeira
1994	815138	Coop. Garimpeiros do Oeste Catarinense Ltda.	Ametista / Água	Lajeado Moraes	São Carlos	50	Requerimento de Lavra Garimpeira
1994	815207	Coop. Garimpeiros do Oeste Catarinense Ltda.	Ametista / Água	Linha Pavão	Palmitos	50	Requerimento de Lavra Garimpeira
1994	815759	Rui Vítório Celso	Basalto	Rural de Linha Pratas	São Carlos	50	Requerimento de Pesquisa

ANO	PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	LOCAL	MUNI- CÍPIO	ÁREA (ha)	SITUAÇÃO LEGAL
1994	815855	Rui Vítório Celso	Água Mineral	-	São Carlos	49,75	Área Disponível
2000	815069	Cerâmica Moretto Ltda.	Argila	-	Caxambu do Sul	0,6	Licenciamento
2000	815177	C.E. Cerâmica Ltda.	Argila	Ilha Redonda Palmitos	Palmitos	1,22	Licenciamento

FONTE: DNPM – 9º Distrito – Rio de Janeiro – Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força AHE Foz do Chapecó – Março 2002.

17. Acompanhamento e Avaliação

- Mapa com a localização das áreas identificadas.
- Relatórios mensais de progresso do Programa, incluindo: Relatório do Potencial Afetado; Relatório sobre Negociação e Acordo, além de Relatório de Potencialidades Minerais da Área.
- Relatório final do Programa com a identificação das áreas e sua situação legal, incluindo as recomendações técnicas para negociação de conflitos.

18. Responsabilidade Técnica

Geólogo Doutor Augusto Paiva Filho – CREA 040479-0, CTF/IBAMA 282432

19. Bibliografia

ENGEVIX. 2000. **Estudo de Impacto Ambiental** – AHE Foz do Chapecó.

ENGEVIX. 2002. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força** - AHE Foz do Chapecó.

FREIRE, WILIAN, **Comentários ao Código de Mineração**. 2ª edição, Rio de Janeiro, Aide, 1996, 294 págs.

PROGRAMA 4 - MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

1. Introdução

A caracterização climática da área de estudo tem importância pela grande influência que este elemento tem nas diversas atividades humanas, na flora e na fauna.

Com a implantação do AHE Foz do Chapecó será formado um reservatório com área de 79,9 km², considerando-se o nível d'água máximo normal de operação. Ainda que pouco provável que esse volume de água poderá vir a ocasionar modificações climáticas de âmbito local, relacionadas principalmente ao aumento da evaporação.

A precisa quantificação dessas modificações, entretanto, só será possível com um contínuo monitoramento a ser iniciado antes mesmo da construção da barragem, recomendando-se a instalação de uma estação meteorológica na Área de Influência Direta do empreendimento que, em conjunto com as estações já existentes e em operação nas proximidades, formarão a rede de monitoramento e coleta de dados suficientes para os estudos desejados.

2. Justificativa

Cabe destacar alguns aspectos concernentes ao Clima no âmbito da formação de um lago para fins de geração de energia elétrica:

- Para se descobrir às influências de um reservatório sobre o clima de uma região, se faz necessário entender as condições meteorológicas antecedentes à formação do lago e verificar quais são os fatores que determinam as propriedades climáticas desta área.
- As médias de temperatura podem apresentar variação na região, principalmente em áreas anteriormente protegidas por vales, ou ambientes protegidos de ventos, que ficarão expostos à margem do novo lago.
- Em regiões de alta umidade atmosférica, a presença do lago não afeta este indicador. Porém, em regiões de clima seco o reservatório propicia a

evaporação, aumentando a umidade relativa do ar. Além disso, em regiões de clima frio, como no sul do país, o aumento da umidade relativa, devido à presença do reservatório, ajuda a prevenir a formação de geadas.

- A formação de neblinas, devido ao aumento da umidade relativa do ar pela barragem, pode concorrer para reduzir a quantidade de horas de incidência solar nas regiões próximas ao reservatório.
- A eliminação dos obstáculos ou rugosidades naturais, substituído por um espelho líquido da barragem, faz com que a velocidade dos ventos aumente e se tornem mais perceptíveis à superfície. Além disso, a alteração no padrão dos ventos pode ser prejudicial no caso das dispersões gasosas de indústrias instaladas nas proximidades da barragem.

Portanto, a formação do reservatório do AHE Foz do Chapecó promoverá um aumento na superfície líquida de água, exposta à evaporação. Este aumento, associado à fisiografia da região e à preocupação de alguns moradores com relação ao aumento da nebulosidade junto aos vales, justifica este programa de monitoramento de algumas variáveis como temperatura, umidade do ar, pressão atmosférica, radiação solar, vento, precipitação e evaporação, que permitirão verificar estas possíveis alterações.

No EIA/RIMA de Foz do Chapecó não foi considerada a elaboração do Programa de Monitoramento Climatológico, porém, reconhecendo-se que o monitoramento das variáveis climáticas é de fundamental importância para a percepção técnico-científica das alterações promovidas pelo empreendimento em nível local e para fornecimento de dados para outras medidas de controle ambiental, decidiu-se pela sua inclusão no PBA.

3. Objetivos

3.1. Geral

- Monitorar as alterações climáticas decorrentes da formação do reservatório do AHE Foz do Chapecó.

3.2. Específicos

- Caracterizar o comportamento das variáveis climáticas na região de influência do empreendimento;
- Registrar o comportamento dos parâmetros climáticos locais antes e após a formação do reservatório;
- Formar um banco de dados meteorológicos contendo os dados do local do empreendimento, a fim de fornecer subsídios para os outros programas do PBA e para outras atividades a serem desenvolvidas na região.

4. Metas

- Realização dos estudos climatológicos e instalação da estação meteorológica na Área de Influência Direta do reservatório, antes do início do programa;
- Registro do comportamento dos parâmetros climáticos locais antes e após a formação do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

Parâmetros climatológicos registrados antes da formação do reservatório.

6. Público Alvo

- A população residente na Área de Influência Direta do AHE Foz do Chapecó.
- A comunidade científica.

7. Conceitos Básicos

Clima – conjunto de condições meteorológicas de uma região.

Atmosfera - é uma camada de ar (linha preta mais externa) que recobre todo o planeta, cerca de 11 quilômetros a partir da superfície. O que diferencia a atmosfera da Terra dos demais planetas é a composição dos gases. Devemos

lembrar que esta tem sofrido modificações ao longo do tempo, desde a formação do planeta.

Ar – mistura de vários gases, vapor d'água e partículas sólidas.

Higrometria - É o conjunto de processos e técnicas para mensuração da quantidade de vapor existente no ar, de grande importância nos estudos meteorológicos e na previsão do tempo.

Umidade absoluta - é a quantidade de vapor d'água existente numa porção de atmosfera num determinado momento. É medida em gramas pelo higrômetro.

Conteúdo de saturação de vapor - é a quantidade máxima de vapor que pode existir a uma dada temperatura.

Umidade específica - é a razão entre a massa de vapor d'água e a massa total de ar que o contém (g/kg) – não muda com a pressão.

Umidade absoluta - é a razão entre a massa de vapor d'água e o volume total de ar que o contém (g/m³) – muda com a pressão. A densidade do ar seco, ao nível do mar, é aproximadamente 1,276 g/m³. A umidade absoluta é, em geral, menor que 0,005 g/m³; isto é menos que 0,5 % em vapor

Psicrômetro - par de termômetros montados lado a lado, ambos ventilados, um seco (T) e outro mantido úmido por um algodão em contato com água destilada, de modo que sua temperatura é mais baixa devido ao resfriamento provocado pela evaporação da água até atingir o equilíbrio (T_w), de acordo com a equação abaixo:

Precipitação - ocorre quando grandes massas de ar úmido atingem altitudes elevadas devido a convecção, a invasão de massas quentes e frias uma sobre a outra ou devido a forçagem orográfica. O resfriamento noturno devido à perda de radiação provoca orvalho e geada, mas não esfria massas de ar o suficiente para provocar chuva ou neve.

Pluviômetros e pluviógrafos - coletores fixos com área de coleta conhecida (padrão nos EUA é 20,3 cm), que medem a quantidade total de água num dado período de tempo ou registram (tambor com papel registrador acionado por mecanismo de relojoaria), por um processo de peso comunicando a um

marcador mecânico (caneta) ou a um bico de jato de tinta em que um evento é registrado cada vez que um pequeno copo é preenchido e esvaziado num movimento alternado para frente (copo cheio) e para trás (copo vazio). Neste tipo, usa-se um sifão é usado para esvaziar temporariamente o reservatório.

Intensidade de chuva - é o total precipitado por unidade de tempo. A taxa máxima possível é em torno de 10 mm/min. Duração é o tempo no qual uma chuva ocorre.

8. Procedimentos Metodológicos

O monitoramento das condições meteorológicas será desenvolvido a partir da formação de um banco de dados meteorológicos das estações já em operação na região, além dos dados de quatro novas estações a serem implantadas na área do futuro reservatório.

Estas novas estações automatizadas serão instaladas respeitando-se os preceitos da OMM - Organização Meteorológica Mundial, referentes à instalação e operação de equipamentos para coleta de dados meteorológicos.

As informações coletadas serão consistidas e comparadas com os dados de outras estações localizadas em torno do empreendimento, preferencialmente aquelas utilizadas para realizar a caracterização climática.

9. Desenvolvimento do Programa

As atividades envolvidas neste monitoramento incluem a aquisição de quatro estações meteorológicas automáticas, escolha dos locais e instalação dos equipamentos, recolhimento dos dados, consistência das informações, arquivamento e manutenção dos equipamentos.

O monitoramento será iniciado no mínimo um ano antes do enchimento, prolongando-se durante a operação do empreendimento.

Os parâmetros a serem considerados no monitoramento são:

- Temperatura do ar;
- Temperatura do solo;

- Precipitação;
- Evaporação;
- Pressão atmosférica;
- Umidade relativa do ar;
- Radiação e insolação;
- Direção e velocidade dos ventos.

Os estudos serão realizados compatibilizando-se a disponibilidade de dados existentes em pontos estratégicos nas Áreas de Influência Direta e Indireta do aproveitamento, a fim de estabelecer seqüências temporais de informações necessárias, que servirão de base para comparações futuras com as informações obtidas quando o reservatório estiver formado.

A implantação de novas estações meteorológicas automáticas na área do empreendimento contemplará as seguintes atividades:

- Escolha dos locais de implantação e elaboração do projeto executivo;
- Compra dos equipamentos;
- Instalação;
- Treinamento dos operadores e início da operação.

A elaboração do projeto executivo e a escolha das áreas para instalação das estações contemplarão as recomendações técnicas adotadas pela OMM.

Os instrumentos serão instalados em terreno cercado, longe da influência imediata de árvores, edifícios ou obras, em posição que garanta uma representação correta das condições do meio ambiente, incluindo facilidades de acesso que permitam operação contínua por um longo período.

Os dados coletados serão constantemente testados quanto à sua consistência, analisados e documentados. As informações obtidas e os resultados das análises deverão ser periodicamente divulgados com o auxílio de tabelas e gráficos.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Monitoramento Climatológico relaciona-se com os seguintes programas:

- Programa de Controle dos Processos Erosivos mediante fornecimento de informações sobre a ocorrência de eventos hidrometeorológicos críticos;
- Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas mediante fornecimento de dados de precipitação na área do reservatório;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água mediante uso das informações sobre precipitação, para a realização das simulações sobre qualidade da água;
- Programa de Gerência Ambiental mediante apresentação de relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 Recursos Humanos

- 01 meteorologista;
- 01 técnico de campo;
- Elaboração de convênio/parceria com equipe especializada;

11.2 Recursos Materiais

Mapas e cartas topográficas da área, GPS – *Global Position System*, equipamento de informática, equipamentos para medição de parâmetros climatológicos (estação climatológica) e veículo.

Os equipamentos para medição de parâmetros climatológicos são constituídos de quatro estações meteorológicas, cada uma delas com a seguinte composição:

- Datalogger;

- Terminal portátil de campo;
- Bateria recarregável 12 VDC-7Ah com suporte;
- Painel Solar de 10 watt com suporte e cabo;
- Regulador de voltagem;
- Caixa ambientalmente selada metálica em aço inox;
- Sensor de velocidade e direção do vento;
- Sensor de Radiação Solar Global;
- Base de nivelamento com bolha de nível;
- Sensor de Temperatura (-40°C a +60°C);
- Sensor de Umidade Relativa do Ar (0% a 100%);
- Abrigo Termométrico para sensor;
- Sensor de Pressão Barométrica;
- Pluviômetro de Bâscula,
- Base de nivelamento para pluviômetro,
- Software de programação e comunicação,
- Modem telefônico;
- Protetor contra surtos elétricos;
- Torre Meteorológica em Alumínio de 10 metros;
- Base;
- Jogo de estais e esticadores;
- Jogo de âncoras;
- Sistema de aterramento e pára raios;
- Suporte para piranômetro e sensor de UV;
- Braço lateral para sensores;
- Braço superior para sensor de vento;
- Base de nivelamento para pluviômetro;
- Tubo de 2 metros em alumínio para instalação do pluviômetro.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina, da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e

Extensão Rural de Santa Catarina, órgão responsável pelo monitoramento hidroclimatológico do Estado de Santa Catarina;

- Oitavo Distrito de Meteorologia, órgão responsável pelo monitoramento hidroclimatológico do Estado do Rio Grande do Sul;
- Estações climatológicas particulares em operação na Área de Influência Indireta do empreendimento.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$1.047.900,00.

15. Legislação Aplicável

Normas previstas pela Organização Meteorológica Mundial.

16. Situação Atual

Como o Programa de Monitoramento Climatológico prevê a utilização de uma rede climatológica já existente e em operação na região, o monitoramento dos parâmetros climatológicos já está sendo realizado, devendo-se apenas resgatar os dados existentes.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será feito mediante análise dos seguintes relatórios:

- Relatório do ano I – contemplando a avaliação climatológica durante no mínimo um ano antes do enchimento, com a caracterização das condições anteriores à formação do reservatório;
- Relatório do ano II – contemplando a avaliação climatológica após o enchimento, registrando-se possíveis desvios observados ao longo do primeiro ano de monitoramento, além de permitir avaliar a interferência do empreendimento nas condições climáticas locais;
- Após, serão emitidos relatórios anuais, até o final do monitoramento, contemplando todos os dados monitorados.

18. Responsabilidade Técnica

Engenheiro Agrônomo Moacir Mário De Marco – CREA-SC 7873-0 - CTF/IBAMA 282707.

19. Bibliografia

ENGEVIX. 2000. **Estudo de Impacto Ambiental** – UHE Foz do Chapecó.

MULLER A. C. 1995. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**.

Makro Books. São Paulo.

PROGRAMA 5 – MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSEDIMENTOLÓGICAS

1. Introdução

A construção da barragem do AHE Foz do Chapecó e a conseqüente formação do reservatório modificarão as condições naturais do rio Uruguai.

Com relação ao aspecto sedimentológico, o reservatório a ser formado tornar-se-á um meio natural de retenção de sedimentos afluentes, devido à redução de velocidade da corrente, ao desvio do curso normal do rio e à posterior elevação do nível d'água.

Essas mudanças poderão produzir efeitos agravantes dos processos naturais de erosão, carreamento e assoreamento, que podem ser minimizados quando corretamente conduzidos.

Considerando que não é possível prever com precisão o volume de sedimentos que poderão se acumular sem um programa de monitoramento, este será realizado em intervalos específicos de tempo, durante 72 meses.

O plano de monitoramento do processo de assoreamento deve ser iniciado antes da construção da obra, devendo se estender durante a construção e depois de concluído o empreendimento.

2. Justificativa

A produção de sedimentos nas áreas em torno dos reservatórios depende basicamente do tipo de rocha e, conseqüentemente, da cobertura do solo e das práticas culturais adotadas, no caso de áreas agrícolas, bem como dos aspectos geomorfológicos, ressaltando-se a declividade das encostas como um dos mais importantes. A desestabilização das margens é conseqüência desta conjugação de fatores, aliada à supressão da cobertura florestal e à oscilação dos níveis da água, no rio e no reservatório, agindo sobre a área de influência direta.

A redução da velocidade do escoamento favorece a formação dos depósitos, que são de natureza e implicações distintas. Depósitos de remanso causam

problemas de enchentes a montante do reservatório. Os depósitos que ocorrem dentro dos reservatórios são chamados de deltas, depósitos de margem e depósitos de leito. Os deltas são formados de sedimentos grosseiros e causam redução da capacidade útil do reservatório, enquanto que os depósitos de leito, constituídos de material mais fino, causam redução do volume morto. Depósitos de margem, constituídos de sedimentos finos, favorecem o crescimento de plantas aquáticas, as quais têm implicações negativas sobre a operação dos reservatórios.

No que diz respeito à produção de sedimentos é importante observar que o aumento da urbanização e o uso das terras em conflito com seu potencial e sem utilização de práticas adequadas de conservação do solo são fatores que contribuem para a produção de sedimentos. Considerando, então, que esses efeitos são dinâmicos, é plenamente justificável acompanhar o processo de aporte dos sedimentos aos reservatórios por meio de um programa de monitoramento.

Portanto, programas hidrossedimentológicos são comuns em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam pequenas ou grandes centrais hidrelétricas, termelétricas ou nucleares, porque permitem o monitoramento das eventuais alterações no regime fluvial e no transporte de sedimentos do corpo hídrico cujas águas são utilizadas no processo de geração e, ou refrigeração e, eventualmente, dão subsídios para a elaboração e quantificação de medidas corretivas.

Como normalmente ocorre em hidrelétricas, os impactos que poderão ser provocados pela AHE Foz de Chapecó sobre o regime fluvial estão relacionados com a formação do reservatório, a derivação de vazões e a política de operação proposta para a usina.

Certamente a implantação e a operação do empreendimento modificarão o regime fluvial e o transporte de sedimentos em alguns trechos do rio Uruguai e essas alterações poderão ter implicações relevantes do ponto de vista da sociedade, uma vez que o rio Uruguai e suas águas têm muitos usuários, que utilizam a água para finalidades bastante variadas.

Assim sendo, o monitoramento hidrossedimentológico fornecerá subsídios para o aprofundamento do conhecimento sobre a produção de sedimentos da bacia e para o acompanhamento das alterações ocorridas na capacidade de transporte desse material pelo rio Uruguai provocadas ou não pela AHE Foz de Chapecó.

3. Objetivos

3.1 Geral

Conhecer os aspectos referentes à produção, transporte e deposição dos sedimentos no reservatório do AHE Foz do Chapecó.

3.2 Específicos

- Acompanhar a evolução do comportamento hidrossedimentológico do rio Uruguai em todo o estirão de interesse, durante as fases de enchimento do reservatório e de operação da usina.
- Permitir o controle, por parte do operador da usina, das vazões escoadas no estirão entre o remanso do reservatório até a parte jusante do canal de fuga da usina.
- Permitir o acompanhamento, por parte da sociedade local, das vazões escoadas no trecho a jusante da barragem, vertedouro e da casa de força.
- Subsidiar, caso ocorram situações imprevistas, a proposição de medidas corretivas.
- Ampliar e aprofundar o conhecimento dos processos hidrossedimentológicos em toda a área de influência direta do reservatório, subsidiando o planejamento ambiental.
- Avaliar possíveis danos devidos à deposição dos sedimentos.
- Controlar a afluência dos sedimentos.
- Identificar e monitorar a erosão das margens em conjunto com o Programa de Controle dos Processos Erosivos.

- Avaliar os efeitos das medidas de proteção contra erosão nas margens do reservatório.
- Determinar a distribuição de sedimentos no reservatório.
- Avaliar as mudanças e os conseqüentes impactos sobre o reservatório e seus múltiplos usos.
- Avaliar efeitos de mudanças na calha a jusante da barragem devido à modificação de vazão e também devido à falta de carga sólida.

4. Metas

Com base nos objetivos do programa são propostas as seguintes metas:

- Monitorar durante 72 meses o volume afluente de sedimentos ao futuro reservatório.
- Instalar quatro estações fluviométricas no estirão do rio Uruguai a ser monitorado, antes do início da execução das obras.
- Realizar pelo menos duas campanhas, uma na cheia e outra na estiagem, com medições de descarga líquida e sólida, nos postos de monitoramento, antes do início da execução das obras;
- Realizar, no mínimo, uma campanha a cada estação do ano, com medições de descarga líquida e sólida nos quatro postos de monitoramento, durante todo o período de execução das obras.
- Realizar pelo menos uma campanha a cada três meses, com medições de descarga líquida e sólida, por um período de três anos após o início da operação da usina.
- Realizar posteriormente, pelo menos, duas campanhas anuais, uma na cheia e outra na estiagem, com medições de descarga líquida, nos quatro postos de monitoramento, durante todo o período de operação da usina.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das leituras de régua, relacionando-os com as condições anteriores ao

empreendimento e com os padrões de vazão mínima estabelecidos, e emitir relatórios trimestrais.

5. Indicadores Ambientais

Como indicadores ambientais do comportamento hidrossedimentológico foram selecionadas:

- O tempo de vida útil do reservatório e a possibilidade de utilizá-lo para atividades múltiplas.
- A concentração total de sedimentos em suspensão e a granulometria do material de fundo e em suspensão.

Destaca-se que os padrões para avaliação da qualidade ambiental serão estabelecidos com base na comparação das características anteriores ao início das obras de implantação do empreendimento com as que vierem a ocorrer.

6. Público Alvo

O Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas pretende beneficiar a população, como um todo, dos municípios banhados pelo rio Uruguai no trecho com regime fluvial a ser modificado pela AHE Foz de Chapecó.

Como público alvo elenca-se também o próprio IBAMA, na condição de órgão licenciador, ao qual serão encaminhados os resultados do programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das leituras diárias e das medições de descargas líquida e sólida estarão disponíveis para consulta pelos interessados.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento e que também se revestem na condição de públicos alvos, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, as Secretarias de Meio Ambiente dos municípios diretamente afetados e a Agência Nacional de Águas – ANA.

7. Conceitos Básicos

Topobatimetria – Levantamento planialtimétrico de seções com utilização de ecobatímetro para verificação do perfil do fundo do rio.

Cota-área – Curva que relaciona a cota à área do reservatório.

Cota-volume – Curva que relaciona a cota ao volume do reservatório.

Fisiográficas – Pertencentes à geografia física da região.

Hidrometria – Medição da velocidade e da vazão dos líquidos, particularmente da água.

8. Procedimentos Metodológicos

Para esse programa estão previstas atividades que incluem a quantificação do aporte e da deposição dos sedimentos no reservatório, bem como dos possíveis impactos causados à calha fluvial devido à retenção dos sedimentos.

Para atingir as atividades previstas, a metodologia do Programa está estruturada em duas fases:

- Levantamento topobatimétrico
- Rede hidrossedimentométrica

8.1. Levantamento Topobatimétrico (Seções Transversais)

Requer um trabalho de campo realizando-se o levantamento topobatimétrico de 14 seções transversais, o qual terá continuidade dois anos após a formação do reservatório. Posteriormente o Programa será reavaliado.

8.2. Rede Hidrossedimentométrica (Implantação e Operação)

O acompanhamento da contribuição de sedimentos ao reservatório do AHE Foz do Chapecó será feito mediante implantação de uma rede hidrossedimentométrica, composta por quatro estações de medição de descarga sólida, distribuídas nos principais formadores do reservatório. Após a construção da barragem será implantada uma estação a jusante.

9. Desenvolvimento do Programa

9.1. Levantamento de Seções Transversais

O levantamento sedimentométrico de reservatórios, que inclui o levantamento topobatimétrico de seções transversais, permitindo:

- Determinar o volume de água ou capacidade do reservatório nas condições atuais (da época do levantamento);
- Determinar a nova área de espelho d'água;
- Determinar a nova geometria do leito do reservatório;
- Determinar as novas curvas de cota-área e cota-volume;
- Quantificar o sedimento assoreado no período, por comparação com levantamentos anteriores;
- Determinar a capacidade de retenção de sedimentos.

As 14 seções transversais definidas para o reservatório do AHE Foz do Chapecó serão distribuídas da seguinte forma: três a jusante da barragem, uma na entrada do reservatório e outras 10 distribuídas ao longo do reservatório.

Para acompanhar o processo de assoreamento do reservatório mediante implantação e levantamento de seções, deverão ser executados os seguintes serviços:

- Implantação em campo de 28 (vinte e oito) marcos indicativos do ponto inicial - PI e ponto final - PF de cada seção topobatimétrica, confeccionados em concreto e solidamente concretados no terreno em posição vertical, medindo 0,15 m de lado, 2,00 m de comprimento, devendo aflorar 1,50 m a partir da superfície do solo, pintados na cor amarelo-ouro;
- Instalação de 14 RN - referências de nível, encimadas com chapas de bronze de identificação, de forma tronco-piramidal, medindo 0,30 x 0,30 m na base e 0,20 x 0,20 m no topo com 0,40 m de altura, que serão chumbadas no campo num lastro de concreto ciclópico,

formando uma base quadrada de 0,40 x 0,40 m, com altura de 0,20 m, devendo aflorar 0,20 m sobre o bloco da base quadrada;

- Desmatamento e limpeza da área ao longo de cada uma das seções topobatimétricas que serão levantadas, numa faixa de 2,5 m para cada lado do alinhamento da seção;
- Levantamento topobatimétrico de 14 seções transversais atingindo a cota 265,00 + 5m;
- Locação planimétrica por GPS – Global Position System, de 14 referências de nível, além de pontos intermediários necessários, pelo método diferencial estático, com tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos para cada ponto e rastreamento de no mínimo quatro satélites acima de 15° do horizonte, empregando-se receptores geodésicos de dupla frequência;
- Transporte de cota para as RN implantadas a partir das referências de nível oficiais do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- Implantação de 28 placas indicativas das seções semi-refletivas, medindo 1,00 x 2,00 m em chapa de aço galvanizado, colocadas em postes de madeira de lei.
- Monografia de cada uma das referências de nível implantadas, contendo fotografias dos marcos e placas tiradas de dois ângulos diferentes.

9.2. Implantação e Operação da Rede Hidrossedimentométrica

Requer o monitoramento sistemático de longo tempo em estações previamente definidas para avaliar a carga de material em suspensão que adentra o reservatório.

A implantação desta rede, com seções topobatimétricas para controle do processo de erosão e assoreamento, antes e após o enchimento do reservatório, contemplará coletas periódicas para amostragem dos sedimentos do leito do rio e sua respectiva monitorização.

A operação da rede deverá ser intensificada durante a construção, com estudos específicos de controle do processo de erosão marginal e assoreamento, antes e logo após o enchimento, além do acompanhamento periódico em torno do reservatório e a jusante do barramento.

O processo de medição periódica e coleta de amostras no leito do rio permitem avaliar com segurança a quantidade sedimentar que está incursa nas correntes e que se depositam no reservatório.

Além da manutenção periódica em cada uma das estações, deverão ser realizadas campanhas com freqüência mensal de duas medições de descarga líquida e sólida ao longo de 72 meses em todas as estações de medição, privilegiando-se o período úmido e obedecendo os seguintes procedimentos:

Para Descarga Sólida

- As medições de descarga sólida serão realizadas exclusivamente pelo método de integração vertical, considerado o mais preciso;
- Serão empregados amostradores de sedimento em suspensão da série US-DH-59, US-D-49 e, AMS-8 com bicos calibrados de 1/4", 3/16" e 1/8";
- Será usado bico apropriado de acordo com a velocidade de trânsito, devendo-se seguir a indicação da vazão entre a velocidade de trânsito e a velocidade média da corrente na vertical, que é obtida por meio da medição de vazão feita antes da amostra;
- Nas seções de medição onde ocorrerem profundidades maiores que 5,0 m, as verticais serão amostradas com o amostrador de saca ou amostrador pontual;
- O método de amostragem a ser utilizado será o método EWI, que requer um volume de amostra proporcional à vazão em cada uma das várias verticais espaçadas igualmente ao longo da seção transversal;
- O número de verticais de amostragem deverá situar-se entre 10 e 20 conforme as normas da OMM – Organização Meteorológica Mundial, para permitir boa precisão média na determinação da concentração;

- As amostras individuais serão agrupadas em uma única amostra para obtenção da concentração média de sedimento em suspensão na seção, sendo isto feito em laboratório;
- Em posições alternadas às verticais de amostragem de sedimento em suspensão (posições de igual incremento de largura) serão efetuadas amostragens de sedimentos do leito empregando-se amostrador de caçamba de escavação US-BMH-60;
- As diversas sub-amostras serão combinadas para formarem uma amostra composta, o que permitirá uma só análise pelo processo de peneiramento;
- As amostras coletadas para a obtenção do valor da descarga sólida serão enviadas ao laboratório para análise, sendo que as amostras de sedimento de leito (material de fundo) sofrerão análise granulométrica por processo de peneiramento e as amostras de sedimento em suspensão terão sua concentração determinada;
- A determinação da concentração de sedimento na amostra (mg/l) será feita por filtração em filtros milipore ou por evaporação conforme a quantidade de sedimento na amostra, devendo toda a amostra ser analisada, não sendo permitido a bipartição da amostra;
- O processo utilizado para obtenção da descarga sólida total será o método simplificado de Colby (1957), baseado no Método Modificado de Einstein.

Para Descarga Líquida

- Nas medições de descarga líquida serão empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado à caixa contadora automática;
- As medições de descarga líquida serão realizadas pelo processo detalhado de acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas

da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica – Anexo IV – Serviços de Hidrometria;

- O espaçamento entre as verticais de medição seguirá o critério estabelecido pela ANEEL;
- As observações de velocidade em cada posição serão feitas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” o intervalo entre dois toques que exceda 60 (sessenta) segundos;
- O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI - ponto inicial da seção, instalado na margem esquerda;
- No cálculo da descarga líquida será adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição x, a soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas relaciona-se com os seguintes programas:

- Programa de Controle dos Processos Erosivos, já que o Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas fornecerá dados, indicando os níveis de aporte de sedimentos ao reservatório. Esses dados permitirão adotar as medidas necessárias, caso seja verificado um aporte alto de sedimento, bem como, reavaliar as medidas de contenção dos processos erosivos.
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, pois este fornecerá dados como turbidez, dureza, condutividade, sólidos suspensos e dissolvidos, nitrogênio, fósforo e metais pesados nos sedimentos para que seja feito o controle da descarga sólida retida no reservatório.

- Programa de Monitoramento Climatológico para avaliar os efeitos das precipitações sobre a geração do escoamento e da produção de sedimentos na bacia.
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático para avaliar os efeitos dos depósitos sobre as alterações do nível do lençol freático.
- Programa de Gerência Ambiental, no que se refere à apresentação de relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 01 hidrólogo ou profissional equivalente
- 01 químico
- Infra-estrutura de Laboratório de análises químicas e ambientais;
- 01 hidrotécnico
- 01 topógrafo
- 01 barqueiro

11.2. Recursos Materiais

Barco, motor, estação total, nível de precisão, molinetes hidrométricos, guincho hidrométrico, ecobatímetro, GPS – *Global Position System*, amostradores de sedimento em suspensão, camionete tracionada com carreta.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

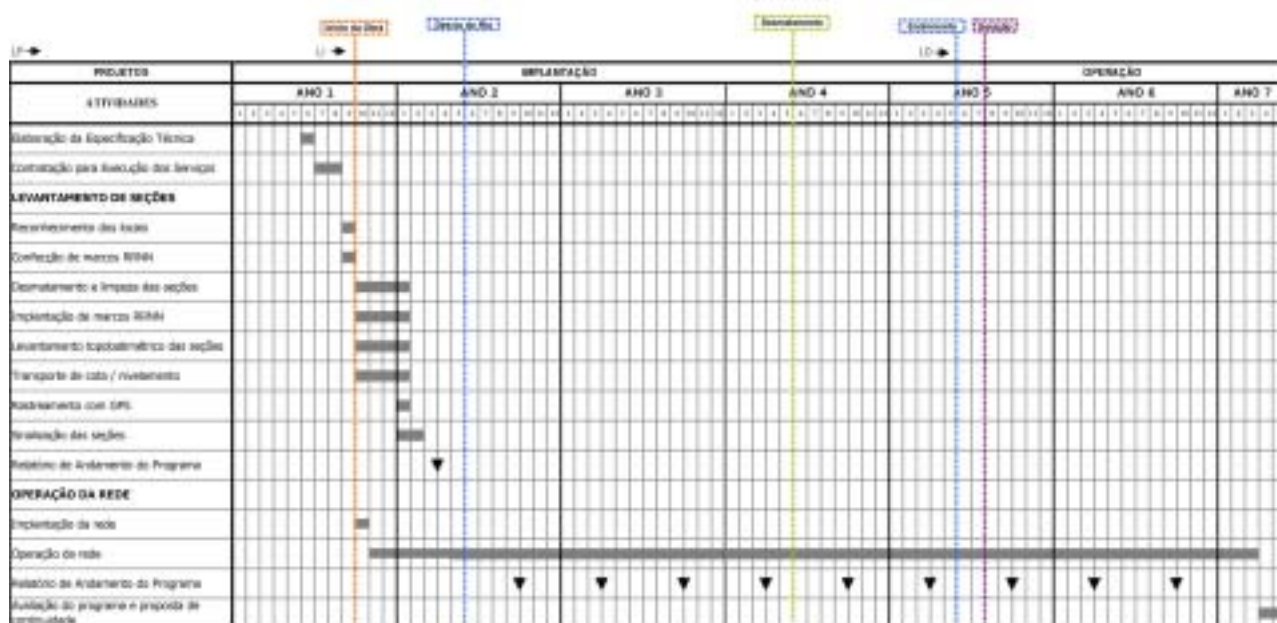
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

EMATER - Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Universidades regionais

Empresas prestadoras de serviços.

3. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 859.583,00.

15. Legislação Aplicável

Este programa não é regido por nenhum tipo de legislação específica.

16. Situação Atual

Atualizado o estudo de transporte de sedimentos na fase de Projeto Básico.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do programa será feito por meio de relatórios e acompanhamento das campanhas em campo.

18. Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica pela elaboração deste Programa é da química Maira Helena van Helden, inscrita no Conselho Regional de Química/RS nº 05200623 Conselho Regional de Química/SC nº 13200189 e Cadastro Técnico

Federal nº 181668; do Engenheiro Civil Ricardo Kern CREA/SC 6953-3; e do Geógrafo José Tavares Neves da Silva CREA/SC 12084-5.

19. Bibliografia

Müller, A.C. 1995. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Makron Books. São Paulo.

SUREMA / GTZ, 1995. **Manual de Avaliação de Impacto Ambiental**, Curitiba.

Carvalho, N. 1994. **Hidrossedimentologia Prática**. CPRM. Rio de Janeiro.

Kirkby, M.J., 1980. **Soil Erosion**. Ed. John Wiley & Sons.

Resolução ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (2000). **Guia de Avaliação de Reservatórios**. Brasil.

Resolução ANEEL (2000). **Guia de Práticas Sedimentológicas**. Brasil.

CEMIG (1965). **Manual de Hidrometria – Sedimentometria**. Divisão de Hidrologia. Belo Horizonte.

COLBY, B.R. e HUBBELL, D.W. (1961) **Simplified Methods for Computing Total Sediment Discharge with the Modified Einstein Procedure**. USGS Water-Supply Paper 1593. Washington, DC.

CPRM – Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (1976). **Recomendação para os Trabalhos de Sedimentometria**. Belo Horizonte.

DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (1970). **Normas e Recomendações Hidrológicas – Sedimentometria**. Brasil.

ELETROBRÁS (1991). **Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros**. Rio de Janeiro.

WMO (1994) **Guide to Hydrological Practices. WMO-nº 168**. Genebra

PROGRAMA 6 - MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

1. Introdução

Um sismo (evento sísmico, abalo sísmico, tremor de terra ou terremoto) é uma liberação instantânea de energia acumulada no interior da Terra, que se transforma em ondas elásticas, que se propagam em todas as direções.

As explosões artificiais e outros fenômenos causados pelo homem que liberam energia de modo instantâneo são também considerados geradores de sismos.

A Sismologia estuda os sismos, as fontes sísmicas e a propagação das ondas através da Terra.

Com estes elementos a Sismologia permite conhecer a constituição interna do planeta, os efeitos das ondas na superfície (nas pessoas, construções civis e natureza), prever e predizer (estudo de risco sísmico) a ocorrência de um evento, dentre outras coisas.

Quanto à origem, os sismos podem ser divididos em:

- Naturais, quando estão associados a fenômenos tectônicos, vulcânicos, de colapsos ou desabamentos naturais;
- Artificiais, quando estão relacionados a barragens - reservatórios, aberturas de poços para extração de água ou petróleo, exploração mineira profunda e testes de explosões nucleares, dentre outros fatores, e desde que direta ou indiretamente se constate a interferência do homem no fenômeno. Também são denominados sismos induzidos.

O estudo das ondas sísmicas permite determinar quando, onde, a que profundidade e como ocorreu o sismo, mediante informações conhecidas como parâmetros hipocentrais.

Os sismos são caracterizados mediante a determinação de sua magnitude e/ou intensidade.

A magnitude é a medida, geralmente instrumental, quantitativa, da dimensão de um sismo, associada às vibrações geradas, e é aproximadamente

correlacionada à energia elástica liberada pelo mesmo. Os eventos são classificados quanto à magnitude pela escala Richter.

A intensidade dos abalos é avaliada pelas sensações percebidas pelas pessoas e pelos danos provocados nas edificações. Para a sua quantificação são usadas escalas que classificam os efeitos. A mais utilizada é a chamada Escala Mercalli Modificada (MM) de doze graus.

No monitoramento são utilizados sismógrafos, equipamentos que registram os abalos sísmicos, basicamente compostos por um sismômetro (capta a passagem das ondas sísmicas), um registrador (grava o sinal das ondas sísmicas na forma analógica ou digital), um relógio (para sincronismo de tempo) e um sistema de alimentação (geralmente, baterias automotivas e painel solar).

Reservatórios de hidrelétricas, em determinadas situações, são geradores de atividade sísmica, denominada SIR – Sismicidade Induzida por Reservatórios, que em função das características do empreendimento e dos sismos registrados, têm recebido atenção especial. De um modo geral, os eventos na maioria dos casos de SIR têm magnitude entre 3 e 5 graus, mas foram registrados casos com magnitude superior a 6 graus na escala Richter (Hsinfengkiang na China, Kariba na Zâmbia, Kremasta na Grécia e Koyna na Índia).

A ocorrência de um abalo sísmico está relacionada a um acréscimo de tensão ou a um decréscimo da resistência nas zonas fraturadas da crosta. No caso de reservatórios, pode ocorrer ruptura por cisalhamento do maciço rochoso por acréscimo da pressão neutra, na busca de um novo estado de equilíbrio geomecânico.

O território brasileiro situa-se no centro de uma placa tectônica, isto é, numa região considerada estável, onde as atividades sísmicas são pequenas, com predomínio de abalos de pequena a média magnitude e intensidade.

No Brasil, existem vários exemplos de SIR, e pode ser citado o caso dos reservatórios de Porto Colômbia e Volta Grande, MG/SP, onde a magnitude máxima registrada foi de 4,2 graus na escala Richter. A ocorrência desses

sismos tem sido motivo de desenvolvimento de pesquisas em vários empreendimentos hidrelétricos para se investigar o fenômeno.

A partir de meados da década de 70, no século passado, com a construção de diversas barragens-reservatórios e a ocorrência de abalos sísmicos associados a esses empreendimentos, tornou-se comum a instalação de estações sismológicas em torno das obras de aproveitamento hidrelétrico. Desde então os dados registrados têm sido comumente repassados à comunidade científica o que os torna de domínio público e possibilita um aprimoramento do nível de conhecimento acerca desses fenômenos.

Quanto à região do AHE Foz do Chapecó, sabe-se que a sismicidade na bacia do rio Uruguai é caracterizada por sismos induzidos por reservatórios e poços artesianos. Segundo o EIA/RIMA de Foz do Chapecó, a formação de um reservatório de volume modesto oferece baixa probabilidade de ocorrência de sismos induzidos. Entretanto, como o empreendimento situa-se em uma região com feições geológico-estruturais relacionadas à ocorrência de sismos, recomenda-se a instalação de instrumentação sismológica em torno do futuro reservatório.

O Programa de Monitoramento Sismológico, a ser implantado, permitirá avaliar as atividades sísmicas naturais e induzidas na área de influência direta do reservatório do AHE Foz do Chapecó, durante a fase de pré-enchimento (construção da obra), enchimento e pós-enchimento do reservatório. De forma geral, o período de monitoramento local compreende, pelo menos, um ano antes do enchimento e até três anos após o início do enchimento do reservatório. A continuidade do monitoramento dependerá das características da sismicidade registrada.

Cabe destacar ainda que, pelos dados disponíveis, os sismos que porventura venham a ocorrer na região deverão ser de pequena magnitude e intensidade, de duração efêmera, podendo provocar ruídos e pequenos tremores, sem causar danos estruturais e sem chegar a intervir na normalidade da vida local.

2. Justificativa

De um modo geral, a formação de um lago, dependendo, evidentemente, das suas dimensões, altera as condições estáticas das formações rochosas do ponto de vista mecânico (em virtude do próprio peso da massa d'água), e do ponto de vista hidráulico (em consequência da infiltração do fluido na subsuperfície, que causa pressões internas nas camadas rochosas profundas). A combinação das duas ações pode desencadear distúrbios tectônicos e, eventualmente, gerar sismos, caso as condições locais sejam propícias.

Mesmo que o peso d'água, em reservatórios com mais de cem metros de profundidade seja insuficiente para fraturar as rochas da base, a coluna d'água exercerá uma pressão hidrostática, empurrando o líquido através dos poros das rochas e de fraturas pré-existentes.

Esse incremento de pressão pode levar meses, ou mesmo anos, para avançar distâncias não muito longas, dependendo da permeabilidade do solo e das condições do fraturamento das rochas. No entanto, quando a pressão alcança zonas mais fraturadas, a água é forçada para dentro das rochas, reduzindo o esforço tectônico e facilitando o deslocamento de blocos falhados. Este processo é incrementado pela ação lubrificante da água, que reduz a fricção ao longo dos planos das fraturas e falhas. A água tem ainda o papel de agente químico: ao hidratar certas moléculas, ela enfraquece o material e favorece a formação de novas fissuras, que levam o líquido a penetrar ainda mais profundamente no interior do maciço rochoso.

A SIR é, portanto, um fenômeno dinâmico resultante da interação complexa das novas forças induzidas pelo lago, que passam a interferir sobre o regime de forças naturais previamente existentes. Não se sabe, ao certo, se o reservatório apenas antecipa a ocorrência de terremotos que viriam a ocorrer de qualquer maneira, ou se pode também alterar a magnitude dos sismos.

Mesmo prevendo-se que o impacto provocado pela sismicidade induzida em torno do reservatório do AHE Foz do Chapecó tem probabilidade de ocorrência bastante reduzida, o Programa de Monitoramento Sismológico justifica-se pela

necessidade de se monitorar possíveis alterações do nível de sismicidade local coincidente com a execução das obras e com o enchimento do reservatório.

Os dados são importantes na análise de riscos visto que a ocorrência de sismos pode trazer certa preocupação à população vizinha do empreendimento, ainda que não ocasione danos civis.

3. Objetivos

3.1. Geral

Monitorar o nível da sismicidade local seja ela de origem natural ou induzida, na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento durante a execução das obras (pré-enchimento), o enchimento do reservatório, o comissionamento e a operação da usina (pós-enchimento).

3.2. Específicos

- Conduzir estudos de sismicidade, natural e induzida, para definição do risco sísmico da região.
- Elaborar prognósticos visando medidas preventivas durante as fases de enchimento e pós-enchimento do reservatório.
- Contribuir para o conhecimento técnico e científico sobre o assunto.

4. Metas

Estudo dos sismos naturais e induzidos registrados nas Áreas de Influência Direta do reservatório do AHE Foz do Chapecó, desde antes do início do enchimento até três anos depois da formação do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

O parâmetro será a situação registrada antes da implantação do empreendimento.

6. Público Alvo

A população residente em torno do reservatório do AHE Foz do Chapecó.

7. Conceitos Básicos

Abalos sísmicos – tremores súbitos da crosta terrestre, que podem ser de forte intensidade (sentidos pelos homens) ou de média e fraca intensidade (registrados somente por equipamentos);

Sismologia – parte das ciências geofísicas que estuda as causas e efeitos das fraturas das camadas rochosas da crosta terrestre e os deslizamentos de uma camada ou bloco de camadas em relação às outras;

Sismógrafo – equipamento utilizado para registrar abalos sísmicos;

Sismicidade natural – movimento natural causado pela movimentação das Placas Tectônicas existentes no interior da Terra, ocorrendo continuamente no processo de equilíbrio tectônico do planeta. O território brasileiro situa-se numa região do planeta considerada de rara atividade sísmica, isto é, no centro de uma placa tectônica cujas feições geológicas caracterizam-se por apresentar relativa estabilidade sísmica. Quando ocorrem, são classificadas como de pequena a média magnitude e intensidade;

Sismicidade induzida – situações de instabilidade sísmica provocadas por circunstâncias originadas na superfície da Terra, como por exemplo: injeção de líquidos em rochas do subsolo, formação de grandes reservatórios, explosões nucleares e atividades de escavações em minas.

8. Procedimentos Metodológicos

O Programa de Monitoramento Sismológico prevê a utilização dos dados registrados pela rede sismológica instalada na região e dos dados obtidos pelos equipamentos que serão instalados nas imediações do aproveitamento, a fim de quantificar a atividade sísmica local antes, durante e após o enchimento do reservatório.

Serão analisados os dados coletados antes, durante e após o enchimento, por um período de pelo menos um ano antes e até três anos após o início do enchimento do reservatório. Esse tempo, em média, é suficiente para avaliar a ocorrência de sismos induzidos. As características da sismicidade local

registrada nortearão a necessidade de continuidade e modo de monitoramento sísmológico.

Assim, o monitoramento sísmológico local, contemplará um convênio com instituições de pesquisa especializadas, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT ou a Universidade de Brasília – UnB. A instituição deverá apresentar um histórico destacando os principais serviços de natureza semelhante executados, a metodologia de desenvolvimento dos serviços e a composição da equipe técnica para cada serviço, identificando o profissional, sua capacitação e *curriculum vitae*.

9. Desenvolvimento do Programa

Na região do AHE Foz do Chapecó já estão sendo efetuados monitoramentos sísmológicos nas áreas dos reservatórios das Usinas Hidrelétricas Itá, Machadinho e Quebra-Queixo, estando também previstos monitoramentos nos reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Campos Novos e Barra Grande.

Tendo em vista que a área de interesse deste Programa já vem sendo monitorada indiretamente por estações sísmológicas instaladas regionalmente, os dados obtidos por estas estações serão resgatados oportunamente para se obter informações complementares quanto à sismicidade local e regional.

O programa do monitoramento será dividido em duas etapas principais:

- Resgate de dados e instalações das estações, incluindo: resgate de dados sísmológicos, seleção dos locais, especificação dos equipamentos, verificação e instalação dos equipamentos, treinamento de técnicos e relatório técnico desta etapa;
- Monitoramento, incluindo: coleta e envio dos dados, análise dos dados, manutenção preventiva das estações e relatórios técnicos periódicos.

Será realizada também uma pesquisa bibliográfica e documental sobre a história sísmica da região, além de um estudo sobre as estruturas geológicas da área, por meio de levantamentos geológicos e geomorfológicos, que irão complementar as informações para que se possa obter um quadro sísmo-

tectônico da região. Os resultados desta etapa irão compor um relatório técnico específico.

O monitoramento sismológico local deve, sempre que possível, integrar-se à rede sismológica regional já implantada, operando com finalidade similar e resultando, além da economia de escala, numa preservação da metodologia ora em operação.

Nesse sentido, cabe integrar a futura rede sismológica do AHE Foz do Chapecó às redes já implantadas de Itá, Machadinho e Quebra-Queixo e a que será implantada nos reservatórios de Campos Novos e Barra Grande.

Para o monitoramento local, será instalado um sismógrafo nas proximidades do barramento, visando quantificar a atividade sísmica antes da formação do reservatório e durante as obras. A estação, de caráter “vigilante” terá um sistema de gravação de dados na forma digital, controle de tempo por GPS – *Global Position System* e sismômetro triaxial de período curto.

Os dados serão registrados em discos externos, que possibilitam troca durante a coleta, periódica, em intervalos não superiores a um mês.

Os dados serão transferidos dos discos externos para CDs ou fitas magnéticas do tipo DAT/DDS, para que possam ser remetidos à Instituição que fará o processamento e análise.

Eventos conhecidos que possam originar sismos artificiais, como as explosões em pedreiras e obras, deverão ser identificados, objetivando diferenciar estes dos sismos naturais ou induzidos pelo reservatório. Para isso, será efetuado o cadastro de pedreiras e/ou obras localizadas num raio de 50 km a partir do reservatório.

Para o período de quinze dias antes do início do enchimento do reservatório até pelo menos dois anos após, face às características do reservatório (lâmina d’água, volume e extensão), da geologia e à existência de casos de SIR na região, serão instaladas em torno do reservatório, outras duas estações sismológicas, semelhantes à “vigilante”, que possibilitarão a determinação

adequada dos sismos locais, compondo, juntamente com a Estação ITÁ 01, a rede sismológica local.

Em caso de desativação ou remanejamento da Estação ITÁ 01, ou se verificada a ocorrência de sismos locais induzidos na região e que não foram identificados nas estações sismológicas a serem instaladas, será feita a adequação da rede originalmente proposta.

A utilização de sismômetros triaxiais permite a localização do epicentro (com boa aproximação) dos eventos não registrados claramente em outras estações da rede, possibilitando assim sua localização mais precisa. O uso de registradores digitais, auxiliados pelo software de análise de dados, possibilita o tratamento de infinidade de resultados.

O programa de atividades nesta etapa abrange:

- Realização de testes de campo e seleção de locais para implantação das estações da rede sismológica local com apoio de informações geológico/estruturais. Para a execução dos testes de definição dos locais das estações da rede são necessários cerca de 15 dias de campo. Neste período deverão ser passadas todas as instruções básicas para as construções civis das estações (abrigos, cercas). Concomitantemente, será efetuado parte do cadastro das pedreiras e obras em torno do reservatório e a coleta/verificação de dados de geologia/estruturas e sua verificação nesta fase dos trabalhos. Até a chegada dos equipamentos, serão feitos os testes de definição dos locais e iniciado o processo de construção da estação “vigilante”.
- Construção dos abrigos para as estações.
- Especificação de equipamentos necessários e avaliação daqueles que, no decorrer do processo, forem propostos como alternativas.
- Aquisição de equipamentos, prevendo-se que o fabricante dos equipamentos sismológicos solicita, no mínimo, 3 a 4 meses de prazo para fornecer todo o material, contados, geralmente, a partir da emissão da carta de crédito.

- Realização de testes de aceitação dos equipamentos. A verificação dos equipamentos será feita na própria obra, após a recepção de todos eles, estimando-se um ou dois dias para esta atividade.
- Instalação dos equipamentos, treinamento dos técnicos e coleta dos primeiros dados da estação “vigilante”. Estas atividades devem durar uma semana de campo. Se necessário, será terminado o cadastro das pedreiras e obras. Na instalação das outras duas estações, prever dois ou três dias para a verificação dos equipamentos e cerca de dez dias para instalar e coletar os primeiros dados.
- Auxílio na manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos.

Para a etapa de monitoramento está previsto:

- Coleta e envio dos dados.
- Análise dos dados sismológicos, associando-os com outras informações.
- Manutenção das estações.
- Elaboração de relatórios técnicos periódicos.

A duração do monitoramento, seguindo as orientações dos outros empreendimentos e dos órgãos ambientais, é de um ano antes do início do enchimento do reservatório e até três anos após. A continuidade do monitoramento está relacionada diretamente à sismicidade local registrada.

A partir da implantação deste monitoramento, o empreendedor informará à população residente na área de influência, a respeito da possibilidade de ocorrência de pequenos abalos sísmicos, a fim de esclarecer, orientar e minimizar a preocupação causada pelo desconhecimento de tais fenômenos.

Essa atividade deverá ser desenvolvida em conjunto com os técnicos responsáveis pela execução do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, mediante elaboração e distribuição de material informativo, numa linguagem acessível à população local.

10. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Monitoramento Sismológico tem relação com os seguintes programas:

- Programa de Controle dos Processos Erosivos, pois alguns processos erosivos, principalmente deslizamentos, podem ser desencadeados pela ocorrência de sismos de maior intensidade.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, responsável pelo esclarecimento da população residente nas áreas de influência direta e indireta.
- Programa de Gerência Ambiental, responsável pela apresentação de relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

- 01 Geólogo ou geógrafo
- 01 Técnico de campo
- Parceria com técnicos de instituição especializada

11.2 - Recursos Materiais

- Sismógrafo (digitalizador, discos de armazenagem de dados e sismômetro) e demais equipamentos necessários para compor cada estação remota automatizada (GPS – Global Position System, bateria, painel solar e acessórios).
- Na sede, deve-se contar com o auxílio de um “palmtop” ou notebook para operacionalizar as estações sismológicas, um PC com capacidade e periféricos básicos para transferência dos dados e um veículo para os trabalhos de coleta e eventuais manutenções.
- Abrigo de 1,5 m x 1,5 m x 2,1 m (largura, profundidade, altura), em alvenaria (blocos), coberto com telha de amianto, forrado, rebocado,

com piso de concreto e porta metálica, para digitalizador, GPS, bateria e painel solar; Abrigo cúbico de 1,2 m de aresta, em bloco, com tampa de concreto, rebocado e piso em concreto para o sismômetro; Cerca de arame farpado de 10 fios, com 20 m de lado, palanques a cada 2 m, portão de acesso para proteção da estação; Tubo de PVC de 4", tábua para prateleira, correntes, cadeados, massas de calafetação, entre outros acessórios.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.
- UnB – Universidade de Brasília.
- CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina (A Tractebel utiliza essa equipe para coletar dados sismológicos junto com os trabalhos meteorológicos).
- Tractebel Energia.
- Campos Novos Energia.
- Grupo Barra Grande.
- UHE Quebra-queixo.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 839.107,00.

15. Legislação Aplicável

Não existe legislação que obrigue à realização deste Programa.

16. Situação Atual

Como o Programa de Monitoramento Sismológico prevê a utilização de informações obtidas nas estações sismológicas já existentes e em operação na região, o registro de sismos já está sendo realizado, devendo-se apenas resgatar os dados obtidos pelo monitoramento de outros empreendimentos.

17. Acompanhamento e Avaliação

Os resultados do monitoramento sismológico serão ser divulgados em Relatórios Técnicos periódicos, em períodos não superiores a seis meses, contendo, além de um resumo das atividades desenvolvidas, as características operacionais da rede, os parâmetros dos sismos locais e regionais registrados (tabelas, mapas e gráficos), a análise da sismicidade com as conclusões e as devidas recomendações e referências bibliográficas.

Na ocorrência de sismicidade anômala ou de atividade extra, deve-se prever a emissão de Relatório Técnico específico.

Sugere-se que os relatórios emitidos sejam bimensais durante o enchimento e o primeiro semestre de operação, passando a semestrais após este período.

18. Responsabilidade Técnica

Físico Luis Carlos Ribotta – IPT – CTF/IBAMA 282358

19. Bibliografia

ENGEVIX. **Estudo de Impacto Ambiental** – UHE Foz do Chapecó. 2000.

MULLER A. C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Makro Books. São Paulo, 1995.

**PROGRAMA 7 – MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO
E DA QUALIDADE DA ÁGUA**

Sub-Programa 7.1 - Monitoramento das Águas Superficiais

1. Introdução

O barramento de rios para construção de reservatórios com diversos fins é uma das grandes experiências humanas na modificação dos ecossistemas naturais. Com o represamento, a mudança de ambiente lótico para lêntico, acarretará uma série de transformações nos sistemas biológicos, atmosféricos e nos principais mecanismos condicionantes da qualidade da água, em especial naqueles associados com os processos de eutrofização e anoxia.

Essa mudança brusca de condições é responsável por uma situação de instabilidade ambiental que pode demandar vários anos para se reequilibrar.

Paralelamente às variações diretas nos ecossistemas aquáticos, a mudança sócio-econômica desencadeada pelo barramento afeta o cenário sanitário da área de influência, indo a se refletir nos usos e no comportamento dos recursos hídricos. As alterações na qualidade da água, por sua vez, poderão se constituir em fatores determinantes no processo de desenvolvimento socio-econômico da região.

Um aspecto fundamental de qualquer estudo limnológico e de monitoramento é a coleta de dados. A forma, a frequência e o local específico onde esses dados são coletados podem afetar consideravelmente a análise e a interpretação dessas informações, bem como o processo decisório dos programas de manejo.

Entretanto, esta atividade de coleta de informações não deve ser efetuada de maneira mecânica, mas sim deve estar embasada e deve ser norteada pelos objetivos do programa de estudo e pelos usos que se farão dessas informações.

Na formação de reservatórios, existem vários tipos de detritos originados de fontes locais, fontes externas e também pela incorporação da cobertura vegetal das bacias de inundação. Estes resíduos se destacam como principais fontes de consumo de oxigênio, dando origem ao fenômeno denominado eutrofização

do reservatório. A importância deste processo irá depender da quantidade e da qualidade dos detritos e da forma como são incorporados.

As características específicas das represas incluem tamanho (área de inundação e volume), profundidade, tempo de retenção da água e altura das descargas. Estas, por sua vez, afetam a limnologia do sistema e a qualidade da água. Superposta está a manipulação deste ecossistema artificial pelo homem e a estratégia operacional que define seu mecanismo de funcionamento. A morfologia e o funcionamento das represas, portanto, estão relacionados.

O conhecimento científico dos reservatórios como ecossistemas, suas interações com as bacias hidrográficas e com os sistemas a montante e a jusante, têm adicionado permanentemente novas dimensões à abordagem sistêmica na pesquisa ecológica, proporcionando uma base fundamental para o gerenciamento da qualidade da água e das bacias hidrográficas.

Como os reservatórios são permanentemente manipulados pelo homem, seu estudo científico e suas aplicações produzem novas perspectivas teóricas; as interpretações destes dados possibilitam uma ação rápida e efetiva nestes ecossistemas artificiais.

O gerenciamento das represas deve basear-se na aplicação da teoria de ecossistemas e na experiência prática da sua manipulação de acordo com os usos planejados, tais como, quantidade de água reservada, grau de interação com a bacia hidrográfica, flutuação do nível de água, tempo de residência (ou tempo de retenção).

O tempo de residência calculado para o AHE Foz do Chapecó será menor que 24 horas, o que auxiliará a manutenção da qualidade da água, devido à rápida renovação da água do reservatório.

Segundo pesquisas feitas em “Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina – Diagnóstico Geral” e informações obtidas nas Prefeituras, EMATER – Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural, EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina e IBAMA de Chapecó, a Área de Influência Direta do AHE Foz do

Chapecó recebe poluentes gerados em atividades urbanas (esgotos domésticos), suinocultura, frigorífica e agrotóxica. A região hidrográfica destaca-se pela produção agrícola de milho, fumo e feijão. Existe, também, na região, produção de gado leiteiro.

Os órgãos ambientais estaduais enquadraram o rio Uruguai como Classe II, sendo suas águas destinadas a:

- abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- proteção das comunidades aquáticas;
- recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- criação natural e/ou intensiva (agricultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

2. Justificativa

Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia são usuais em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam usinas hidrelétricas, termelétricas ou nucleares, pois permitem a identificação de eventuais alterações na qualidade do corpo hídrico cujas águas são utilizadas no processo de geração e dão subsídios para a elaboração e quantificação de medidas corretivas.

Com a formação do reservatório são esperadas mudanças significativas na qualidade das águas, provocadas pelo seu enchimento e pela criação de um trecho de vazões reduzidas.

Portanto, durante o enchimento do reservatório, o afogamento progressivo de vegetação (fitomassa) e sua conseqüente decomposição acaba por provocar uma intensa liberação de nutrientes, principalmente fosfato e compostos nitrogenados, o que será mitigado pela limpeza das áreas antes da inundação. Mesmo posteriormente, durante a operação, quando esses processos já estiverem estabilizados, a eutrofização poderá ocorrer em alguns pontos próximos às margens do reservatório, onde existam condições propícias:

pequena profundidade, alta incidência de luz e disponibilidade de nutrientes. Aliás, ao longo de seu percurso, Chapecó recebe grandes cargas de esgotos domésticos e resíduos de fazendas com criação de gado, além de alguns efluentes industriais, resultando numa significativa concentração de nutrientes, principalmente fósforo.

Com a concentração de nutrientes, a diminuição na velocidade do fluxo d'água, aliada ao aumento do espelho d'água, permitindo maior absorção de luz solar e aumento da temperatura da superfície, espera-se também um aumento na produtividade do ambiente, principalmente quando há disponibilidade de fósforo, que é sabidamente um elemento limitante em ambientes aquáticos. Esse processo de acumulação de nutrientes e aumento na produtividade, ou eutrofização é sinônimo de aumento nas taxas de crescimento da biota dos ambientes aquáticos.

O estabelecimento do regime lântico propiciará condições adequadas ao desenvolvimento acelerado de macrófitas aquáticas, principalmente submersas cujos principais fatores estimuladores são a eutrofização e o denominado efeito de litoral (junto às margens).

Os ambientes mais favoráveis para o crescimento de macrófitas são aqueles do litoral, onde há menos correnteza, menor profundidade, maior concentração de nutrientes e temperaturas mais elevadas. As macrófitas atuam como agentes do processo de eutrofização por favorecerem a ciclagem dos nutrientes durante seu tempo de vida, e, no período de decomposição, por aumentar a concentração deles na coluna d'água e no sedimento, além de demandar grandes quantidades de oxigênio, favorecendo processos anaeróbios.

Por outro lado, essas plantas, principalmente as enraizadas emergentes, podem ser úteis no controle da erosão das margens, como filtradoras de cargas poluidoras de origem orgânica, e no processo reprodutivo de algumas espécies de peixes. O manejo correto dessa vegetação, com retiradas contínuas, pode contribuir, também, para a diminuição das cargas de nutrientes

nos reservatórios, uma vez que, na fase de crescimento, certas macrófitas aquáticas são capazes de incorporar grandes taxas de fósforo e nitrogênio.

Além disso, serão formadas várias áreas propícias à proliferação de vetores, principalmente dípteros, que apresentam ciclos de vida relacionados à existência de ambientes lênticos. A estrutura física de diversas espécies de macrófitas pode servir como criadouros de insetos, incluindo espécies vetores. Esse quadro de proliferação de vetores está relacionado com as condições que se apresentarão, ou seja, baixa circulação de água, concentração elevada de nutrientes e proliferação de macrófitas.

Por sua vez, a proliferação de vetores possibilita uma alteração no quadro de saúde local. Dentre os grupos de insetos de maior destaque na transmissão de doenças, encontram-se os mosquitos da família Culicidae, especialmente quando as intervenções humanas se caracterizam por modificações nos ambientes aquáticos de uma região. Dessa família de mosquitos, fazem parte várias espécies vetoras transmissoras da malária, da filariose, da febre amarela, da dengue e de vários tipos de arboviroses.

Considerando o intenso uso das águas do rio Uruguai, o monitoramento de suas características físico-químicas e limnológicas se justifica pelas significativas alterações em seu regime fluvial, o que poderá afetar a qualidade da água no interior do reservatório e a jusante do barramento, devido à retenção de sedimentos e à possibilidade de eutrofização do corpo hídrico.

Enfim, o monitoramento da qualidade da água e limnológico permitirá a identificação de eventuais alterações do corpo hídrico, provocadas ou não pelo AHE Foz de Chapecó, e poderá subsidiar, caso necessário, a indicação de medidas mitigadoras.

3. Objetivos

3.1. Geral

Acompanhar sistematicamente o comportamento dos aspectos físicos, químicos e biológicos a montante e a jusante do reservatório do AHE Foz do Chapecó, estabelecendo a tendência da qualidade da massa líquida

acumulada, por meio do estudo da estrutura, função e padrão de variação dos principais parâmetros ambientais que têm influência direta sobre o funcionamento e a produtividade do ecossistema, de forma a permitir antever alterações, fazer prognósticos e obter informações capazes de orientar a tomada de decisões sobre intervenções estruturais ou não-estruturais, que se façam necessárias, em tempo hábil.

3.2. Específicos

- Acompanhar a evolução temporal e espacial da qualidade da água e dos componentes bióticos (limnológicos) dos sistemas, gerando dados em séries temporais capazes de resultar em análises da qualidade ambiental (índices de qualidade e de integridade ambiental), predizendo a direção em que caminham os sistemas.
- Acompanhar os impactos gerados pelo empreendimento quando de sua instalação e operação.
- Criar banco de dados que possibilite análises em um gradiente de tempo, conferindo confiabilidade às análises para prever a necessidade de adoção de medidas mitigadoras e gerenciamento de futuros programas ambientais.
- Determinar o atual estágio de evolução trófica dos sistemas aquáticos e monitorá-los, tendo por base as comunidades fitoplanctônicas, macrófitas aquáticas, zoobentos e as comunidades ictiológicas.
- Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório.
- Gerar séries espaciais e temporais de indicadores de qualidade ambiental, procurando a associação entre estressores naturais e antrópicos com suas condições ecológicas.

- Realizar diagnóstico das águas na Área de Influência Direta do reservatório e conhecer os fatores que condicionam a qualidade e as condições limnológicas do sistema.
- Estabelecer os usos permitidos de acordo com a classe em que o rio se enquadra.
- Subsidiar os estudos de ictiofauna e de controle de macrófitas no reservatório.
- Avaliar e monitorar a qualidade das águas, por meio da análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos.
- Acompanhar a evolução dos níveis tróficos e de comprometimento da qualidade das águas do reservatório.
- Acompanhar as principais alterações e tendências da qualidade da água deste ecossistema.
- Averiguar a compatibilidade dos parâmetros obtidos com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 020/86 para rios de Classe II.
- Fornecer informações técnicas e propor medidas visando a melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos.
- Acompanhar as variações qualitativas da água do rio Uruguai a montante e a jusante do AHE Foz do Chapecó e, por conseguinte, dos seus afluentes, de modo a direcionar seus futuros usos.
- Implantar e operar um controle diário de temperatura e oxigênio dissolvido durante a fase de enchimento do reservatório.
- Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório.
- Determinar os níveis do rio Uruguai e da vazão dos contribuintes mais significativos a jusante da barragem, durante a fase de enchimento do reservatório.

- Monitorar e controlar a propagação de vetores de doenças decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

4. Metas

- Realizar pelo menos uma campanha antes do início da execução das obras, com amostragens do rio Uruguai em diversos pontos, fazendo análises físico-químicas, bacteriológicas e limnológicas da água.
- Verificar a ocorrência de alterações na qualidade das águas a montante e a jusante do AHE Foz do Chapecó, bem como dos seus principais tributários, mediante análises de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, durante todas as fases do empreendimento.
- Emitir prognósticos atualizados com indicativos futuros, com base nos resultados dos monitoramentos ao final de cada fase do empreendimento.
- Verificar os possíveis impactos a jusante decorrentes da construção do AHE Foz do Chapecó e do represamento das águas.
- Acompanhar as variações qualitativas e quantitativas da água do rio Uruguai a jusante do empreendimento e as conseqüentes alterações em seus usos.
- Realizar pelo menos duas campanhas por ano, com amostragens nos mesmos pontos, uma na cheia e outra na estiagem, fazendo análises das comunidades planctônicas, bentônicas, de macrófitas e de espécies vetores de doenças, durante todo o período de execução das obras.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais e de escritório, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento e com os padrões de qualidade de água estabelecidos pelo CONAMA, e emitir relatórios semestrais.

5. Indicadores Ambientais

Como indicadores ambientais foram selecionados os parâmetros físico-químicos e biológicos listados no Quadro a seguir, que serão avaliados, em sua maioria, de acordo com o Artigo 21 da Resolução CONAMA 20/86, cujos padrões da classe 2 são apresentados nesse mesmo quadro.

Indicadores Ambientais

PARÂMETROS	Padrão Classe 2
Temperatura ambiente (°C)	–
Temperatura da amostra (°C)	–
Transparência	–
Condutividade (Mmho/cm)	–
Alcalinidade (mg Co ₃ /L)	–
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	–
Cloreto (mg Cl/L)	250
Cor (mg Pt/L)	75
Turbidez (Ut)	100
pH (U.pH)	6 a 9
Sólidos em suspensão (mg/L)	–
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	–
Oxigênio dissolvido (mg/L)	>5
Demanda bioquímica de oxigênio DBO (mg/L)	5
Demanda química de oxigênio DQO (mg/L)	–
Nitrogênio Kjeldahl total (mg N/L)	–
Nitrogênio amoniacal (mg N/L)	–
Nitrito (mg N/L)	1
Nitrato (mg N/L)	10
Fósforo total (mg P/L)	–
Ortofosfato dissolvido (mg P/L)	–
Óleos e graxas	–
Cádmio (mg Cd/L)	0,001
Chumbo (mg Pb/L)	0,03
Cianeto (mg Cn/L)	0,01
Cobre (mg Cu/L)	0,02
Cromo hexavalente (mg Cr/L)	0,05
Cromo total (mg Cr/L)	–
Cromo trivalentente (mg Cr/L)	0,5
Fenóis (mg/L)	0,001
Ferro (mg Fe/L)	–
Manganês (mg Mn/L)	0,1

PARÂMETROS	Padrão Classe 2
Mercúrio (mg Hg/L)	0,2
Níquel (mg Ni/L)	0,1
Sulfato (mg/L)	250
Zinco (mg Zn/L)	0,18
Coliformes fecais (NMP/100ml)	1000
Coliformes totais (NMP/100ml)	5000

Além disso, deverão ser analisados os seguintes parâmetros biológicos:

- Clorofila a e feotitina.
- Fitoplâncton.
- Zooplâncton.
- Zoobentos.
- Estrutura da fauna de espécies potencialmente vetoras de doenças (Insecta: Culicidae).
- População das espécies potencialmente vetoras de doenças (Insecta: Culicidae).

Os indicadores ambientais relativos às comunidades limnológicas serão estabelecidos com base nas características anteriores às do enchimento do reservatório. É importante ressaltar que os parâmetros físicos e químicos analisados poderão ser revistos durante o monitoramento, com exclusão ou inclusão de parâmetros.

6. Público Alvo

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água pretende beneficiar:

- A população como um todo dos municípios envolvidos banhados pelo rio Uruguai no trecho cujas condições serão alteradas pela AHE Foz de Chapecó, através do monitoramento da qualidade da água com reflexos na saúde pública.

- O IBAMA, ao qual serão encaminhados os resultados do programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento, proporcionando, assim, um maior acúmulo de informações e, conseqüentemente, maior conhecimento sobre a realidade regional no tocante a este tema específico.
- Outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento tais como: os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (no Rio Grande do Sul, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) e, em Santa Catarina, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios envolvidos e a Agência Nacional de Águas – ANA.

7. Conceitos Básicos

Entre as dezenas de parâmetros que podem ser utilizados nos programas de monitoramento das diferentes instituições localizadas na região de interesse do projeto, alguns são comuns a todas ou quase todas. A seguir é feita uma pequena descrição do significado desses parâmetros e de alguns termos técnicos mais usuais.

7.1. Principais Parâmetros

Transparência - A maior ou menor capacidade da água em permitir a penetração de luz é decorrente de sua transparência. A limitação da penetração de luz pode ser conseqüência, tanto das partículas em suspensão (inorgânicas ou orgânicas), quanto das substâncias dissolvidas, que conferem cor às águas. A redução da luz incidente tem como principal conseqüência a redução da atividade fotossintética, devido à diminuição da zona produtiva dependente da luz. Os materiais sedimentares provenientes de atividades agrícolas são, assim, facilmente detectados em sistemas aquáticos sujeitos a essas influências. Produtos da decomposição foliar, como ácidos húmicos, podem também influir na transparência de um corpo d'água.

Alcalinidade - As águas naturais apresentam grandes variações da acidez e da alcalinidade, não só quanto aos valores de ph, mas também na composição de material dissolvido causador da acidez ou da alcalinidade. A concentração desses compostos pode determinar o ph da água, assim como sua capacidade de tamponamento, ou seja, a capacidade da água em limitar as variações significativas de pH.

Como os efeitos letais da maioria dos ácidos começam a se manifestar com o pH 4,5 e os álcalis próximo de 9,5, é evidente que o tamponamento tem grande importância na manutenção da vida aquática, principalmente quando se considera o recebimento pelos corpos d'água de inúmeros resíduos de diferentes pHs. Essa capacidade de tamponamento está relacionada com inúmeras substâncias básicas, sais de ácidos fracos, sais de ácidos orgânicos, sendo as principais: os carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, estes raros em águas naturais.

Sólidos Suspensos - Todo efluente contém material particulado em suspensão que produz a turbidez, constituída, principalmente, por substâncias transferidas de outras regiões, como esgoto doméstico, resíduos industriais e argilas, ou originado no próprio sistema, como os organismos vivos, particularmente, as algas.

As atividades antrópicas nas bacias de rios contribuem acentuadamente para o aumento dos sólidos nas águas, principalmente deflorestamento, agricultura, erosão, operações de construção, dragagem e práticas de mineração, portanto, inúmeros efeitos negativos são decorrentes do acúmulo de sólidos nos leitos dos rios, indo desde o prejuízo estético, até os efeitos no seu metabolismo de produção primária (via obstrução de luz), remoção de oxigênio (partículas orgânicas), efeitos diretos nas populações de peixes e invertebrados (via mecanismo de filtração), além de, dependendo de sua composição, agravar a toxicidade de substâncias potencialmente prejudiciais.

Dureza - Em águas naturais a dureza é dada, principalmente, pelas concentrações de cálcio e magnésio combinados com bicarbonato e carbonato (dureza temporal) e pelos íons sulfatos, cloretos e outros (dureza permanente).

A dureza é um parâmetro considerado, principalmente, para a água de uso doméstico e industrial, com algumas implicações pela deposição de carbonato de cálcio, causando incrustações e corrosão em instrumentos e canalizações.

Silicato - A decomposição de minerais de silicato de alumínio (feldspato) é a principal fonte de sílica nos sistemas aquáticos. A sílica reativa está presente na forma solúvel como SiO_4 e tem papel fundamental no metabolismo dos corpos d'água, pois dela dependem muitos microorganismos, dentre eles as diatomáceas, produtoras primárias mais importantes em ecossistemas aquáticos de água doce.

Temperatura - A temperatura é uma das principais características dos corpos d'água, uma vez que influencia o metabolismo dos organismos aquáticos, o processo de produtividade primária e a decomposição da matéria orgânica. Alterações artificiais da temperatura das águas podem ocorrer, principalmente, através de lançamentos de despejos muito aquecidos de indústrias, provocando a coagulação de proteínas de matéria viva ou, indiretamente, ocasionando a toxicidade de algumas substâncias dissolvidas na água. A redução da solubilidade do oxigênio em águas com temperaturas elevadas é o efeito mais imediato da influência deste parâmetro, com conseqüências negativas para a maior parte do sistema, em função do aumento das exigências metabólicas dos organismos.

Em relação às substâncias potencialmente tóxicas, a elevação da temperatura pode dissociar substâncias ionizáveis (ex. amônia e cianetos), agravando sua interferência nos corpos d'água, ou agir indiretamente através da magnificação do acúmulo de substâncias tóxicas nos organismos, devido ao aumento metabólico das reações orgânicas. Variações de temperatura são parte do regime climático normal, e corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical.

A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A temperatura desempenha um papel de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físicos e químicos. Em geral, à medida

que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam as solubilidades. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo.

Potencial Hidrogeniônico (pH) - Este parâmetro, por definir o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução, deve ser sempre considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres presentes na mesma. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema de distribuição de água, ocorrendo, com isso, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das águas.

As dissociações naturais das moléculas de água resultam em íons H^+ e OH^- . Em ambientes naturais, a fonte desses íons advém também de sais, ácidos e bases. Naturalmente, há um equilíbrio entre as concentrações dos íons H^+ e OH^- constituindo o sistema de tamponamento da água. Alterações evidentes de pH podem, portanto, significar algum processo poluidor nas águas. A tolerância dos organismos diminui sensivelmente em pHs abaixo de 5,0 e acima de 9,0 e, nessas situações, ocorre um aumento da toxicidade de várias substâncias como a amônia (em pHs maiores), mercúrio (em pHs menores), zinco, cianetos, dentre outros. Portanto, o acompanhamento de desvios significativos do pH é de grande interesse ecológico.

Oxigênio Dissolvido (OD) - Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais, pois através de medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural em manter ou não a vida aquática.

A determinação da concentração de oxigênio dissolvido é, talvez, a mais importante medida química do ambiente aquático. O conteúdo deste elemento fornece informações imprescindíveis sobre as reações biológicas e bioquímicas da água. O oxigênio é moderadamente solúvel em água e pode ser a ela incorporado pela atmosfera ou através dos resultados fotossintéticos de organismos aquáticos. Seu consumo é decorrente dos processos respiratórios e reações químicas inorgânicas, resultando, não raramente, na sua completa depleção em camadas mais profundas de sistemas aquáticos com alta taxa de processos de decomposição. Os níveis de oxigênio dissolvido determinam, portanto, a capacidade metabólica dos sistemas aquáticos em receber matéria orgânica e convertê-la novamente em energia integrada, sem prejuízos para as comunidades aquáticas.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - A matéria orgânica presente num corpo d'água, de origem autóctone ou alóctone, tende a ser mineralizada pelos processos aeróbios de decomposição, consumindo oxigênio dissolvido da água. Quando a carga orgânica é muito intensa, pode ocorrer esgotamento completo de oxigênio, predominando os processos químicos redutores (produção de H₂S, CH₄, Fe-ferroso) com mineralização incompleta da matéria orgânica presente. A medição da DBO é utilizada para se avaliar a carga orgânica oxidável. Apesar de suas limitações metodológicas, é um método amplamente utilizado, principalmente para corpos hídricos que recebem águas residuárias provenientes de esgotamento sanitário. A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável.

A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO₅. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica.

A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e

outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da micro-flora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizadas nas estações de tratamento de água. Pelo fato da DBO somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, a mesma não indica a presença de matéria não-biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de certos poluentes sobre a atividade microbiana.

Demanda Química de Oxigênio (DQO) - É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria através de um agente químico. Os valores da DQO são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, servindo os resultados de orientação para o teste da DBO. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve, principalmente, a despejos de origem industrial.

A medida da DQO presta-se como uma medida indireta da contaminação de águas e é freqüentemente utilizada para avaliar a carga orgânica dos despejos industriais. Parte da concentração de matéria orgânica em águas superficiais e residuárias pode ser oxidada biologicamente pelo oxigênio dissolvido, sendo sua estimativa dada pela DBO. A estimativa da DQO é feita pela digestão de amostras pelo dicromato de potássio e ácido sulfúrico, que oxidam de modo mais enérgico frações da matéria orgânica que não oxidariam nas oxidações biológicas.

Coliformes - As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros Klebsiela, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactéria. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5oC e são capazes de fermentar o açúcar.

O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme “total”, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desintéria bacilar e cólera.

Compostos Nitrogenados - A determinação dos compostos nitrogenados nas águas superficiais pode informar sobre os níveis de oxidação e purificação biológica desses sistemas. As frações de nitrogênio mais utilizadas nessas determinações são o nitrato, o nitrito, a amônia e o nitrogênio orgânico. Fontes potenciais de nitrato para as águas são o uso de fertilizantes na agricultura, fixação biológica do nitrogênio atmosférico por microorganismos e plantas, decomposição de resíduos e lixiviação dos solos. O nitrato e a amônia assumem grande importância nos sistemas aquáticos, representando as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários.

Excesso de nitratos na água, assim como o de fósforo, pode contribuir para os processos de eutrofização, ou inibir processos metabólicos de organismos aquáticos. O nitrato é a principal forma de nitrogênio configurado encontrado nas águas. Concentrações de nitratos superiores a 5 mg/l demonstram condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte de nitrogênio são dejetos humanos e animais. Os nitratos estimulam o desenvolvimento de plantas, sendo que organismos aquáticos, como algas, florescem na presença destes.

A amônia está presente naturalmente em águas superficiais e residuárias, representando o produto final da decomposição da matéria orgânica através das bactérias heterotróficas. Quando na forma de hidróxido de amônia, pode ser altamente tóxica para os peixes, dependendo do pH da água (pHs elevados). O nitrogênio amoniacal (amônia) é uma substância tóxica não persistente e não cumulativa e sua concentração, que normalmente é baixa, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais. O nitrito

representa normalmente uma fase intermediária na oxidação do nitrogênio a nitrato. Possui efeitos tóxicos nas águas para consumo humano. O nitrito é uma forma química de nitrogênio normalmente encontrada em quantidades diminutas nas águas superficiais, pois o nitrito é instável na presença do oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária.

O íon nitrito pode ser utilizado pelas plantas como uma fonte de nitrogênio. A presença de nitritos em água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica. O nitrogênio orgânico está presente como: uréia, aminoácidos, peptídeos ou outros produtos excretados pelo metabolismo dos organismos, sendo que, na forma dissolvida, são utilizados diretamente pelos organismos aquáticos. A concentração total de nitrogênio é altamente importante considerando-se os aspectos tróficos do corpo d'água.

Em grandes quantidades, o nitrogênio contribui como causa da metemoglobinemia infantil ("blue baby"). O Nitrogênio Kjeldahl Total é a soma dos nitrogênios orgânico e amoniacal. Ambas as formas estão presentes em detritos de nitrogênio orgânico oriundos de atividades biológicas naturais. O Nitrogênio Kjeldahl Total pode contribuir para a completa abundância de nutrientes na água e sua eutrofização. Os nitrogênios amoniacal e orgânico são importantes para avaliar o nitrogênio disponível para as atividades biológicas. A concentração de Nitrogênio Kjeldahl Total em rios que não são influenciados pelo excesso de insumos orgânicos variam de 1 a 0,5 mg/l.

Compostos Fosfatados - O fósforo ocorre nas águas como fosfatos orgânicos, ortofosfatos e fosfatos condensados ou, ainda, fosfatos ácidos hidrolizáveis. Podem estar em solução, em detritos particulados ou na matéria viva. Na maioria das águas continentais, o fósforo é o fator limitante da produtividade biológica, além de principal responsável pelos processos de excessivo enriquecimento desses sistemas. As fontes potenciais de fosfato para os corpos d'água são decorrentes dos processos naturais de lixiviação dos minerais, dos processos de degradação dos solos ou drenagem de áreas de agricultura, da decomposição da matéria orgânica e do resultado de resíduos industriais, dentre outros.

Os principais problemas relacionados com altas concentrações de fosfato na água são devidos ao excessivo desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas, principalmente, em reservatórios e lagoas, contribuindo para a redução dos níveis de oxigênio dissolvido utilizados nos processos de decomposição deste material. Analiticamente, as formas mais importantes de fosfatos podem ser resumidas em: Fosfato Total (P-total), Fosfato Particulado (P-particulado), Fosfato Inorgânico Dissolvido ou Ortofosfato (P-orto), Fosfato total Dissolvido (P-total dissolvido) e Fosfato Orgânico (P-orgânico).

Altas concentrações de fosfatos na água de reservatórios estão associadas com a eutrofização da mesma, provocando o desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas indesejáveis em reservatórios ou águas paradas. Dependendo do grau de eutrofização, o uso dessas águas para abastecimento humano torna-se inviável. Os ortofosfatos são biodisponíveis. Uma vez assimilados, eles são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água, entretanto não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolizados para ortofosfatos por bactérias.

Resíduos Totais e Sólidos Totais - Os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também, danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir sabor às águas.

Turbidez - A presença de material em suspensão como argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica finamente fracionada, além dos organismos microscópicos, reduz a transparência da água, determinando a sua turbidez. A turbidez excessiva, particularmente aquela determinada por sólidos inorgânicos, limita a penetração de luz no sistema, influenciando nas atividades fotossintéticas. A determinação da turbidez é um indicador auxiliar da presença de partículas sedimentáveis, que podem atuar negativamente na eliminação de habitats de insetos e/ou desova de peixes no sedimento, além da evidente

indicação de distúrbios na proteção da bacia em relação aos processos de assoreamento. Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes, logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional.

Metais - Os metais ocorrem naturalmente, em coleções hídricas, em concentrações baixas, sendo que o aumento das mesmas é provocado, principalmente, por despejos de origem industrial e uso de fertilizantes e pesticidas. Os metais mais comumente encontrados nos corpos d'água, em decorrência de atividades antrópicas, são: cádmio, bário, chumbo, níquel, cobre, cromo, zinco, mercúrio e manganês.

Cádmio - normalmente está presente em águas doces em concentrações geralmente inferiores a 1 µg/l. Pode ser liberado para o ambiente através da queima de combustíveis fósseis e também é utilizado na produção de pigmentos, baterias, soldas, equipamentos eletrônicos, lubrificantes, acessórios fotográficos e pesticidas. É um metal de elevado potencial tóxico, que se acumula em organismos aquáticos, possibilitando sua entrada na cadeia alimentar, podendo ser fator para vários processos patológicos no homem, incluindo disfunção renal, hipertensão, arterosclerose, inibição no crescimento, doenças crônicas em idosos e câncer.

Bário - em geral ocorre nas águas naturais em concentrações muito baixas, de 0,7 a 900 µg/l. É normalmente utilizado nos processos de produção de pigmentos, fogos de artifício, vidros e pesticidas. A ingestão de bário, em doses superiores às permitidas, pode causar desde um aumento transitório da pressão sanguínea, por vasoconstrição, até sérios efeitos tóxicos sobre o coração, vasos e nervos.

Chumbo - em águas superficiais naturais, geralmente é encontrado em quantidades baixas. A queima de combustíveis fósseis é uma das principais fontes, além da sua utilização como aditivo anti-impacto na gasolina. O chumbo e seus compostos também são utilizados em eletrodeposição, metalurgia,

materiais de construção, plásticos, tintas, dentre outros. O chumbo é uma substância tóxica cumulativa. Uma intoxicação crônica por este metal pode levar a uma doença denominada saturnismo, que ocorre na maioria das vezes, em trabalhadores expostos ocupacionalmente. Outros sintomas de uma exposição crônica ao chumbo, quando o efeito ocorre no sistema nervoso central, são tontura, irritabilidade, dor de cabeça e perda de memória. Quando o efeito ocorre no sistema periférico, o sintoma é a deficiência dos músculos extensores.

Cobre - as fontes de cobre para o meio ambiente incluem corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir de usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, assim como a precipitação atmosférica de fontes industriais. As principais fontes industriais incluem indústrias de mineração, fundição e refinação. No homem, a ingestão de doses excessivamente altas pode acarretar irritação e corrosão da mucosa, danos capilares generalizados, problemas hepáticos e renais e irritação do sistema nervoso central seguido de depressão. Entretanto, a intoxicação por cobre é muito rara. A presença de cobre no sistema de abastecimento de água, embora não constitua um perigo para a saúde, pode interferir com usos domésticos da água.

Cromo - As concentrações de cromo em água doce são muito baixas, normalmente inferiores a 1 µg/l. É comumente utilizado em aplicações industriais e domésticas, como na produção de alumínio anodizado, aço inoxidável, tintas, pigmentos, explosivos, papel, fotografia. Na forma trivalente, o cromo é essencial ao metabolismo humano, e sua carência causa doenças. Na forma hexavalente, é tóxico e cancerígeno. Os limites máximos permissíveis são estabelecidos basicamente em função do cromo hexavalente.

Níquel - Concentrações de níquel em águas superficiais naturais podem chegar a aproximadamente 0,1 mg/l, embora concentrações de mais de 11,0 mg/l possam ser encontradas, principalmente em águas de mineração. A maior

contribuição para o meio ambiente, pela atividade humana, é a queima de combustíveis fósseis.

Como contribuintes principais, surgem também os processos de mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição e, como fontes secundárias, a fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Doses elevadas de níquel podem causar dermatites nos indivíduos mais sensíveis e afetar nervos cardíacos e respiratórios.

Mercúrio - Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se o garimpo de ouro, indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, fabricação de determinados produtos odontológicos e farmacêuticos, indústrias de tintas, dentre outros.

O peixe é um dos maiores contribuintes para a carga de mercúrio no corpo humano, sendo que o mercúrio mostra-se mais tóxico na forma de compostos organo-metálicos. A intoxicação aguda pelo mercúrio, no homem, é caracterizada por náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, danos nos ossos e morte. Esta intoxicação pode ser fatal em 10 dias. A intoxicação crônica afeta glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.

Zinco - É amplamente utilizado na indústria e pode entrar no meio ambiente através de processos naturais e antropogênicos, entre os quais destacam-se a produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, produção de ferro e aço, efluentes domésticos. A água com alta concentração de zinco tem uma aparência leitosa e produz um sabor metálico ou adstringente quando aquecida. O zinco, por ser um elemento essencial para o ser humano, só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito altas, o que é extremamente raro. Neste caso, quando as taxas de ingestão diária são elevadas pode acumular-se em outros tecidos do organismo humano.

Manganês - Raramente atinge concentrações de 1,0 mg/l em águas superficiais naturais e, normalmente, está presente em quantidades de 0,2 mg/l ou menos. É muito usado na indústria do aço, na fabricação de ligas metálicas e baterias e na indústria química em tintas, vernizes, fogos de artifícios e fertilizantes, entre outros. Sua presença, em quantidades excessivas, é indesejável em mananciais de abastecimento público devido ao seu efeito no sabor, tingimento de instalações sanitárias, aparecimento de manchas nas roupas lavadas e acúmulo de depósitos em sistemas de distribuição.

Ferro - Em quantidade adequada, é essencial ao sistema bioquímico das águas, podendo, em grandes quantidades, se tornar nocivo, dando sabor e cor desagradáveis e dureza às águas, tornando-as inadequadas ao uso doméstico e industrial. O ferro aparece, normalmente, associado com manganês.

Fenóis - São compostos orgânicos que geralmente não ocorrem naturalmente nos corpos d'água. A presença dos mesmos, nos corpos d'água, se deve principalmente aos despejos de origem industrial. São compostos tóxicos aos organismos aquáticos, em concentrações bastante baixas, e afetam o sabor dos peixes e a aceitabilidade das águas, por conferir sabor e odor extremamente pronunciados, especialmente os derivados do cloro. Para o homem, o fenol é considerado um grande veneno trófico, causando efeito de cauterização no local em que ele entra em contato através da ingestão. Os resultados de intoxicação são náuseas, vômito, dores na cavidade bucal, na garganta e estômago, entre outros.

Cloreto - Um aumento no teor de cloretos na água é indicador de uma possível poluição por esgotos (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais, e acelera os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio, além de alterar o sabor da água.

Surfactantes - O principal inconveniente dos detergentes na água se relaciona aos fatores estéticos, devido à formação de espumas em ambientes aeróbios.

Condutividade - É a medida do potencial da água em conduzir corrente elétrica, dada pela concentração de íons em solução, a uma determinada temperatura. Apesar de não indicar a natureza iônica das substâncias, é um

parâmetro muito empregado no monitoramento limnológico, podendo indiretamente ser relacionado com o teor de sólidos dissolvidos, além da ionização de certas substâncias orgânicas.

A condutividade pode fornecer importantes informações sobre o metabolismo de um ecossistema aquático, e os fenômenos que ocorrem na sua bacia de drenagem como erosão, agricultura, poluição, etc. Além disso, é indicador importante para se considerar a qualidade da água para irrigação. A condutividade da água depende de suas concentrações iônicas e da temperatura. Pode fornecer uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade específica da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

Cor - A presença de materiais dissolvidos como íons metálicos (ferro e manganês), substâncias húmicas, tanino, alga, protozoários, resíduos orgânicos ou inorgânicos de mineração, refinarias, indústrias de polpa e papel, ou químicas é o que determina a cor da água. Quando, além das substâncias dissolvidas, a água contiver substâncias em suspensão, a cor é dita aparente; e quando estas substâncias em suspensão são removidas por filtração diz-se que a cor é real. A cor da água depende do seu pH e tende a aumentar com a sua elevação. É pouco freqüente a relação entre cor acentuada e risco sanitário, sendo que valores elevados de coloração podem ocorrer naturalmente. O problema maior de coloração na água, em geral, é o estético, já que causa efeito repulsivo nos consumidores, particularmente nas regiões onde as águas naturais são cristalinas.

7.2. Termos Técnicos Usuais

Biomassa - Qualquer matéria de origem vegetal, utilizada como fonte de energia.

Eutrofização - Aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como conseqüência o

aumento de sua produtividade.

Limnologia - Ciência que estuda os lagos e reservatórios artificiais, incluindo os fenômenos hidrológicos e sua relação com o meio ambiente.

Níveis Tróficos - Posição na cadeia trófica, determinada pelo número de transferências de energia existentes até esse nível.

Sistema Lêntico - Corpo d'água lento ou parado (lagos e reservatórios).

Sistema Lótico - Corpo d'água corrente (rio).

Tempo de Residência - Tempo médio que o corpo d'água leva para se renovar (o mesmo que tempo de detenção hidráulica). Este tempo depende das vazões afluente e defluente, além da morfometria do corpo d'água e das condições climáticas (períodos secos ou chuvosos).

Zona Anóxica - Zona com ausência de oxigênio.

Zona Afótica - Zona onde a luz do sol já não consegue penetrar.

Zona Eufótica - Zona superior de uma massa de água onde a penetração de luz é suficiente para permitir a fotossíntese.

8. Procedimentos Metodológicos

A metodologia de trabalho limnológico envolve diversos aspectos fundamentalmente associados às fases de evolução da represa. Assim, diferentes sistemas, tais como lótico (rio) e lêntico (reservatório) devem ser abordados com conceitos limnológicos compatíveis a cada situação.

O monitoramento limnológico do trecho do rio Uruguai sujeito ao impacto provocado pelo AHE Foz do Chapecó, tanto a montante como a jusante compreende a coleta de amostras de água para o acompanhamento de parâmetros físico-químicos, fito e zooplâncton e, posterior modelagem matemática dos dados.

8.1. Metodologia de Coleta e de Conservação das Amostras

Águas Superficiais

- Coleta superficial simples: as amostras serão preservadas quimicamente, conforme a NBR 9898 de junho/87;
- Coletas de profundidade: será feita com garrafa de inox para amostragem em profundidade. As amostras são preservadas quimicamente, conforme a NBR 9898 de junho/87.

Para melhor interpretação e facilitar a rotina de coleta e conservação de amostras, apresenta-se a seguir um quadro resumo da norma referenciada.

Preservação de Amostras de Águas Superficiais			
Parâmetros	Tipo de Frasco	Preservação	Volume (ml)
DQO, Nitrogênio Total, Fenóis	Vidro âmbar ou polietileno	7 dias ou até 28 dias, com Ácido sulfúrico concentrado 2 ml	2.000
Óleos e Graxas	Vidro âmbar de Boca Larga	28 dias, com Ácido sulfúrico concentrado 2 ml	1.000
Fósforo Total	Vidro lavado com Ácido Clorídrico a 50 % (v/v) a quente	07 dias, com Ácido sulfúrico concentrado 2 ml	500
Surfactantes	Vidro lavado com Ácido Clorídrico	24 horas, sem conservação	1.000
Alcalinidade , pH	Vidro âmbar ou polietileno	24 horas, sem conservação	250 / Frasco cheio até a boca
DBO, Cloretos, Sólidos Totais, Sólidos Suspensos, Sólidos Sedimentáveis, Fluoreto, Cor, Turbidez, Sulfatos, Nitratos, Cromo Hexavalente.	Vidro âmbar ou polietileno	24 horas, sem conservação	2.000
Agroquímicos	Vidro âmbar	07 dias (em presença de cloro residual: 100 mg/l de Na ₂ S ₂ O ₃)	1.000

Preservação de Amostras de Águas Superficiais			
Parâmetros	Tipo de Frasco	Preservação	Volume (ml)
Metais, Dureza	Polietileno	6 meses, com Ácido nítrico concentrado 2,5 ml	500
Cianeto	Vidro ou polietileno	14 dias, com NaOH6N 3 ml	500
Sulfeto	Vidro	28 dias, com Acetato de zinco 22% (m/v) 1ml e NaOH 6N 2 ml	500 / Frasco cheio até a boca
Microbiologia (CTB, Coliformes Totais e Fecais)	Vidro esterilizado	Sem conservante 6 ± 2 horas	100

Manter refrigeradas todas as amostras a $< 4^{\circ}\text{C}$

As coletas de plâncton serão efetuadas com redes específicas, de $25\ \mu$ para o fitoplâncton e de $78\ \mu$ para o zooplâncton. Estas amostras serão então fixadas com lugol acético (fitoplâncton) e formol (zooplâncton).

Sedimento

As coletas serão realizadas em local representativo dos objetivos do controle, com equipamento adequado a profundidade do sedimento a ser amostrado. Ainda no equipamento de coleta, será removida a maior quantidade possível de água da amostra coletada. A amostra será colocada em frasco plástico de boa vedação, preenchendo seu volume total. e refrigerada a 4°C , conforme descrito no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 20th Edition “

8.2. Metodologia de Análises Laboratoriais

As técnicas de análise de amostras de água compreendem as descritas no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” da AWWA (1998), em Laboratório com certificado no Órgão Estadual e no Conselho Regional de Química do Estado competente.

9. Desenvolvimento do Programa

O Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais compreenderá a coleta de amostras no campo e a determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas em águas.

Para atingir o objetivo, dividiu-se o programa em quatro fases. Cada fase demanda condições de monitoramento distintas, como número e localização dos pontos de amostragens, frequência de amostragem e definição de parâmetros.

9.1. Primeira Fase – Pré-Construção e Construção

Para o período de pré-construção a primeira campanha será realizada no mês de março e a segunda no mês de julho de 2003. Durante a construção as campanhas serão bimensais.

9.1.1. Definição dos Pontos de Coleta

Os locais selecionados para as coletas estão apresentados em desenho esquemático abaixo e no Desenho ECSA-FCH 002 em anexo, com a seguinte nomenclatura:

Montante

UAc - Rio Uruguai, ponto próximo à barragem, abrange todas as contribuições recebidas pelo rio Uruguai;

TLB - Tributário lajeado Bonito;

TL - Tributário rio Lambedor;

Uce - Rio Uruguai, abrange contribuição dos tributários formadores da parte central do reservatório;

Tin - Tributário rio dos Índios;

TX - Tributário rio Xalana;

TPF - Tributário rio Passo Fundo;

Uca - Rio Uruguai, abrange contribuição dos tributários formadores da cabeceira do reservatório;

Tir - Tributário rio Irani;

TA - Tributário rio Ariranha;

Upb - Rio Uruguai, Ponto Branco, jusante da UHE Itá, na foz do rio Paloma, representativo do rio controlado, comparativo para os demais pontos de coleta.

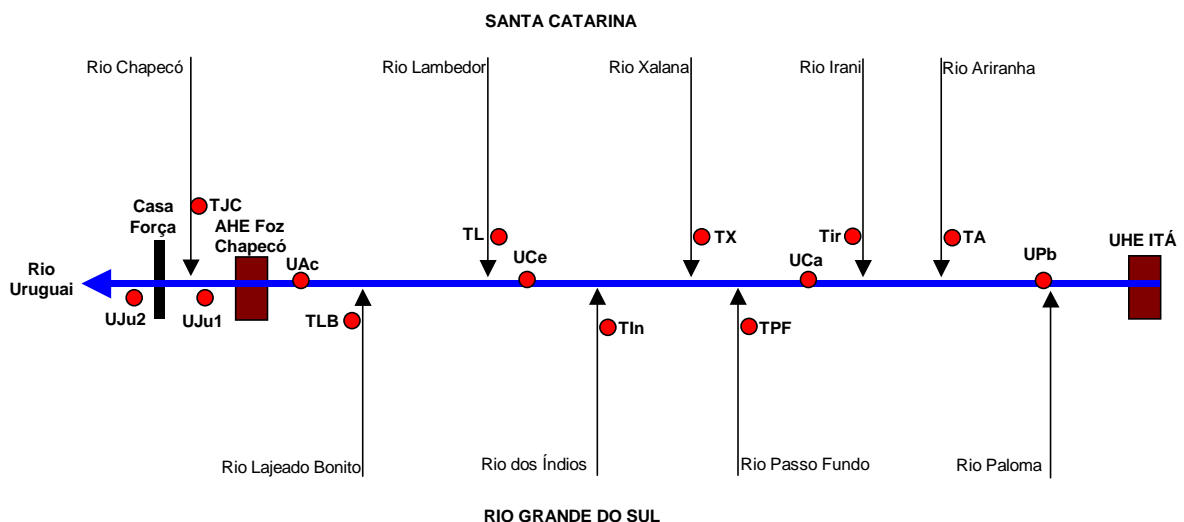
Jusante

TJC - Tributário Jusante rio Chapecó;

UJu1 -Rio Uruguai + Água Vertida;

UJu2 -Rio Uruguai + UJU1 + TJC + Água Turbinada;

Desenho Esquemático



9.1.2. Parâmetros e Justificativas de Escolha

- Realizar IQA (Índice de Qualidade de Água).
- Parâmetros necessários para elaboração de três modelagens matemáticas:
 - Através do modelo e simulação de panoramas prováveis para a qualidade da água do reservatório do AHE Foz do Chapecó com o modelo CE-QUAL-W2.

- Utilizando um modelo matemático (de 1ª ordem) de simulação da qualidade da água do futuro reservatório do AHE Foz do Chapecó, em função da quantidade de fitomassa remanescente, estabelecendo o grau de desmatamento necessário para atenuar e/ou neutralizar alguns impactos.
- Apresentar avaliação quali-quantitativa integrada das águas superficiais e subterrâneas do rio Uruguai e Chapecó, considerando os demais aproveitamentos hidrelétricos nos afluentes da bacia.
- Detectar possíveis contaminações no percurso analisado.

Parâmetros a serem analisados:

Para determinação do IQA (Índice de Qualidade de Água)

O IQA conceitualmente é um número resultante de uma síntese de valores de vários parâmetros, físico-químicos e biológicos, de qualidade e fornece uma indicação relativa da qualidade da água em diferentes pontos no espaço e no tempo.

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation através de uma pesquisa realizada com vários profissionais de distintas especialidades que indicaram os parâmetros que se deveriam medir e o peso relativo de cada parâmetro.

A informação proporcionada pelo IQA pode ser vantajosamente utilizada como instrumento de controle gerencial em várias oportunidades: avaliação da efetividade de programas de controle de poluição e estabelecimento de prioridades para ações de controle, principalmente como meio de comunicação entre os administradores de qualidade de água e o público.

O IQA é relativamente sensível às variações de qualidade de água e, além disso, é satisfatoriamente consistente.

Para a determinação do IQA, foram selecionados nove parâmetros, quais sejam:

- Oxigênio dissolvido

- Coliformes fecais
- pH
- Fosfato total
- Nitrogênio total
- DBO
- Turbidez
- Sólidos totais
- Vazão

Parâmetros Complementares Indicadores de Poluição

- DQO
- Alcalinidade total
- Condutividade
- Fenol
- Temperatura da água
- Dureza (**)
- Ferro (***)
- Fósforo Total
- Nitrato
- Nitrito
- Cloreto
- Óleos e Graxas
- Transparência
- Clorofila A
- Coliforme total
- Glifosato
- Rondup
- Glis
- Clap

(**) Dureza não é indicadora de poluição, mas serve como indicativo das concentrações de cálcio e de magnésio, metais facilmente lixiviados das rochas.

(***) Ferro, embora não tóxico, representa via de regra o primeiro metal a se elevar em quadros de poluição industrial e doméstica.

Controle de Metais Pesados no Sedimento

- Cádmio
- Cromo
- Cobre

- Arsênio
- Bário
- Zinco
- Ferro

Este controle será feito somente nos pontos localizados no rio Uruguai (UPb, UCa, UCe, UAc, UJu1 e UJu2).

Plâncton

Levantamento das comunidades aquáticas (fitoplâncton e zooplâncton), com periodicidade sazonal em todas as estações de amostragem.

9.2. Segunda Fase – Enchimento

Constitui a fase que antecede a mudança de sistema lótico para lêntico. Nesta fase as campanhas de amostragem terão um incremento, passando a uma frequência quinzenal, os pontos de amostragens e os parâmetros analisados serão os mesmos previstos para a primeira fase – pré-construção e construção. O prazo previsto para o completo enchimento do reservatório é de aproximadamente dois meses.

Nesta fase, além do monitoramento rotineiro, estão previstas ações mitigadoras para controle ou abrandamento de alterações decorrentes da redução da vazão de alimentação a jusante do barramento, mesmo sendo atendida a Norma DNAEE nº 2 (Norma para Aprovação de Estudos e Projetos de Geração Hidrelétrica para Serviço Público) condição 3.7, que diz: “Na elaboração dos estudos e na concepção do Projeto Básico deverá ser considerado que a vazão remanescente no curso d’água, à jusante do barramento, não poderá ser inferior à 80% (oitenta por cento) da vazão mínima média mensal, caracterizada com base na série histórica de vazões naturais com extensão de pelo menos 10 (dez) anos. Os casos em que houver impossibilidade de aplicação do critério acima especificado e os de reservatório em cascata, serão examinados pela ANEEL”.

Apesar da manutenção da vazão mínima exigida, poderá ocorrer algum impacto devido à diminuição da vazão e, por precaução, reuniram-se dados

necessários à mitigação dos possíveis impactos que possam ser gerados pela obra a jusante do reservatório do AHE Foz do Chapecó.

As características do rio Uruguai, com leito rochoso e bastante acidentado, diante da redução da vazão a jusante, poderá produzir inúmeras porções isoladas de água, com volume individual bastante heterogêneo, principalmente entre o barramento e a foz do rio Chapecó. Nestes corpos de água, poderão ficar retidos diferentes espécies de peixes. Além de uma gradativa redução da quantidade de água de cada poça, poderá ocorrer a deterioração da qualidade da água pelo acúmulo de metabólitos, redução da concentração do oxigênio dissolvido e aquecimento da água, o que poderá ocasionar mortalidade das espécies mais sensíveis e comprometimento da qualidade da água pela decomposição desses organismos, seguido pela mortalidade maciça de peixes e outras espécies aeróbias obrigatórias.

Para minimizar os possíveis impactos que possam ser gerados a jusante, as ações compreendem:

- Efetuar medições diárias de oxigênio dissolvido, pH e temperatura da água, a jusante do reservatório e em todos as poças eventualmente formadas para priorizar o local de salvamento da ictiofauna caso se faça necessário.
- Avaliar a necessidade da colocação de sistema de aeração para incremento da concentração de oxigênio dissolvido na água, por meio de aeradores.
- Acompanhar as variações qualitativas e quantitativas da água do rio Uruguai e seus afluentes, a jusante do empreendimento e conseqüentes alterações em seus usos.
- Medir sempre as vazões a jusante.
- Emitir relatórios diários do controle do pH, oxigênio dissolvido e temperatura da água, para subsidiar a equipe de salvamento da ictiofauna.

- Nesta fase haverá um constante monitoramento da qualidade da água dos diferentes pontos de jusante e uma ação conjunta entre as equipes de limnologia e de salvamento de peixes.

9.3. Terceira Fase – Estabilização

Com a formação do reservatório, ocorrerão transformações físicas, químicas e biológicas. Corpos d'água lênticos (lagos e reservatórios), devem ser protegidos da entrada de cargas orgânicas, para evitar a eutrofização (Vollenweider, 1968). A biomassa de um lago e o crescimento dos produtos primários, dependem do teor de nutrientes disponíveis no ambiente. A intensidade da produção primária, ou seja, o grau de trofia, é de grande importância para a avaliação da qualidade de um corpo d'água, bem como para seu eventual manejo.

Nesta fase, denominada de estabilidade, para efeito de monitorização admite-se que cerca de dois anos após o enchimento representam o período de estabilização.

Na fase de estabilização o monitoramento terá frequência mensal, com coletas em três profundidades distintas nos pontos localizados no reservatório (Profundidade I – zona Eufótica; Profundidade II – metade da zona Afótica e Profundidade III - na porção intermediária quando for detectada uma zona Anóxica) para que se possa verificar a ocorrência de estratificação térmica ou eutrofização, sendo que nos demais pontos, as coletas serão bimensais e superficiais.

Os pontos de amostragem serão os mesmos monitorados nas duas fases anteriores e os parâmetros assim definidos:

Cálculo de IQAR (Índice de Qualidade de Água de Reservatórios), nos pontos de amostragem localizados no reservatório (UCa, UCe e UAc)

A determinação das classes de qualidade de água do reservatório é realizada, de acordo com seus níveis de comprometimento. A metodologia foi desenvolvida pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná) e estabelece seis diferentes classes de qualidade de água de reservatórios em relação ao grau

de degradação da qualidade de suas águas, por meio de uma matriz contendo os intervalos de classe dos parâmetros mais relevantes.

As variáveis monitoradas foram submetidas à análise estatística multivariada, para selecionar aquelas mais relevantes para uma clara caracterização da qualidade das águas dos reservatórios. As variáveis que apresentaram maior grau de explicação da variância foram:

- Déficit de Oxigênio Dissolvido
- Clorofila A
- Transparência
- Fósforo Total
- Nitrogênio Inorgânico Total
- DQO
- Comunidade Fitoplantônica (diversidade e floração)
- Tempo de residência
- Profundidade Média

Cálculo de IQA (Índice de Qualidade de Água), nos pontos localizados a jusante do reservatório (UJu1, UJu2 e TJC), nos principais tributários (TLB, TL, Tin, TX, TPF, Tlr e TA), e no ponto UPb

- Altitude da estação
- Coliformes fecais
- DBO5
- Fosfato Total
- Nitrogênio Total
- Oxigênio Dissolvido
- pH
- Sólidos Totais
- Temperatura da Água
- Turbidez

Parâmetros complementares indicadores de poluição, serão analisados em todos os pontos de coleta

- Alcalinidade total

- Cádmio
- Clap
- Cloreto
- Clorofila A
- Coliforme total
- Condutividade
- DQO
- Dureza (**)
- Fenol
- Ferro (***)
- Fósforo Total
- Glifosato
- Glis
- Nitrato
- Nitrito
- Óleos e Graxas
- Rondup
- Temperatura da água
- Transparência

(**) Dureza não é indicadora de poluição, mas serve como indicativo das concentrações de cálcio e de magnésio, metais facilmente lixiviados das rochas.

(***) Ferro, embora não tóxico, representa via de regra o primeiro metal a se elevar em quadros de poluição industrial e doméstica.

Metais Pesados no Sedimento

Serão monitorados os pontos localizados no rio Uruguai (UPb, UCa, UCe, UAc, UJu1 e UJu2), que nas duas fases anteriores superaram aos limites prescritos pelo CONAMA 020/86 para rios Classe II.

Plâncton

Comunidades aquáticas (fitoplancton e zooplâncton), serão monitoradas com freqüência mensal nas estações de amostragem localizadas no corpo do

reservatório (UCa, UCe e UAc) e nos demais pontos de amostragem as coletas terão periodicidade sazonal.

Ao término desta fase, será elaborado um relatório final caracterizando as condições limnológicas do reservatório e a partir dos resultados obtidos o programa de monitoramento das águas superficiais será reavaliado e o monitoramento refeito.

9.4. Quarta Fase – Operação

Com a elaboração do relatório final da terceira fase, será feita uma avaliação do programa e elaborada uma proposta de continuidade que será encaminhada aos órgãos ambientais competentes para aprovação.

10. Inter-relação com outros Programas

O Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais tem relação com os seguintes programas:

- Programa de Controle dos Processos Erosivos - O Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais fornecerá dados analisados, como sólidos totais, sólidos suspensos e turbidez, para o controle do assoreamento do corpo d'água, evitando o aumento de sedimento presente na água, pois, os sedimentos retêm e absorvem os nutrientes.
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico - O Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais fornecerá dados analisados, como turbidez, dureza, condutividade elétrica, sólidos suspensos e dissolvidos, nitrogênio e fósforo para que seja feito o controle da descarga sólida retida no reservatório, a qual contribui para sua eutrofização.
- Programa de Limpeza da Área do Reservatório - No que se refere aos efeitos sobre a qualidade da água do afogamento da biomassa vegetal; da existência de fossas sépticas, de pocilgas e lixo nas propriedades atingidas e o uso de fertilizantes e de herbicidas.

- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social - No que se refere à conscientização da população para a conservação das áreas, controle da poluição e contaminação das águas. As informações geradas por este Subprograma facilitarão o entendimento das comunidades e dos usuários, banhistas e pescadores, quanto à importância de evitar a contaminação dos recursos hídricos.
- Programa de Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna - O Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais fornecerá parâmetros, como sais dissolvidos, oxigênio dissolvido, pH, temperatura da água, que estão fortemente relacionados com o Programa de Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna. Pesquisas indicam que, em muitos reservatórios, os sais dissolvidos relacionam-se com a produção pesqueira. Nitratos e fosfatos favorecem a produção primária que, por sua vez, favorecem o zooplâncton que irá beneficiar algumas espécies de peixes, principalmente forrageiros carnívoros na fase juvenil.
- Subprograma de Monitoramento dos Aqüíferos Frio e Termal - No que se refere à percolação de águas superficiais e pluviais para o aqüífero, transportando as cargas absorvidas neste percurso.
- Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado - A contaminação das águas pode trazer problemas para a ictiofauna que vive no meio.
- Programa de Gerência Ambiental - No que se refere à apresentação de relatórios periódicos para a avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- Profissional de Nível Superior da área da Química
- Profissional de Nível Superior da área da Biologia
- Técnico de Nível médio

- Infra-estrutura de Laboratório contratado para análises químicas e ambientais
- Barqueiro

11.2. Recursos Materiais

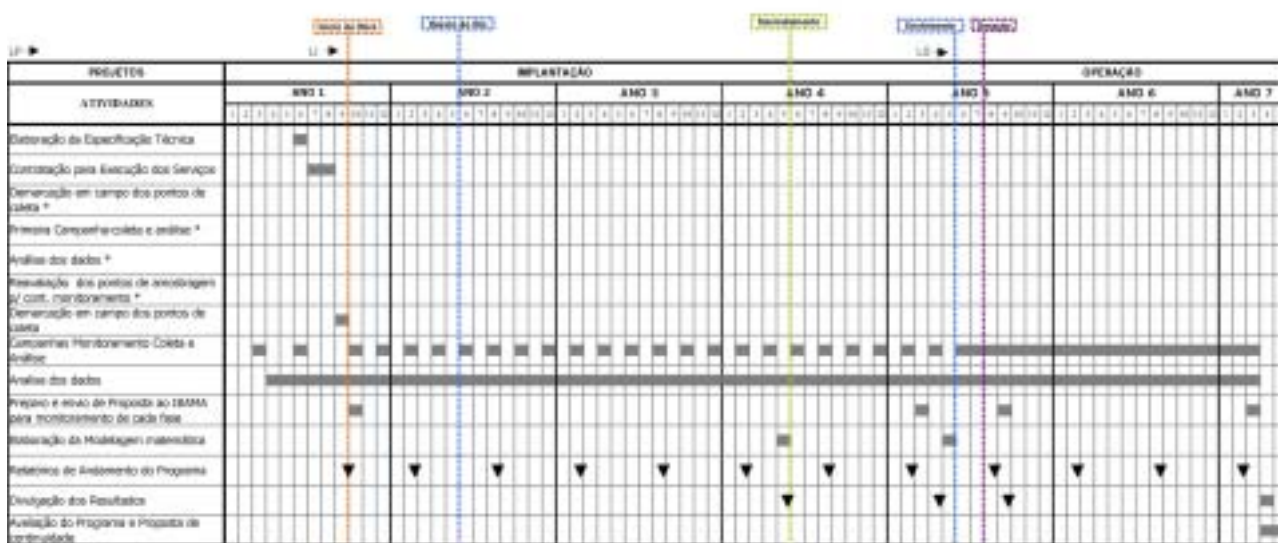
- Barco
- Motor
- Veículo com engate
- Garrafa de Van Dorn (amostrador para profundidade)
- Medidor portátil de Oxigênio Dissolvido e Temperatura, à prova d'água, com sonda para grandes profundidades
- Guincho manual com cabo de aço, para realização de coletas de profundidade
- Disco Secchi
- Draga para coleta de sedimento
- Sacos plásticos ou frascos plásticos de boca larga
- Medidor portátil de pH
- Frascos de vidro e de plástico para coleta
- Conservantes específicos
- Caixas de isopor

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Universidade de Chapecó – UNOCHAPECÓ.
- Fundação do Meio Ambiente – FATMA.
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – FEPAM.
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. – EPAGRI.

- Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER.
- Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.
- Laboratório de Análises Químicas.

13. Cronograma Físico



* Atividades desenvolvidas nos meses de setembro e outubro de 2002.

14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 1.078.782,00.

15. Legislação Aplicável

- Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986.
- Decreto Estadual do Estado de Santa Catarina nº 14250 de 05 de junho de 1981 – regulamenta dispositivos da Lei nº 5793 de 15 de outubro de 1980, referente à Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental.

Nota: O órgão estadual do RS – FEPAM - utiliza a Resolução CONAMA 20/86.

16. Situação atual

A jusante do futuro empreendimento, no trecho de vazão reduzida, foi realizada uma campanha de amostragem com cinco pontos de coleta, no mês de outubro/01, pela EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural S.A, cujos dados obtidos constam das complementações exigidas pelo IBAMA.

No mês de setembro/02, foi realizada uma campanha de coleta e análise de água a montante e a jusante do futuro AHE Foz do Chapecó, visando obter um indicativo da qualidade do curso d'água, de modo a instruir a elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, fidedigno ao quadro atual.

O relatório técnico referente a esta campanha encontra-se no anexo 1.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do programa serão realizados por meio de relatórios semestrais de andamento das atividades para a implantação do programa, da elaboração de modelagem matemática e de relatórios técnicos ao final de cada fase do empreendimento.

18. Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica pela elaboração deste Programa é da química Maira Helena van Helden, inscrita no Conselho Regional de Química/RS nº 05200623, Conselho Regional de Química/SC nº 13200189 e Cadastro Técnico Federal nº 181668.

19. Bibliografia

AMERICAN PUBLIC HEALTH. 1985. **Standard Methods for examination of water and waste water**. Washington, 16 a. ed. 1134 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 1986. Resolução No. 20 de 18 de junho de 1986. **Diário Oficial da União. Seção I:11355-11361.**

ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.

FORNAROLLI - ANDRADE, L; XAVIER, C.F. BRUNHOW, R.F. & TREUERSCH, M. 1994. Sistema de Avaliação, Classificação e Monitoramento de Qualidade das Águas de Reservatórios do Estado do Paraná. **I Seminário de qualidade de Águas Continentais no Mercosul - Anais**. Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH. p. 333 - 342.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Índice de Qualidade de Água DE RESERVATÓRIOS – IQAR**.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Lagos Artificiais – Impactos das Grandes Barragens Potencializados pelos Processos de Poluição e Eutrofização**.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Monitoramento, Avaliação e Classificação da Qualidade das Águas dos Reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Salto Santiago e Salto Osório**.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ, Instituto de Saneamento Ambiental. **Índice de Qualidade das Águas – IQA**.

PREISENDORFER, R.W. 1986. Secchi disk science: visual optics of natural waters. In Esteves, F. A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.

RAOUL HENRY, FUNDIBIO / FAPESP, 1999. **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu/SP.

SCHÄFER, A. 1985. **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais**. Porto Alegre, EDUNI-SUL. 532 p.

SCHWÖRBEL, J. 1971 Einführung in die Limnologia. In: Esteves, F.A., 1988 **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575 p.

TUNDISI, J. G. 1983. "**Estratificação Hidráulica**" em Reservatórios e Suas **Conseqüências Ecológicas**. *Ci. e Cult.*, **36(9)**:1489-1496.

MCNEELY, R. N.; NEIMANIS, V. P. & DWYER, L. 1979. **A Guide to Water Quality Parameters**. Ottawa. 89p.

VOLLENWEIDER, R.A. 1968. **Scientific Fundamentals of the Eutrophication of Lakes and Flowing Waters, with Particular Reference to Nitrogen and Phosphorus as Factors in Eutrophication**. Paris, OECD-Report DAS/CSI/68.27. 220 p.

WETZEL, R. G. 1981. **Limnologia**. Barcelona. Omega 679p

Sub-Programa 7.2 – Monitoramento Dos Aquíferos Frio e Termal

1. Introdução

Este Subprograma, denominado Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal, trata das ações destinadas a monitorar a variação das reservas e da qualidade dos aquíferos que poderão ser afetados pelo futuro reservatório do AHE Foz do Chapecó, bem como das ações mitigadoras e corretivas que serão necessárias para lidar com eventuais impactos negativos. Sua programação atende às legislações pertinentes em vigor, tanto federais quanto à dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

2. Justificativa

O enchimento e a operação de um reservatório modificam as condições de contorno naturais e as propriedades dos aquíferos localizados nas suas áreas de influência direta e indireta. As novas “fronteiras hidráulicas”, decorrentes do enchimento do reservatório, provocam a ascensão gradual dos níveis freáticos naturais, a partir das suas bordas. Com o passar do tempo, este processo pode atingir interflúvios subterrâneos relativamente afastados da orla do reservatório.

Assim sendo, a formação de um reservatório, além de aumentar as reservas hídricas dos aquíferos adjacentes, também pode reduzir as cargas de bombeio de poços existentes, a ponto de exigir o redimensionamento de alguns deles. Além disso, se as altitudes dos níveis dinâmicos de poços localizados nas proximidades do reservatório atingem valores abaixo ou um pouco acima da altitude dos níveis operacionais do reservatório, a migração da água reservada para estes poços, eventualmente inadequada para o consumo humano, não pode ser evitada.

Ao mesmo tempo, o enchimento e operação de reservatórios favorecem a penetração progressiva da água reservada em direção ao subsolo circundante, capaz de melhorar ou piorar a qualidade de suas reservas hídricas, dependendo, obviamente, da evolução temporal da qualidade da infiltração e da situação vigente antes do enchimento.

Em acréscimo, o futuro regime hídrico subterrâneo adjacente e condicionado pelo regime operacional do reservatório, pode alterar adversamente o padrão de advecção e dispersão de contaminantes, eventualmente concentrados em pontos do subsolo situados nas suas cercanias.

O monitoramento em apreço, além de detectar situações ambientalmente negativas, eventualmente vigentes antes do enchimento, poderá, no decorrer do tempo, revelar impactos positivos e negativos, possibilitando a adoção de providências mitigadoras ou compensatórias, se necessárias.

A experiência adquirida em circunstâncias similares, revelou que a quantidade de poços e surgências naturais supera os números oficiais. Somente a realização e atualização anual de um inventário de campo, detalhado e exaustivo, possibilitam conhecer a evolução da situação real (nas UHE's Corumbá, Itá e Machadinho, os dados oficiais cobriam apenas 30 a 70% do total inventariado). Assim, a realização de um inventário completo de eventuais anomalias termais, fontes frias, poços etc., nas áreas de impacto direto e indireto, necessariamente concluído um ano antes do enchimento, permitirá:

- Selecionar criteriosamente os pontos de monitoramento e amostragem d'água.
- Modelar as hipóteses de monitoramento.
- Assinalar situações já comprometidas do ponto de vista operacional e ambiental.

Considerando os riscos decorrentes da falta de critérios adequados de exploração por parte dos responsáveis pela operação dos poços inventariados, capazes de gradualmente promover a degradação das reservas e a qualidade dos aquíferos, este projeto deverá contar com o aval do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, formalizado por meio de um Convênio de Cooperação Técnica, de caráter estritamente técnico, sem prescrever obrigações financeiras entre as partes. Maiores detalhes sobre o assunto constam do item 8.2 deste Subprograma. Este convênio contempla o monitoramento do comportamento e das características dos aquíferos (incluindo, na medida do possível, o registro sistemático de temperaturas,

níveis, vazões, análises periódicas de qualidade etc.) antes da formação do reservatório, durante seu enchimento e nos cinco primeiros anos de operação comercial. Experiências pregressas autorizam concluir que o respaldo governamental decorrente da existência deste acordo promove a cooperação da comunidade atingida, facilitando não apenas a realização dos trabalhos de campo, consoante a programação prevista, como também a realização das devidas adaptações nos equipamentos dos poços.

Caso necessário, para evitar futuras reivindicações infundadas, as condições operacionais dos poços inventariados, vigentes antes da formação do reservatório, deverão ser arroladas por perito indicado por autoridade judicial competente, pelo menos de um a dois meses antes do início do enchimento. Esta vistoria técnica, sem caráter de “produção antecipada de provas”, visa exclusivamente validar os dados monitorados em Juízo, evitando uma eventual contestação futura quanto a seu valor.

3. Objetivos

3.1. Geral

O objetivo geral deste Subprograma, desdobrado em duas vertentes, consiste em:

- Impedir a degradação e otimizar a utilização dos recursos hídricos subterrâneos eventualmente afetados pelo futuro reservatório.
- Possibilitar a reversão, mitigação e compensação de situações ambientalmente indesejáveis associadas à interação reservatório-aqüíferos, eventualmente detectadas antes, durante e depois do enchimento do reservatório.

3.2. Específicos

- Celebrar um acordo de Cooperação Técnica entre o DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral e o Consórcio, de caráter estritamente técnico, sem prescrever obrigações financeiras entre as partes, para respaldar as atividades de campo, e promover a cessão de informações de interesse comunitário ao domínio público.

- Atualizar periodicamente o inventário das surgências, poços e eventuais locais contaminados, suscetíveis de comprometerem a qualidade das reservas hídricas subterrâneas.
- Modelar o comportamento hidráulico dos aquíferos (frio e termal), para prever sua interação com o reservatório e possibilitar a seleção criteriosa dos pontos a serem monitorados.
- Quantificar as reservas (em primeira aproximação) e qualificar as características físico-químicas dos aquíferos antes do enchimento.
- Validar em Juízo as condições de exploração dos aquíferos vigentes antes do enchimento.
- Monitorar a evolução das reservas e da qualidade dos aquíferos antes, durante e depois do enchimento.
- Idealizar e acompanhar a implementação de ações mitigadoras e medidas compensatórias de eventuais impactos negativos comprovadamente atribuíveis ao reservatório.

4. Metas

A meta deste Subprograma é a preservação e melhoria da qualidade e quantidade das reservas hídricas subterrâneas das áreas de impacto direto e indireto do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

A avaliação da qualidade ambiental das reservas hídricas subterrâneas afetadas pelo empreendimento decorrerá da análise da evolução temporal de parâmetros monitorados “in situ” e de resultados de ensaios de laboratório de amostras d’água coletadas em vários pontos, conforme detalhados no item 0 abaixo. Os resultados dos ensaios de laboratório deverão ser comparados com os mínimos de referência legalmente fixados.

Estas avaliações deverão ser feitas nas seguintes ocasiões:

- Após a conclusão do inventário e realização da primeira bateria de ensaios de laboratório, para detectar a situação vigente no início deste Subprograma (ver item 13).
- Imediatamente antes do enchimento, para detectar eventuais modificações verificadas entre o início do Subprograma e o início do enchimento (ver item 13).
- Imediatamente após o enchimento.
- Semestralmente, durante o primeiro ano de operação.
- Anualmente, após o primeiro ano de operação, até completar cinco anos de monitoramento.

Esta freqüência poderá ser alterada, de comum acordo com o Consórcio, em função dos resultados das análises.

Os indicadores para avaliar a qualidade do monitoramento poderão consistir no confronto periódico entre a quantidade de situações ambientalmente insatisfatórias, detectadas durante sua implantação, e a quantidade de reversões bem sucedidas após a adoção das providências julgadas aconselháveis.

6. Público-Alvo

- Comunidades e usuários individuais; companhias de abastecimento d'água potável e de saneamento público; hotéis, balneários, indústrias diversas etc., cujo principal insumo é a água subterrânea.
- Órgãos de licenciamento ambiental; órgãos governamentais (nacionais, estaduais e municipais) envolvidos com a legislação e execução das políticas de exploração das reservas hídricas subterrâneas; escolas e universidades envolvidas com o ensino e pesquisa de recursos hídricos subterrâneos; organizações não governamentais e institutos de recenseamento de dados etc., cujo campo de atuação envolve os recursos hídricos subterrâneos.

7. Conceitos Básicos

Advectivo - Diz-se do transporte de solutos pela água.

Água subterrânea - Água contida nos vazios, poros ou fraturas, das rochas e solos.

Aqüífero - Rocha ou solo com seus vazios saturados d'água, capazes de permitir sua extração econômica.

Carga hidráulica em um ponto - Soma da cota (m) com a pressão (m de coluna d'água) de uma partícula d'água ocorrente nos vazios de uma rocha ou solo saturados.

Hidrogeologia - O estudo da inter-relação das rochas e solos com a água subterrânea.

Hidrômetro - Instrumento para medir vazão.

Laje de proteção - Proteção sanitária de um poço.

Lençol Freático - Interface separando a zona saturada inferior (com todos seus vazios preenchidos d'água) da insaturada superior (com apenas parte de seus vazios preenchidos d'água) em uma rocha ou solo.

Manômetro - Instrumento para medir pressão.

Nível estático - Nível d'água estabilizado de um poço não bombeado.

Nível dinâmico - Nível d'água estabilizado de um poço bombeado.

Nível freático em um ponto - Cota de um ponto localizado em um lençol freático.

Poço de abastecimento d'água: perfuração (normalmente vertical), em rocha ou solo, destinada à extração da água subterrânea.

Regime operacional - Regras de operação de um sistema (poço, conjunto de poços, reservatórios etc.) ao longo do tempo.

Reservas hídricas subterrâneas - Quantidade d'água subterrânea, sazonalmente renovável e economicamente explorável, armazenada nos vazios de uma rocha ou solo.

Revestimento - Tubulação de ferro ou PVC destinada a evitar o desmoronamento das paredes de um poço.

Termômetro - Instrumento para medir temperatura.

Teste de bombeamento - Bombeamento de um poço, durante um certo período de tempo, acompanhado do monitoramento da variação local da carga hidráulica do aquífero; serve para definir as regras de operação do poço.

Vazão - Volume d'água por unidade de tempo.

8. Procedimentos Metodológicos

8.1. Preliminares

Serão empregados métodos e procedimentos tradicionais da Hidráulica e da Hidrogeologia. Além disso, as legislações federais e estaduais pertinentes serão integralmente observadas, bem como os termos do acordo com o DNPM.

8.2. Convênio de Cooperação Técnica

A formalização de um convênio de Cooperação Técnica entre o DNPM e o Consórcio resultará da seguinte seqüência de atividades:

- Proposição dos termos do acordo ao DNPM.
- Análise e aprovação, pelo DNPM, eventualmente com modificações, do texto submetido à sua apreciação.
- Formalização do Convênio entre as partes, após terem chegado a um consenso.

NOTA IMPORTANTE: Este Convênio não implica obrigações financeiras entre as partes e tem por exclusivo propósito a permuta formal dos dados e análises resultantes do monitoramento. O acervo de dados do DNPM sobre o assunto ficará a disposição do Consórcio para eventuais consultas. Os dados monitorados e análises decorrentes não poderão ser divulgados sem a anuência do Consórcio e deverão ser mantidos em sigilo, para evitar conclusões precipitadas por parte de pessoas ou de organizações não diretamente envolvidas com este Subprograma. O Convênio também poderá ser alterado ou rescindido por “comum acordo” ou descumprimento de qualquer

de suas cláusulas, não havendo, em nenhuma hipótese, indenização a favor de qualquer das partes. As despesas decorrentes das atividades de que trata o presente Convênio, serão de responsabilidade de cada Conveniente, não envolvendo transferência de recursos.

8.3. Inventário e Cadastro

O inventário de campo e cadastro das anomalias termais, fontes, surgências, poços, etc., serão consubstanciados em documentos próprios, aprovados pelo DNPM, com as seguintes informações:

- Nome do proprietário.
- Localização (comunidade, município etc.), altitude e coordenadas UTM.
- Finalidade do poço (abastecimento, irrigação etc.).
- Empresa responsável pela execução e ano da perfuração.
- Equipamentos existentes (hidrômetro, manômetro, termômetro etc.), situação da laje de proteção, profundidade final, tipo de revestimento, diâmetro do poço, regras de operação, dados do teste de bombeamento, potência da bomba etc.
- Observações gerais.

Durante o cadastramento, todos os poços serão adaptados, se necessário, para permitir medir seus níveis estático e dinâmico, bem como coletar amostras da água bombeada.

Os poços cadastrados serão fotografados ao lado de uma placa com as seguintes informações: identificação do poço, localização e data da fotografia.

8.4. Modelagem

A modelagem numérica das hipóteses de monitoramento pretende prever a interação reservatório-aqüíferos e, por conseguinte, permitir a seleção criteriosa dos pontos a serem monitorados. Seus resultados irão embasar o Subprograma de Monitoramento propriamente dito.

Além dos pontos a serem selecionados em função dos resultados da modelagem, alguns pontos adicionais poderão também ser escolhidos em função de critérios de outra natureza, previamente acordados com o Consórcio. Os limites do modelo deverão distar entre de 5 a 10 km da orla do reservatório.

A modelagem deverá contemplar os seguintes cenários:

- Cenário I: Modelagem do comportamento dos aquíferos na situação atual, apenas condicionada pelos reservatórios e poços já existentes na região.
- Cenário II: Modelagem do comportamento dos aquíferos na sua futura condição, agregando o reservatório do AHE Foz do Chapecó e os poços previstos aos reservatórios e aos poços existentes.

As coordenadas (E, N, Z) da base topográfica digital a ser empregada nesta modelagem numérica poderá ser extraída das curvas de nível das Cartas Topográficas (DSG/IBGE) em escala 1:250.000 a 1:100.000, ou outras equivalentes. Seus parâmetros hidráulicos deverão ser estimados a partir da sua calibragem, a ser feita com os dados monitorados durante a fase de cadastramento, associados a outras informações disponíveis.

Os resultados da modelagem de ambos cenários serão consubstanciados em relatórios e desenhos próprios. A seleção dos poços para monitoramento será feita após a conclusão da modelagem do Cenário I.

8.5. Monitoramento

O monitoramento dos aquíferos resultará da seguinte seqüência de atividades:

- Inventário de campo e cadastramento das surgências, fontes, e poços existentes, acompanhado da emissão de um primeiro relatório.
- Modelagem das hipóteses de monitoramento, acompanhado da emissão de um segundo relatório.
- Monitoramento, propriamente dito, incluindo as análises periódicas da qualidade ambiental das amostras coletadas, acompanhado da emissão de relatórios periódicos de análise dos dados monitorados.

A coleta de amostras para ensaios e o monitoramento de campo dos poços selecionados só poderão ser iniciados após sua devida adaptação para esta finalidade. Esta adaptação será obrigatoriamente feita por empresa especializada a ser sub-contratada, reconhecidamente idônea e devidamente credenciada, sujeita à prévia aprovação do Consórcio.

Os poços selecionados para serem monitorados serão identificados por meio de duas placas: a primeira, denominada Placa de Localização, deverá ser colocada em local estratégico, preferencialmente à margem da estrada de acesso. A segunda, denominada Placa de Identificação, deverá ser instalada ao lado do poço a ser monitorado, mencionando sua codificação, coordenadas UTM, data de perfuração, finalidade e participação no Convênio DNPM/Consórcio, além das informações adicionais pertinentes.

A partir do início deste Subprograma até o primeiro ano, contado após o começo do enchimento do reservatório, as campanhas de campo e ensaios de laboratório serão mensais ou bimensais, dependendo dos seus primeiros resultados. Em seguida, até completar cinco anos depois do enchimento, poderão ser bimensais, trimestrais ou quadrimestrais, dependendo dos resultados das análises anteriores.

O monitoramento de campo incluirá coletas das amostras para ensaios em laboratório, medidas dos níveis estáticos e dinâmicos operacionais, vazões de bombeamento, temperatura ambiente, temperatura da água etc. Para evitar erros de leitura ou de outra natureza, as medidas serão repetidas. A quantidade de medidas e repetições de medidas por campanha e por local deverá ser fixada experimentalmente, empregando-se métodos estatísticos, em função dos desvios e irregularidades observadas em cada caso.

Os procedimentos de coleta de amostras serão fixados pelo laboratório encarregado das análises, consoante metodologia adequada. Os ensaios de laboratório serão feitos e controlados por metodologia de controle de qualidade comprovada, sujeita à aprovação do Consórcio. Os parâmetros a serem analisados serão os seguintes:

- coliformes totais

- coliformes fecais
- pH
- alcalinidade CO_3^{2-}
- alcalinidade OH^-
- ortofosfato
- nitrato
- magnésio
- potássio
- cálcio
- sulfato
- cloreto
- sílica
- ferro total
- gás carbônico
- alcalinidade HCO_3^-
- alcalinidade total
- nitrito
- amônia total
- dureza
- sólidos totais dissolvidos
- condutividade
- sódio
- fluoreto
- sulfeto
- fenol
- desvio de temperaturas

8.6. Análises Periódicas do Monitoramento

As análises periódicas das séries temporais dos dados monitorados serão feitas com a frequência detalhada no item 5 acima. Seus resultados serão consolidados em documentos próprios.

O terceiro relatório previsto, o primeiro de uma série de relatórios de análise dos dados monitorados emitidos periodicamente, (ver item 8.5 acima), do início do monitoramento até o enchimento, deverá:

- Ressaltar eventuais comprometimentos ambientais detectados antes do enchimento do reservatório, comprovadamente não imputáveis ao empreendimento.

- Prever, em primeira aproximação, baseando-se no monitoramento e nos resultados da modelagem, a evolução das reservas e a qualidade dos aquíferos.
- Recomendar, quando for o caso, providências e medidas mitigadoras e corretivas cabíveis.
- Designar, quando for o caso, as pessoas ou entidades responsáveis pela implementação das medidas recomendadas.

8.7. Vistoria Técnica

A Vistoria Técnica resultará do seguinte procedimento:

- Encaminhamento do pedido de vistoria à autoridade judicial competente.
- Designação dos Peritos do Juízo e Peritos Assistentes das partes envolvidas.
- Realização da vistoria propriamente dita, antes do enchimento, pelo Perito do Juízo, subsidiado pelos Peritos Assistentes.

A equipe do Subprograma de monitoramento acompanhará e subsidiará tecnicamente o Consórcio em todas as fases do processo.

NOTA IMPORTANTE: Esta vistoria técnica visa exclusivamente validar os dados monitorados em Juízo, evitando uma eventual contestação futura.

8.8. Ações e Medidas Mitigadoras

As ações e medidas mitigadoras envolverão atividades específicas, compatíveis com as situações eventualmente constatadas.

Estas medidas serão tomadas pelo Consórcio, quando for de sua comprovada responsabilidade, ou deverão ser implementadas por terceiros, quando for o caso.

Os estudos, projetos, especificações etc., das medidas e providências a cargo do Consórcio serão objeto de licitações e contratações em separado.

9. Desenvolvimento do Programa

9.1. Levantamento e Atualização de Dados Existentes

9.1.1. Preliminares

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA do AHE Foz do Chapecó, datado em 25/fev/00 (DESENVIX, ref. 8517/00-6b-RL-0001-0), resumiu e atualizou os dados existentes sobre o assunto, até aquela data. Várias questões suplementares dos órgãos ambientais, em particular do IBAMA, foram devidamente elucidadas até o presente.

Os dois itens seguintes resumem as principais características dos aquíferos frio e termal que serão afetados pelo futuro reservatório (ver documento suplementar da ENGEVIX: Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Aquíferos Frio e Termal, Considerações Suplementares).

9.1.2. Aquífero Frio

O capeamento basáltico das terras altas do interior catarinense e gaúcho funciona como um grande aquífero fraturado, capaz de suprir, embora precariamente, boa parte das necessidades de água potável das comunidades rurais e pequenas unidades produtivas destituídas de abastecimento público. Em épocas de estiagem prolongada, estas reservas diminuem significativamente. Em momentos extremos, alguns dos poços perfurados ficam totalmente secos. Anualmente são perfurados novos poços para substituir os que ficaram comprometidos ou para aumentar o suprimento local.

Geralmente, estes novos poços são mais profundos e tecnicamente mais elaborados, embora nem sempre devidamente registrados nos órgãos pertinentes. Uma das finalidades do monitoramento dos poços frios, acompanhado da atualização anual do seu inventário, é evitar a perfuração de novos poços em locais considerados inadequados em função das conseqüências do enchimento do reservatório, bem como promover a aplicação de técnicas de proteção sanitária dos mesmos, além de divulgar os resultados dos ensaios de laboratório aos seus usuários.

9.1.3. Aquífero Termal

As anomalias hidrotermais ocorrentes nas partes altas do interior de Santa Catarina, nas regiões recobertas por derrames basálticos, resultam da ascensão localizada de águas aquecidas em grandes profundidades, geralmente provenientes do topo da Formação Botucatu, localizada embaixo do empilhamento dos derrames. Além do aproveitamento das surgências hidrotermais naturais, essas reservas podem também ser exploradas por meio de poços profundos, eventualmente com bombeio.

Este tipo de exploração tende a se generalizar em Santa Catarina e corre o risco de tornar-se predatória, podendo comprometer as características do aquífero, caso não sejam devidamente estudadas, projetadas e controladas. Uma das finalidades deste Subprograma consiste em coletar informações para subsidiar a elaboração e a execução de uma política de exploração destes recursos sem prejuízos ambientais intoleráveis.

9.1.4. Atualização dos dados disponíveis

Conforme já assinalado, a quantidade de poços e surgências naturais deve superar os números oficiais. A realização e a atualização anual de um inventário de campo, detalhado e exaustivo conforme proposto, possibilitará conhecer a evolução da situação real.

10. Inter-relação com outros Programas

O Subprograma de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal tem relação com os seguintes programas:

- Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais - Os responsáveis pelo Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais deverão fornecer aos responsáveis pelo presente Subprograma todas as informações que deverão ser levadas em conta na sua implementação, em particular, a localização de açudes, fontes de contaminação, desvios de cursos d'água, etc.
- Programa de Controle dos Processos Erosivos - Os responsáveis pelo presente Subprograma deverão fornecer subsídios aos responsáveis

pelos Programas de Controle de Processos Erosivos, em particular, os referentes à flutuação sazonal dos níveis freáticos, influente no desencadeamento de processos erosivos e movimentos de massa.

- Programa de Educação Ambiental - Os responsáveis pelo programa em apreço deverão fornecer subsídios aos responsáveis pelo Subprograma de Educação Ambiental, no tocante ao isolamento e remoção de produtos capazes de contaminar adversamente as reservas hídricas superficiais e subterrâneas.
- Programa de Comunicação Social - Os responsáveis pelo presente programa deverão fornecer aos responsáveis pelo Programa de Educação Social, todas as informações referentes a divulgação da conduta social mais adequada visando preservar a qualidade, principalmente sob o aspecto sanitário, e a sustentação das reservas hídricas subterrâneas.
- Programa de Gerência Ambiental - No que se refere à apresentação de relatórios periódicos para a avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 01 engenheiro civil, com formação geotecnológica e ambientalista, dotado de sólidos conhecimentos de Mecânica e Hidráulica de Solos e Rochas.
- 01 geólogo, com formação geotecnológica e ambientalista, dotado de sólidos conhecimentos de Hidrogeologia.
- 01 engenheiro químico, com formação ambientalista e com sólidos conhecimentos de técnicas e controle de qualidade de análises de laboratório.
- 01 engenheiro civil ou geólogo familiarizado com a realização de vistorias técnicas.

- 01 técnico, com formação hidrogeológica.
- 01 auxiliar técnico.

11.2. Recursos Materiais

- 01 veículo para ser empregada nas fases de inventário e cadastramento de poços, surgências e anomalias hidrotermais e, posteriormente, o monitoramento propriamente dito.
- 02 conjuntos (01 de reserva) de medidores de temperatura, vazão e níveis d'água em poços.
- Conjuntos de frascos apropriados para coleta de amostras d'água por campanha de campo (quantidade a ser definida em função do número de poços a serem selecionados para o monitoramento).
- 01 conjunto de formulários aprovados pelo DNPM para lançamento dos dados de campo.
- Serviços especializados de um a três laboratórios idôneos e credenciados para fazer as análises físicas e químicas das amostras coletadas (serviços a serem eventualmente subcontratados).
- Serviços especializados de empresas de consultoria para fazer o inventário e cadastro dos poços, surgências e anomalias hidrotermais, a modelagem das hipóteses de monitoramento, a Vistoria Técnica e as análises periódicas das séries temporais dos dados monitorados e das análises das amostras d'água (serviços a serem eventualmente subcontratados).

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.
- CORSAN – Companhia Riograndense de Águas e Saneamento.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.
- EMATER – Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural.

- Empresas privadas especializadas e laboratórios privados de análises químicas e ambientais.
- EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

13. Cronograma físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 383.212,00.

15. Legislação Aplicável

Decreto 37033 de 1996, 21/11/96, DOE/Estadual - RS.

Lei 9.748 de 1994, 06/12/94, DOE/Estadual - SC.

Resolução 12 de 2000, 21/07/00, Boletim Federal - AL.

Decreto 1.616 de 1999, DOU/Federal – BR.

Decreto 24.643 de 1934, 10/07/34, DOU/Federal – BR.

Lei 6662 de 1979, 25/06/79, DOU/Federal – BR.

Lei 6.935 de 1981, 31/08/81, DOU/Federal – BR.

Lei 6.938 de 1981, 31/08/81, DOU/Federal – BR.

Lei 9.433 de 1997, 09/01/97, DOU/Federal – BR.

SMA/RC Lei 10350 de 1994, 30/12/94, DOE/Estadual – RS.

SRH/MMA Resolução 237 de 1997, 19/12/97, DOU/Federal – BR.

SRH/MMA Resolução 9 de 2000, 21/07/00, DOU/Federal – AL.

16. Situação Atual

Este Subprograma ainda não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

17.1. Relatórios Periódicos de Acompanhamento

Relatórios periódicos, de caráter gerencial, permitirão o acompanhamento do andamento e a avaliação da qualidade da execução do Subprograma. Em princípio estes relatórios deverão ser emitidos ao final de cada fase do empreendimento e de cada campanha de campo.

17.2. Controle do Andamento Físico

O controle do andamento físico do Subprograma resultará da comparação entre a previsão das atividades e produtos (datas de início e fim de atividades e datas de entrega de produtos), com o comprovadamente realizado. O contratado deverá mensalmente atualizar este cronograma, acompanhado de um resumo das ocorrências que julgar conveniente registrar, tais como: atividades executadas durante o mês, local dos trabalhos, facilidades e dificuldades encontradas, contatos mantidos, informações diversas pertinentes à execução dos serviços etc.

17.3. Controle do Consumo de Recursos Financeiros

O controle do consumo de recursos financeiros aplicados será feito com critério similar, mediante o confronto da planilha de alocação de recursos prevista com a efetivamente realizada.

17.4. Avaliação Periódica da Qualidade dos Serviços

A avaliação da qualidade dos serviços contratados será feita pelos órgãos ambientais mediante fiscalizações rotineiras, acompanhadas da equipe técnica do Consórcio.

18. Responsabilidade Técnica

Este programa foi elaborado pelo Eng^o Fernando Olavo Franciss, CREA-RJ n^o 10.930-D e CTF/IBAMA n^o 265780.

19. Bibliografia

Fetter, C. W., **Applied Hydrogeology**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

Franciss, F. O., **Consórcio Machadinho, UHE Machadinho, Projetos Ambientais, Aqüíferos Frio e Termal**, maio de 1998.

Franciss, F. O., **FURNAS Centrais Elétricas S.A., UHE Corumbá, Reservatório e Termalismo, Etapa IV, Região de Caldas Novas e Área de Influência do Reservatório, Modelo Hidrotermal Geral**, Volume I: Dados Básicos e Premissas Adotadas e Volume II: Resultados da Modelagem, RELATÓRIO DEC.T.023.98 – R0, junho de 2002.

Franciss, F. O., **FURNAS Centrais Elétricas S.A., UHE Corumbá, Reservatório e Termalismo, Etapa IV, Região de Caldas Novas e Área de Influência do Reservatório, Modelo Hidrotermal Geral**, Monitoramento out98-out01, Volume I e Volume II - Análise dos Dados, RELATÓRIO DEC.T.021.98 – R4, julho de 2002.

Franciss, F. O., **MAESA – Machadinho Energética S.A., UHE – Machadinho, Aqüíferos Frio e Termal, Monitoramento Antes do Enchimento do Reservatório**, Análise das séries temporais, maio de 1991.

USBR, **Guidelines for Implementing Principles and Standards for Multiobjective Planning of Water Resources**, 1972, Washington, DC, 1972.

USGS, **A Procedure for Evaluation Environmental Impact**, circular 645, Washington, DC, 1971.

Water Resources Council, **Proposed Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources**. Washington, DC, 1971.

Sub-Programa 7.3 - Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas

1. Introdução

O barramento de cursos de água para a formação de reservatórios determina modificações do meio aquático, uma vez que promove a transformação de um sistema hídrico de corredeiras (lótico) em um ambiente de águas lentas, paradas (lêntico), característico de ambientes lacustres.

Os corpos d'água, com contornos irregulares, podem permitir a formação de vários remansos cujas condições diferem das do corpo central, principalmente no que se refere à velocidade de circulação, profundidade média e fatores físico-químicos, propiciando o maior desenvolvimento de plantas aquáticas.

Nos ambientes aquáticos não existem padrões, sendo que cada caso é diferente do outro. Não existem modelos prontos ou maneiras seguras de prever uma possível proliferação de plantas aquáticas, especialmente nos remansos dos principais afluentes do rio Uruguai, em função da formação de um reservatório.

A proliferação de plantas aquáticas geralmente relaciona-se com processos de eutrofização, os quais são, freqüentemente, acelerados em decorrência de atividades antrópicas. O aporte de nutrientes, seja decorrente do lançamento de efluentes domésticos e industriais, seja oriundo de áreas de drenagem de regiões agrícolas, permite o aumento de substâncias tais como fosfato, amônia e nitrato, que, de modo geral, são encontradas em baixas concentrações no meio aquático (Esteves & Barbosa, 1986).

Dois tipos de macrófitas aquáticas podem ocorrer em reservatórios de nível d'água estável ou de pequena variação: as flutuantes e as enraizadas.

As flutuantes, dentre as quais os gêneros *Salvinia* e *Pistia* se destacam, costumam ocupar rapidamente o ambiente lêntico recém-criado. Essas espécies tiram proveito da maior disponibilidade de nutrientes na água e podem vir a ocupar todo o espelho d'água de pequenos braços laterais ou as cabeceiras do corpo principal do reservatório. Com a estabilização do ambiente químico, a tendência dessas macrófitas é o desaparecimento.

A partir da redução das macrófitas flutuantes, e com o aumento da penetração de luz na água, as áreas mais rasas podem ser colonizadas por macrófitas que se fixam no sedimento e daí se desenvolvem para a superfície. As características químicas do solo e sua declividade são fatores determinantes para o sucesso dessa colonização. O gênero *Egeria* foi responsável por sérios problemas de operação da Usina de Jupia, no rio Paraná, a ponto de obrigar a parada de máquinas para limpeza das grades de proteção das tomadas de água.

Entretanto é importante dizer que um levantamento prévio das espécies de macrófitas presentes na bacia de drenagem não resulta necessariamente em informação relevante para determinar diretrizes de operação da usina, nem mesmo para assegurar a ocorrência ou não dessas plantas no reservatório a ser implantado. Os inóculos podem vir de áreas muito mais a montante do que a coberta pelo levantamento, ou mesmo serem transportados de uma bacia para outra a qualquer tempo. Porém, para o reservatório de Foz do Chapecó é importante conhecer as espécies ocorrentes nos demais reservatórios da bacia, principalmente as das UHE's Itá e Passo Fundo, logo a montante, e fazer um trabalho de prevenção e controle de forma integrada com esses reservatórios, cujas usinas já se encontram em operação. Com este objetivo foi efetuado o levantamento das espécies existentes nas áreas de influência do reservatório do AHE Foz do Chapecó como parte do diagnóstico das espécies existentes na região.

2. Justificativa

A proliferação de macrófitas aquáticas produz elevada quantidade de matéria orgânica, a qual, uma vez sedimentada, entra em processo de decomposição, liberando nutrientes para o meio aquático e intensificando o processo de eutrofização.

Outros efeitos negativos podem ser assinalados:

- aumento da demanda bioquímica de oxigênio, em decorrência da morte e decomposição das plantas;

- interferência na produção primária fitoplanctônica e nos demais níveis tróficos, devido à redução da penetração da energia solar nas camadas inferiores do reservatório;
- formação de ambientes propícios à proliferação de espécies de insetos e moluscos de importância médico-sanitária;
- maior perda de água do reservatório devido ao aumento da evapotranspiração;
- interferência na operação do sistema gerador de energia pelo aumento do material particulado em suspensão;
- interferência na utilização do reservatório para atividades como: navegação, pesca, natação e outras atividades de lazer;
- retenção de elementos minerais como o nitrogênio e o fósforo, pelo balanceamento constante de nutrientes.

Os prejuízos e os altos custos empregados para a resolução destes problemas justificam o investimento em estudos, controle e monitoramento dessas espécies.

Os estudos de macrófitas aquáticas nas Áreas de Influência do AHE Foz do Chapecó mostram que é insignificante a existência dessas plantas antes do enchimento do reservatório, pois na Área de Influência Direta existem poucos locais com água parada, açudes e/ou lagoas marginais. No entanto, podem aparecer no futuro reservatório, pois terão condições de desenvolvimento após o seu enchimento, vindo principalmente dos reservatórios a montante (Itá e Passo Fundo) e que, encontrando ambiente favorável, poderão se desenvolver em grande quantidade. Por este motivo, é fundamental um bom programa de monitoramento durante e após o enchimento do reservatório, para a proposição de medidas de controle.

A consequência mais grave para uma usina hidrelétrica é a parada não programada das máquinas, ou a redução da potência devido à obstrução das grades de proteção da tomada d'água. O acúmulo de matéria vegetal pode

também causar o rompimento das grades, exigindo substituição ou limpeza permanente.

Em levantamento expedito feito em outubro de 2002, na área que será diretamente atingida pelo reservatório do AHE Foz do Chapecó, foram identificados nove pontos com adensamento de macrófitas aquáticas, conforme se pode ver no item 16 – Situação Atual.

3. Objetivos

3.1 - Geral

Monitorar o aparecimento de macrófitas aquáticas no reservatório de modo a atenuar os efeitos da eutrofização e impedir as conseqüências deletérias provenientes do seu desenvolvimento indiscriminado.

3.2 – Específicos

- caracterizar a vegetação de macrófitas aquáticas do rio Uruguai, principais afluentes e área do futuro reservatório;
- localizar e identificar as espécies encontradas e potencialmente problemáticas, mapear os locais de ocorrência, bem como acompanhar o desenvolvimento e a dinâmica sazonal dos bancos de macrófitas;
- monitorar o desenvolvimento de macrófitas juntamente com a qualidade da água;
- levantar os usos e os principais focos poluidores da bacia;
- identificar os fatores bióticos e abióticos relacionados com a dinâmica das espécies em questão;
- acompanhar as taxas de produção primária;
- avaliar a cobertura (escala de densidade) das espécies presentes;
- determinar a biomassa;
- monitorar os locais propícios ao desenvolvimento de vetores de doenças.

- controlar o desenvolvimento das plantas aquáticas através das mais variadas técnicas;

4. Metas

Eliminação ou redução das possibilidades de haver infestação por macrófitas aquáticas no reservatório de Foz do Chapecó, mediante articulação interinstitucional e interação com o reservatório da UHE Itá e demais programas ambientais para o controle de cargas poluentes. Adoção de medidas preventivas associadas e efetiva implantação das ações de monitoramento e controle dos agentes ou fatores que contribuem para o desenvolvimento de plantas aquáticas, durante a duração do programa.

5. Indicadores Ambientais

- Um dos principais indicadores ambientais é a forma biológica das espécies de macrófitas encontradas na região;
- Quantidade de matéria orgânica em decomposição e a presença de propágulos das espécies potencialmente perigosas na região;
- O conhecimento dos processos de sucessão vegetal, que expressam a dinâmica temporal e espacial das macrófitas aquáticas;
- A existência de controladores naturais no novo ambiente.

6. Público Alvo

- O próprio empreendedor, já que o controle de macrófitas reduz problemas para a operação da Usina e consolida o tempo de vida útil do reservatório.
- Usuários da água , ribeirinhos;
- Comunidade científica, estudantes e pesquisadores em Ictiofauna.

7. Conceitos Básicos

Macrófitas flutuantes – plantas que se desenvolvem flutuando livremente no espelho d'água;

Macrófitas emersas – plantas enraizadas no sedimento com folhas acima da lâmina d'água, crescendo submersas.

Inóculos – são os propágulos das plantas que contaminam o ambiente, ou que introduzem a planta no ambiente (no corpo hídrico) onde ela se desenvolve.

Propágulo – é o elemento de propagação vegetativa (raiz, galho, folhas) das plantas.

Os conceitos básicos utilizados neste Programa são a prevenção, o controle e a articulação institucional.

8. Procedimento Metodológico

A análise ambiental será desenvolvida de forma integrada considerando a influência dos demais reservatórios em operação na mesma bacia hidrográfica, principalmente os lagos de Itá e Passo Fundo, localizados a montante do futuro reservatório do AHE Foz do Chapecó.

O acompanhamento do desenvolvimento de macrófitas será realizado por meio de vistorias e coletas periódicas em campo. A frequência de amostragem será definida de acordo com as etapas de implantação do empreendimento, a intensidade e a velocidade das modificações previstas no meio aquático.

Para a fase de construção sugerem-se: Conhecimento dos estudos anteriores realizados para as UHE's Itá e Machadinho, e duas vistorias de inspeção nas Áreas de Influência do empreendimento nos principais afluentes e a montante do reservatório (no reservatório de Itá), para verificação das espécies de macrófitas presentes identificação e indicação em mapas dos prováveis focos de macrófitas em áreas a serem atingidas pelo reservatório e das técnicas de controle utilizadas.

O conhecimento das condições de ocorrência para verificação das situações similares que poderão ocorrer no lago de Foz do Chapecó, facilitando com isto o controle das espécies. Tais inspeções ocorrerão nos dois últimos anos de construção da usina. Também serão realizadas inspeções nos locais de coletas de água, durante a implementação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.

Durante a fase de operação prevê-se:

- monitorar as populações que porventura se estabelecerem no reservatório;
- verificar os usos do reservatório e a jusante;
- avaliar os riscos de prejuízos à operação; definir o método mais adequado quanto ao controle, seja ele físico; biológico ou químico, junto com o órgão ambiental competente.

Caso necessário, o controle da vegetação aquática será feito utilizando-se três procedimentos: químico, com o emprego de herbicidas específicos desde que autorizado pelos órgãos de controle ambiental, o biológico, que consiste na indução de insetos e peixes que consomem parte das plantas; e mecânico (retirada), que pode ser manual ou mediante utilização de equipamentos içadores apropriados. Este controle será permanente, a partir da formação do reservatório.

9. Desenvolvimento do Programa

No desenvolvimento deste programa, levaram-se em consideração os estudos e programas propostos para outros reservatórios na mesma bacia, principalmente para as Usinas Hidrelétricas de Itá, Passo Fundo, Quebra queixo, Machadinho, Barra Grande e Campos Novos.

O acompanhamento do desenvolvimento das macrófitas aquáticas será realizado por meio de vistorias periódicas e coletas sistemáticas de amostras no campo. A frequência de amostragem será definida em função do ciclo vegetativo das espécies de possível ocorrência e de acordo com as etapas de implantação do empreendimento, a intensidade e a velocidade das modificações previstas no meio aquático.

As atividades previstas para este projeto são:

- Conhecimento e identificação das espécies com maior probabilidade de causar problemas no reservatório do AHE Foz do Chapecó;

- Identificação e localização em mapa das áreas que poderão se tornar críticas após o enchimento do reservatório, de modo a instruir as ações de desmatamento e limpeza direcionadas à melhoria da qualidade das águas naqueles locais;
- Modelagem matemática para quantificar, por meio de simulação, os índices de cobertura das espécies flutuantes potencialmente perigosas para o reservatório;
- Identificação das espécies que apresentam frequência relativa com certo risco de infestação;
- Conhecimento dos resultados dos levantamentos efetuados nos estudos anteriores para Itá e Machadinho (1988, 1999) e os resultados dos monitoramentos posteriores;
- Diagnóstico, prognóstico e proposta de medidas de controle, com base nos levantamentos de Itá, Machadinho, Barra Grande, Campos Novos e outros empreendimentos na bacia hidrográfica;
- Articulação com a FATMA, FEPAM, Prefeituras Municipais, EPAGRI, EMATER, entre outras instituições, com o objetivo de reduzir os efluentes lançados nos cursos d' água;
- Monitoramento limnológico e de qualidade das águas (estudo comparativo dos dados de qualidade da água de Foz do Chapecó com outros reservatórios, principalmente, Machadinho, Itá, Passo Fundo e Quebra Queixo);
- Monitoramento do desenvolvimento de macrófitas no reservatório após o início do enchimento;
- Controle das populações;
- Inspeções periódicas (trimestrais) dos bancos de macrófitas, abrangendo os corpos d'água contribuintes do reservatório; desde o início do enchimento;

- Eliminação dos bancos de espécies flutuantes, identificados antes da operação de enchimento;
- Mapeamento e quantificação periódica dos bancos de macrófitas aquáticas nas regiões litorâneas do reservatório, com ênfase nas áreas de remanso;
- Controle do desenvolvimento (de acordo com o grau de infestação e área em questão).

10. Inter-Relação com Outros Programas

Este Subprograma de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas se relaciona, direta ou indiretamente, com os seguintes programas ambientais:

- Diretamente com os Programas de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas, pois da qualidade das águas depende o desenvolvimento ou não das macrófitas no novo ambiente.
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório: a infestação por plantas aquáticas causará problemas para os usos das águas e pode prejudicar outras atividades, principalmente outros usos do reservatório, tais como: navegação, pesca, atividades de lazer na água e nas margens, praias, etc.
- Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório: o desenvolvimento de macrófitas, em determinados momentos, dependerá da limpeza do reservatório. De fato, o maior ou menor desenvolvimento de macrófitas depende da quantidade de matéria orgânica em decomposição.
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental: deve conscientizar as autoridades municipais, e a população em geral, da necessidade de reduzir a poluição das águas como forma de, entre outras coisas, evitar problemas de superpopulação de plantas aquáticas.
- Subprograma de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas: com a operação da usina a proliferação de plantas aquáticas flutuantes ou

submersas em reservatórios é um problema, principalmente para os equipamentos de geração de energia elétrica

- Programa de Monitoramento da Ictiofauna: o desenvolvimento de outras espécies aquáticas (macrófitas) pode trazer problemas para a ictiofauna que vive no meio.
- Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado: o desenvolvimento de outras espécies aquáticas (macrófitas) pode trazer problemas para a ictiofauna que vive no meio.
- Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo: a qualidade da água oferece subsídios para selecionar opções de turismo na região da Área de Influência Direta.
- Programa de Gerência Ambiental: no que se refere à apresentação de relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1- Recursos Humanos

Os recursos humanos propostos são para os levantamentos de campo e envio das amostras para laboratório especializado.

- 01 Químico
- 01 Biólogo
- 01 Técnico de nível médio
- 01 Barqueiro.

Infra-estrutura de Laboratório de análises químicas e ambientais (terceirizado);

11.2 - Recursos Materiais

- Carro, barco, motor, equipamentos de segurança (salva vidas, cabos, âncora);
- GPS,

- Máquina fotográfica;
- Material para coleta (vidros, balde, puçá, faca, fita métrica, garrafa térmica etc.).

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

UFSC; URI, UFRGS; UNESPE; UNOESC - CHAPECÓ; o empreendedor das UHE's Itá, Quebra Queixo e Passo Fundo.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 389.771,00.

15. Legislação Aplicável

Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986.

16. Situação Atual

Para o detalhamento do programa, foram verificados os estudos sobre as espécies existentes na região e as medidas que estão sendo adotadas pelo empreendedor da UHE Itá.

Em outubro de 2002, foi realizado um levantamento expedito e georeferenciado de pontos, com GPS, onde verificou-se a ocorrência de espécies de macrófitas na Área de Influência Direta do reservatório de Foz do Chapecó. (Ver Anexo 1).

O levantamento indicou nove pontos onde existe adensamento de macrófitas. Esses pontos localizam-se nos municípios de Águas de Chapecó, Alpestre e Rio dos Índios.

Os pontos identificados estão descritos abaixo:

Ponto 01 –Águas de Chapecó/SC – Saltinho do Uruguai – Propriedade de Irineu Drescoviski : Coordenadas: 6995005 N, 298567 E;

Ponto 02 – Águas de Chapecó/RS – Comunidade Pegoraro – Propriedade de Aluadi Both : Coordenadas: 6996825 N, 302574 E;

Ponto 03 – Águas de Chapecó/RS – Lajeado Bonito – Propriedade de Antônio Boita: Coordenadas: 6998264 N, 303624 E;

Ponto 04 –Alpestre/RS – Comunidade Volta Grande - Propriedade de Antônio Sildo Hesel: Coordenadas: 6996172 N, 296956 E;

Ponto 05 –Alpestre/RS – Comunidade Volta Grande - Propriedade de Antônio Sildo Hesel: Coordenadas: 6995613 N, 297101 E;

Ponto 06 –Alpestre/RS – Comunidade Dom José – Propriedade de Valentin Sendiogo: Coordenadas: 6994667 N, 300284 E;

Ponto 07 –Alpestre/RS – Comunidade Dom José – Propriedade de Oldemar Mahl: Coordenadas: 6996258 N, 301231 E;

Ponto 08 – Rio dos Índios/RS – Linha Uru – Propriedade de André Babisque: Coordenadas: 6989042 N, 309022 E;

Ponto 09 – Rio dos Índios/RS – Linha Uru – Propriedade de Gilmar Santini: Coordenadas: 6988972 N, 309144 E.

Os pontos relacionados estão demonstrados em mapa anexo, Desenho ECSA-FCH 002.

As amostras obtidas nos 9 pontos foram coletadas, preservadas e analisadas em laboratório, conforme prescrito no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 20ª edição.

Nos pontos analisados observaram-se seis espécies diferentes de macrófitas, com predominância da Eichhornia e da Salvinia.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do programa deverão ser feitos por meio da emissão de relatórios analíticos e fotográficos trimestrais.

O desenvolvimento das plantas aquáticas será monitorado por meio do acompanhamento da dinâmica sazonal dos bancos das espécies mais abundantes, considerando-se as principais causas para a sua ocorrência, assim como os indicadores ambientais definidos.

18. Responsabilidade Técnica

Química Maira Helena van Helden, Conselho Regional de Química/RS/SC n° 05200623, Cadastro Técnico Federal n° 181668.

Bióloga Genoveva Maurique, Conselho Regional de Biologia – CRBio 05211 –3 , Cadastro Técnico Federal – 140467.

19. Bibliografia

AMERICAN PUBLIC HEALTH. 1985. **Standard Methods for examination of water and wastewater**. Washington, 16 a. ed. 1134 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 1986. **Resolução No. 20 de 18 de junho de 1986**. Diário Oficial da União. Seção I:11355-11361.

ESTEVES, F.A.. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.

FORNAROLLI - ANDRADE, L; XAVIER, C.F.; BRUNHOW, R.F. & TREUERSCH, M. 1994. **Sistema de Avaliação, Classificação e Monitoramento de Qualidade das Águas de Reservatórios do Estado do Paraná**. I Seminário de qualidade de Águas Continentais no Mercosul - Anais. Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH. p. 333 - 342.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP , **Índice de Qualidade de Água DE RESERVATÓRIOS – IQAR**.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP , Lagos Artificiais – Impactos das Grandes Barragens Potencializados pelos Processos de Poluição e Eutrofização.

PREISENDORFER, R.W.. 1986. Secchi disk science: visual optics of natural waters. In Esteves, F. A., 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.

RAOUL HENRY, FUNDIBIO / FAPESP, 1999. **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu/SP.

SCHÄFER, A.. 1985. **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais**. Porto Alegre, EDUNI-SUL. 532 p.

SCHWÖRBEL, J.. 1971 Einführung in die Limnologia. In: Esteves, F.A., 1988 **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575 p.

TUNDISI, J. G.. 1983. "**Estratificação Hidráulica**" em reservatórios e suas **conseqüências ecológicas**. Ci. e Cult., 36(9):1489-1496.

McNEELY, R. N.; NEIMANIS, V. P. & DWYER, L.. 1979. **A Guide to Water Quality Parameters**. Ottawa. 89p.

VOLLENWEIDER, R.A. 1968. **Scientific Fundamentals of the Eutrophication of Lakes and Flowing Waters, with Particular Reference to Nitrogen and Phosphorus as Factors in Eutrophication**. Paris, OECD-Report DAS/CSI/68.27. 220 p.

WETZEL, R. G.. 1981. **Limnologia**. Barcelona. Omega 679p.

**PROGRAMA 8 – IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E
DE PROTEÇÃO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO**

Sub-Programa 8.1 – Implantação de Unidade de Conservação

1. Introdução

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000 e o respectivo Decreto nº 4.340/2002, os danos ambientais causados por empreendimentos de relevante impacto ambiental devem ser compensados mediante a aplicação, pelo empreendedor, de recursos não inferiores a 0,5% do valor da obra. Esses recursos devem ser aplicados em atividades de apoio à implantação e, ou manutenção de unidades de conservação já existentes, prioritariamente àquelas incluídas no grupo de proteção integral pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação. As unidades de conservação a serem beneficiadas são definidas pelo órgão licenciador, com base nos estudos ambientais e em entendimentos com o empreendedor.

A Lei 9.985/2000 estabelece ainda que, nos casos em que o empreendimento afetar uma unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, o licenciamento fica condicionado à autorização do órgão responsável pela administração da mesma e a Unidade, ainda que não pertencente ao grupo de proteção integral, deve ser uma das beneficiadas com a aplicação de recursos pelo empreendedor. A Resolução CONAMA 013/90 também condiciona o licenciamento à autorização do órgão responsável pela administração de Unidade de Conservação cuja área circundante, em uma faixa de 10 quilômetros de largura, seja interceptada pelo empreendimento.

O objetivo deste programa é promover o cumprimento da legislação, mediante entendimentos com o IBAMA – responsável pelo licenciamento ambiental do AHE Foz de Chapecó –, visando compensar os danos ambientais causados pelo empreendimento.

2. Justificativa

Este programa justifica-se por estar de acordo com a exigência legal imposta pela Lei 9985/2000 e seu decreto regulamentador. Além disso, a realização do programa foi proposta no EIA do AHE Foz de Chapecó como uma medida

compensatória dos impactos a serem provocados pelo respectivo empreendimento.

Somente um programa bem planejado e desenvolvido pode garantir que o atendimento à legislação seja revertido em uma compensação minimamente proporcional à perda ambiental ocasionada pelo empreendimento, dentro dos referenciais de responsabilidade social adotados pelo empreendedor. Este programa, como concebido, se insere no paradigma conservacionista como um eficiente instrumento na conservação de uma relevante parcela da diversidade faunística e florística da região de inserção da respectiva usina hidrelétrica.

3. Objetivos

3.1 – Geral

Implantar a Medida Compensatória nas áreas de influência do empreendimento, conforme dispositivos legais vigentes, com a aplicação de, no mínimo, 0,5% do custo total do empreendimento em Unidades de Conservação.

3.2 – Específicos

- Preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- Incentivar atividades de pesquisa científica e monitoramento ambiental;
- Ampliar a oferta de áreas para abrigar a fauna deslocada e, ou resgatada;
- Proteger espécies da fauna e da flora ameaçadas ou em vias de extinção;
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética;
- Apresentar cronograma de desembolso.
- Compensar o impacto ambiental causado pelo empreendimento sobre a fauna e a flora locais.
- Proporcionar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas pela comunidade científica.

4. Metas

Medida compensatória 100% implantada até o enchimento do reservatório, ou Convênio firmado com órgãos ambientais para o repasse de recursos para aplicação em Unidades de conservação existente, até o enchimento do reservatório, contemplando os seguintes aspectos:

- Garantir integralmente o cumprimento da exigência legal da forma mais sinérgica possível em termos de ganhos ambientais.
- Preservar área de remanescente florestal no mínimo com a mesma dimensão que a área suprimida pela implantação do empreendimento.
- Preservar as áreas de maior representatividade ambiental dos ecossistemas regionais locais.
- Proporcionar, pelo menos, a criação de uma nova área para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas pela comunidade científica.

5. Indicadores Ambientais

- Valor aplicado.
- Proximidade geográfica e cênica entre a área escolhida e a impactada.
- Número de espécies endêmicas da fauna e da flora da área escolhida.
- Presença de espécies ameaçadas de extinção na área escolhida.
- Beleza cênica e apelo turístico da área escolhida.
- Grau de pressão antrópica e perspectivas da área escolhida com e sem a implantação da Unidade de Conservação.
- Situação ambiental de outros ecossistemas próximos à Unidade de Conservação escolhida.
- Expectativa da população local.
- Grupos ou instituições de pesquisa interessados em parcerias.

6. Público Alvo

Dependendo da alternativa selecionada pelo IBAMA e da categoria de manejo, a UC terá públicos distintos: caso a alternativa seja a criação de uma Unidade de Conservação, o público alvo será constituído de estudantes e da comunidade científica. Enquanto que, se o órgão ambiental optar por investimentos em uma UC de categoria mais aberta, como, por exemplo, Parque, esta beneficiará um público maior, pois se trata de uma categoria de manejo que permite visitação pública.

7. Conceitos Básicos

Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção; "

Plano de Manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade; "

Zona de Amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; "

Categoria de manejo - é o mesmo que tipo de unidade de conservação.

Inventário da área - Trata-se de um levantamento qualitativo que determina as características mais significativas, estejam elas relacionadas a fatores biofísicos, socioeconômicos ou culturais.

Infra-estrutura: Chama-se infra-estrutura a toda e qualquer construção, instalação e equipamento essencial à implantação de uma atividade qualquer, seja recreativa, educativa, habitacional, etc. (CRUZEIRO & MARCONDES, 2000).

Declaração de significância - indica as razões pelas quais a área foi considerada como Unidade de Conservação. Esta declaração estabelece as diretrizes para o Plano de Manejo.

Introdução de espécies: o plantio de espécies que já não se fazem presentes na área. Normalmente introduzem-se espécies para enriquecer áreas abertas e descaracterizadas ou para aumentar o número de indivíduos já muito raros ou inexistentes na área.

8. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos a serem adotados para a implantação da Unidade de Conservação vão depender da definição do IBAMA sobre a alternativa adotada para a compensação dos impactos causados pelo empreendimento, isto é, se os recursos destinados à medida compensatória forem investidos em uma unidade de conservação existente na região ou se a opção será pela implantação de uma nova unidade de conservação.

1ª alternativa - Caso a opção seja pelo investimento em unidades já criadas, os procedimentos serão mais simples, pois normalmente já existe Plano de Manejo aprovado e em implantação.

A UC será indicada pelo IBAMA e o empreendedor apresentará o Plano de Investimento e/ou Desembolso, devendo-se discutir e definir o que segue:

- o local para aplicação dos recursos, se dentro ou fora da AID do empreendimento;
- áreas para ampliação e aquisição das mesmas;
- infra-estrutura a ser implantada;
- custos da infra-estrutura;
- cronograma de desembolso.

2ª alternativa - Caso a opção seja por implantar uma nova unidade de conservação, os procedimentos devem ser basicamente os seguintes:

- Identificação e mapeamento das áreas potenciais;

- Seleção da área mais adequada;
- Definição da categoria de manejo;
- Aquisição das áreas pelo empreendedor;
- Doação da área para o IBAMA;
- Elaboração do Plano de Manejo;
- Implementação da Unidade de Conservação.

9. Desenvolvimento do Programa

Após discussões técnicas, indicação da UC pelo IBAMA e definição das necessidades e custos do programa, o empreendedor apresentará o Plano de Investimento e/ou Desembolso, para a aplicação dos recursos na unidade indicada pelo IBAMA.

Como depende da decisão do IBAMA, serão descritos os principais passos para o desenvolvimento da 2ª alternativa, pois para a primeira, basta seguir os procedimentos descritos no item anterior.

a) Identificação e mapeamento das áreas potenciais e Unidades existentes

A identificação de áreas potenciais foi efetuada a partir de levantamentos de campo, consulta a entidades governamentais e não governamentais da região e será feita análise de ortofotocarta, fotos aéreas e imagens de satélite.

Serão apresentadas no mínimo 02 opções para seleção do IBAMA. As áreas identificadas estarão plotadas em mapa em escala compatível.

Foi verificado, nos levantamentos de campo, pela mesma equipe de flora e fauna, que os remanescentes florestais mais significativos estão localizados nas margens do rio Irani, na Área de Influência Direta do empreendimento. Há possibilidade de investimento nesta área, somente como manejo de reserva extrativista, pois são limítrofes as terras indígenas. O maior benefício de investir nesta área, é que o rio Irani necessita de tratamento diferenciado, por estar poluído, sofrer influência do reservatório (área de remanso) e ser um dos

locais utilizados pelos índios para a pesca. (ver inter-relacionamento com outros programas ambientais).

Merece maior atenção a vegetação da Floresta Estacional Decidual bastante reduzida na região. É a vegetação característica das áreas que serão ocupadas para a implantação do empreendimento e de maior sensibilidade ambiental.

Foi efetuado também o levantamento das UC's existentes na região.

No Norte do Estado do Rio Grande do Sul, existem as seguintes UC:

Parques Estaduais do Turvo, do Nonoai, de Rondinha, do Espigão Alto e do Ibitiriá.

Floresta Nacional de Passo Fundo e Estação Ecológica de Aracuri Esmeralda (federais).

Está em implantação o Parque Municipal de Teixeira Soares, como medida compensatória da UHE Itá, no Município de Marcelino Ramos, no Rio Grande do Sul.

No Oeste do Estado de Santa Catarina, são poucas as UC existentes:

Próximo ao empreendimento existe a Floresta Nacional de Chapecó, formada por duas áreas, uma no município de Guatambu e outra no município de Chapecó, com um total de 1.613,56 ha. A sede da mesma encontra-se em Guatambu, distante 18 km de Chapecó, e, através do Plano de Manejo implantado, possui atividades de pesquisa científica, exploração de erva-mate nativa, educação e conservação ambiental.

Encontra-se em implantação, na área de influência indireta de Foz do Chapecó, como medida compensatória do AHE Quebra Queixo, um Parque Estadual, localizado no Município de São Domingo, na mesma bacia hidrográfica.

Outra unidade próxima ao reservatório do AHE Foz do Chapecó é a Estação Ecológica da Barra do Rio Queimados, que está sendo implantada como medida compensatória dos impactos causados pela UHE Itá, cuja área já foi

adquirida e doada ao Estado de Santa Catarina. O Plano de Manejo foi elaborado; sua criação está em andamento, por decreto da FATMA/SC.

Outra área próxima, que possui encostas preservadas, é a área de influência do AHE Monjolinho, um empreendimento que será implantado a jusante da barragem do rio Passo Fundo. Poderia ser criada uma UC em conjunto, como medida compensatória dos dois empreendimentos. (No final deste sub-programa mapa de localização das UC's próximas ao empreendimento, desenho ECSA – FCH - 003).

b). Seleção de áreas

A seleção das áreas é efetuada com base em levantamentos de campo e na análise de critérios pré-estabelecidos. Desse modo as áreas identificadas anteriormente serão objeto de um estudo mais detalhado visando a melhor opção.

Os critérios para a seleção de áreas são os seguintes:

Tamanho

Se o objetivo é manter e restabelecer a biodiversidade, por exemplo, será preciso que as áreas virgens nucleares sejam suficientemente grandes em extensão geográfica para contar com ecossistemas representativos da biogeografia da região. Essas áreas nucleares incluirão toda a gama de estruturas de habitats naturais e populações de espécies de sustentação; outras existirão em quantidade adequada.

Quando condições tais como as estruturas dos ecossistemas estiverem inadequadamente representadas, pode-se tomar medidas para recuperar essas características.

Forma

A área de terras virgens nucleares deve ser tão redonda quanto possível.

Zona tampão

Trata-se de estabelecer uma área de transição ou zona tampão ao redor da área nuclear, com tamanho e forma necessária para o controle de pressões

negativas exercidas sobre o núcleo, assim como do núcleo sobre as terras vizinhas. Permite trabalhar junto aos vizinhos e donos de terra para estabelecer usos do solo mais conservacionistas, voltados à manutenção da biodiversidade.

Corredores

Estabelecer corredores entre áreas protegidas nucleares e entre estas e as respectivas zonas de transição e unidades similares, de forma a permitir o movimento e a migração de plantas e animais e a sua adaptação à mudança climática. Para este caso, conforme descrito nas informações complementares do EIA/RIMA Volume I - Texto, item 3.8 que: "as formações florestais na região apresentam-se extremamente fragmentadas e distantes, não proporcionando condições para a formação de corredores para a fauna. A maior parte da região é ocupada pela agropecuária"

Efeito de borda

Por sua própria natureza, unidades de conservação tendem a ficar cercadas por habitats muito diferentes daqueles existentes em seu interior.

Perda da diversidade

A redução da diversidade devido à fragmentação ocorre por dois processos distintos, que agem em tempos diferentes. O primeiro, em curto prazo, é a própria redução da área do hábitat em questão, que por um simples efeito de amostragem leva os fragmentos a terem menos espécies que a área contínua. Outro processo, que atua em um prazo mais longo, é o da insularização.

A identificação das áreas potenciais deve estar conjugada a uma observação preliminar quanto à melhor categoria (classificação) a ser escolhida para a Unidade de Conservação. Assim, cada área identificada deve estar acompanhada de uma sugestão de categoria para que o IBAMA possa selecionar a melhor e a mais adequada.

c) Definição da categoria de manejo

A definição da categoria é efetuada pela Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, observando-se a legislação pertinente que trata da implantação de uma Unidade de Conservação.

Para a definição considera-se fundamental uma análise da área selecionada, quanto a sua importância no contexto regional, em termos de conservação, manutenção da biodiversidade, refúgio de fauna, abrigo de espécies raras, ameaçadas e/ou endêmicas.

A decisão final da categoria ficará a cargo do IBAMA, já que a Unidade de Conservação passará a integrar o sistema Federal de Conservação.

d) Implementação da Unidade de Conservação

A implementação da Unidade de Conservação é precedida de algumas ações urgentes visando a mitigação/anulação dos impactos verificados quando há demora entre as etapas de identificação e seleção das áreas.

Entre elas destacam-se: agilizar a aquisição da área, adotar medidas de proteção (fiscalização), divulgar e instalar uma infra-estrutura mínima, para evitar sua degradação.

A implementação da Unidade de Conservação propriamente dita é iniciada com a elaboração do Plano de Manejo e deve estar totalmente implantada até o início do enchimento do reservatório. A seguir, são citadas algumas diretrizes básicas para a elaboração deste Plano, constantes do Roteiro Metodológico para a Implantação de Unidades de Conservação de Uso Indireto, editado pelo IBAMA.

Enquadramento regional e nacional

Contexto regional: descrição das características físico-bióticas da área (ou recursos naturais), culturais e socioeconômicas (ou recursos regionais) da região onde está inserida a UC, e que possam a influenciar a conservação e o manejo da Unidade.

Contexto nacional: inclui, entre outros itens, a característica mais significativa que a área apresenta em relação aos sistemas de Unidades de Conservação, o enquadramento geopolítico nacional e regional, fisiográfico e as relações nacionais, ou seja, por quais vias a Unidade de Conservação se comunica com diferentes regiões do país.

Recursos naturais

Clima, geologia e geomorfologia, hidrografia e hidrologia, relevo, solos, análise paisagística, flora, fauna, recursos genéticos e ecológicos.

Recursos regionais

Sistema viário de acesso à Unidade de Conservação. Características populacionais e demográficas referentes às populações regionais. Documentação do uso atual da terra e tendências do desenvolvimento futuro da região.

Análise da infra-estrutura proposta perante a oferta e demanda da região no que diz respeito à recreação ao ar livre e ao turismo.

Características culturais

Identificar os tipos de ocupação que ocorrem em torno da área da Unidade de Conservação, a existência de riquezas históricas, como estruturas e objetos.

Realizar um inventário da Unidade de Conservação, o qual não deve conter informações quantitativas em excesso, uma vez que isso dificultaria possíveis alterações no Plano de Manejo inicial.

Com base nos tópicos relativos ao contexto nacional e regional e na análise da Unidade de Conservação, os valores existentes na área podem ser estabelecidos, sendo possível, a partir daí, criar a "declaração de significância". Esta declaração estabelece um marco de referência para o Plano de Manejo, devendo, além de ser concisa, indicar claramente as razões pelas quais a área foi considerada Unidade de Conservação.

Do Plano de Manejo deverá constar também o detalhamento da infra-estrutura necessária: vias de acessos, caminhos, trilhas, estradas, atracadouros,

edificações e instalações, torres e cercas, prevendo-se sistema de vigilância e controle de visitantes, sistema de segurança contra incêndios, fiscalização ambiental, e apoio à pesquisa científica.

No decorrer da implantação deste Programa deverão ser encaminhados periodicamente relatórios técnicos sobre o andamento das ações desenvolvidas.

10. Definição de Responsabilidades

Responsabilidades do IBAMA

- Orientar e supervisionar a implementação das ações que visem à execução do programa;
- Definir as áreas a serem adquiridas pelo empreendedor nas Unidades escolhidas ou identificar uma Unidade de Conservação já existente para aplicação dos recursos deste programa;
- Designar técnicos para comporem uma Comissão de Acompanhamento que supervisionará a execução das atividades, avaliando os resultados e reflexos;
- Exercer a autoridade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução do programa;
- Analisar, por intermédio de uma Comissão de Acompanhamento, os relatórios de execução físico-financeiros, prestações de contas e outras solicitações da execução do programa;
- Aprovar a prestação de contas e outras solicitações de execução deste programa;
- Aprovar os produtos resultantes do programa.

Responsabilidades do Empreendedor

- Executar, direta ou indiretamente, as atividades acertadas com o IBAMA, para o cumprimento do programa;

- Responsabilizar-se, se for o caso, por todas as medidas de caráter administrativo e judicial, necessárias à desocupação dos imóveis adquiridos em nome do IBAMA;
- Assumir todos os encargos de natureza trabalhista, fiscal e previdenciárias, relacionados aos recursos humanos utilizados nos trabalhos;
- Designar técnico responsável pela execução dos trabalhos, com poderes de decisão, e que permanecerá em contato institucional perante a Comissão de Acompanhamento do IBAMA;
- Gerenciar todas as despesas com seus empregados envolvidos na execução do programa;
- Realocar os recursos não utilizados, conforme indicação dada pelo IBAMA;
- Citar, obrigatoriamente, a participação do IBAMA na divulgação das ações do programa;
- Facilitar, ao máximo, a atuação e supervisão do IBAMA, facultando a esse órgão, sempre que solicitado, o mais amplo acesso às informações e documentos relacionados com a execução deste programa - especialmente no que concerne à auditoria dos documentos referentes às realizações das despesas.

11. Inter-Relacionamento com Outros Programas

Salvamento da Flora

Dependendo das características da área selecionada ou da categoria de manejo em que a Unidade de Conservação for classificada, o material botânico coletado, como por exemplo, as mudas, sementes e/ou estacas poderão ser aproveitadas na restauração da área da Unidade de Conservação para enriquecimento e incremento da vegetação existente na mesma.

Monitoramento e Salvamento da Fauna

Uma das alternativas para a fauna resgatada será a Unidade de Conservação, a qual deverá fornecer abrigo para as espécies deslocadas e/ou indicadas para introdução. Se estiver próxima do futuro reservatório, o deslocamento espontâneo da fauna terrestre nesta área deverá ser monitorado.

Programa de Gerência Ambiental

O Programa de Gerência Ambiental acompanhará as discussões e a documentação a ser encaminhada ao IBAMA.

Educação Ambiental

A Unidade de Conservação poderá servir de local para o desenvolvimento de atividades práticas de Educação Ambiental.

12. Recursos Humanos E Materiais

12.1 - Recursos Humanos

Pode-se definir neste momento, com precisão, apenas uma equipe básica para a discussão do Programa com os técnicos dos órgãos ambientais, por parte do empreendedor, até a definição do IBAMA quanto à alternativa selecionada para a medida compensatória.

Se a opção for por uma nova unidade, os recursos humanos para a elaboração do Plano de Manejo são no mínimo os seguintes: 01 coordenador, 03 biólogos (zoologia, botânica e ecologia), 01 geógrafo, 01 sociólogo ou assistente social, 01 químico, 01 arquiteto.

12.2 - Recursos Materiais

O tipo e a quantidade de recursos materiais vão depender da alternativa selecionada: se for por investimento em UC já implantada, o IBAMA deve apresentar o Plano de Investimento. Atendendo a legislação vigente para compensação ambiental em UC de domínio público: "a aplicação de recursos deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

1. regularização fundiária e demarcação das terras;

2. elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
3. aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
4. desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
5. desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento. "

Pode também atender o seguinte dispositivo legal: " O órgão de licenciamento ambiental competente poderá destinar, mediante convênio com empreendedor, até 15% (quinze por cento) do total dos recursos previstos no artigo 2º desta Resolução na implantação de sistemas de fiscalização, controle e monitoramento da qualidade ambiental no entorno onde serão implantadas as unidades de conservação."

13. Instituições Envolvidas (Parcerias Potenciais)

- IBAMA
- FATMA/FEPAM/DEFAP(SEMA);
- Universidades, Prefeituras Municipais,
- Policia Ambiental de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul
- Organizações de pesquisa
- ONGs, FUNAI.

14. Cronograma de Atividades



15. Estimativa de Custos

Para o custeio deste Programa serão dependidos, no mínimo, 0,5% do valor do empreendimento, comportando o montante de R\$ 5.517.500,00.

16. Legislação Aplicável

Segundo a Resolução CONAMA 02 de 1996 - o empreendedor poderá, como medida compensatória aos impactos causados pelo empreendimento, investir em Unidades de Conservação já existentes na região, implantar uma Unidade associada a outros empreendimentos na região ou ainda criar uma nova unidade, a qual deverá ser classificada, preferencialmente, como Estação Ecológica.

A Lei 6.902 de 27/04/81 - Dispõe sobre a Criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental - APAs e dá outras providências.

Lei n.º 6.938 de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente. Decreto 99.274 que regulamenta a Lei 6.938 e a 6.902 de 1981.

A Lei nº 9.985, de 18/07/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, dá as diretrizes para consolidação das áreas naturais protegidas em todo o território nacional. O SNUC foi regulamentado pelo **Decreto 4.340 de 22 de agosto de 2.002**, sendo que esta regulamentação trata especificamente da Compensação por significativo Impacto Ambiental.

Lei Estadual 11.520 de 03 de agosto de 2.000 - Código Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

Lei 5.793 de 15 de Outubro de 1980 - Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências. Estado de Santa Catarina

Decreto 14.250, de 5 de junho de 1981- Regulamenta os dispositivos da Lei 5.793 de 15 de Outubro de 1980. Há necessidade de atender também aos dispositivos dos SEUC- Sistemas Estaduais de Unidades de Conservação.

Lei Estadual 11.986 de 12 de novembro de 2.001 - Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza de Santa Catarina e adota outras providências.

Decreto Estadual n.º 34.256, de 02 de abril de 1992 - Cria o Sistema Estadual de Unidade de Conservação do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

Decreto Estadual n.º 38.814, de 26 de agosto de 1998, e demais regulamentações - Regulamentam o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul - SEUC.

Na implantação da medida compensatória considera-se também a Legislação Ambiental dos Municípios onde será implantada a UC, quando houver legislação específica e/ou Plano Diretor do Município.

17. Situação Atual

Foram efetuados levantamentos de flora e fauna nas áreas de influência do empreendimento, incluindo levantamento expedito dos remanescentes florestais.

Porém, para a definição das áreas potenciais há necessidade de estudos mais aprofundados e mapeamento atualizado nas áreas de influência do Empreendimento.

18. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do sub-programa será efetuada pela equipe de implementação do mesmo, em relatórios técnicos periódicos de andamento das atividades. A avaliação da eficiência do programa será feita pelo Programa de Gerência Ambiental. Prevêem-se relatórios semestrais de andamento dos trabalhos, levantamentos fotográficos etc.

19. Responsabilidade Técnica

Biol. Genoveva Maria Gerevini Maurique, CRBio 05211-2 CTF nº 140467

20. Bibliografia

- BEGE, L. A. do R. & MARTERER, B.T.P. 1991. **Conservação da Avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina**. PNMA, FATMA/IBAMA, Florianópolis/SC. 54p.
- COPEL/ETS, 1999. **Projeto Básico Ambiental: UHE Campos Novos**. Copel/ETS Paraná.
- CRUZEIRO, E. de C. & MARCONDES, M.A.P. 2000. **Diretrizes para implantação de projetos de arquitetura em unidades de conservação**. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Vol. II Trabalhos Técnicos. RNPUC, PBPN, Campo grande/MS. 32-42.
- ELETROSUL, 1997. **Projeto Básico Ambiental - PBA UHE ITA**.
- ENGEVIX, 1998. **Estudos de Impacto Ambiental - EIA e PBA - UHE Barra Grande**.
- ENGEVIX, 1998. **Estudos de Impacto Ambiental - EIA e PBA, UHE Quebra Queixo**,
- ENGEVIX, 1997. **Estudo de Impacto Ambiental: UHE Quebra Queixo**. Engevix. Rio de Janeiro.
- FATMA. 1981. **Parques Estaduais e Reservas Biológicas Estaduais - Administradas pela FATMA**. Superintendência Adjunta de Pesquisa Ambiental, FATMA, Florianópolis/SC. 22p.
- GERASUL, 1998. **Projeto Básico Ambiental - PBA UHE Machadinho**.
- GUATURA, I. S. 2000. **Sistema nacional de unidades de conservação da natureza - SNUC - Lei nº 9.985, de 18/07/00**. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Vol I Conferências e Palestras. RNPUC, FBPN, Campo Grande/MS.26-35.
- IBAMA/GTZ, - **Roteiro Metodológico para o Planejamento da Unidade de Conservação de Uso Indireto**. Agosto.
- IBAMA/GTZ, 1997 **Marco Conceitual das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. Diretoria de Ecossistemas/DIREC. Brasília/Abril.
- MILANO, M.S. et alli. 1986. **Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres**, ITCF, Curitiba/PR. 65p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS A. 1978. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Sellowia 28-30. 320p.
- UNILIVRE, 2000. **Manejo de áreas naturais protegidas**. Apostila do Curso. UNILIVRE, FBPN. Curitiba/PR. 141p.

Sub-Programa 8.2 – Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório

1. Introdução

O intenso processo de ocupação do vale do rio Uruguai teve como consequência, basicamente, a substituição da vegetação nativa por áreas de culturas de subsistência, suinocultura, avicultura e pastagens. A atividade exploratória trouxe consigo um empobrecimento tanto quantitativo como qualitativo das formações vegetais da região.

Atualmente, os remanescentes da cobertura vegetal natural encontram-se dispersos em pequenas manchas, o que significa uma descontinuidade na vegetação nativa. Esta distância entre os fragmentos implica em dificuldades para os processos de polinização e regeneração, reduzindo a diversidade genética das populações vegetais.

As formações florestais ao longo dos cursos d'água desempenham papel importante: na manutenção dos limites dos leitos dos rios, filtragem de partículas em suspensão, constituição de refúgios e fonte de alimento para a fauna silvestre e regularização do regime hídrico.

A manutenção e, ou implantação de uma Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório, proporcionará dentre outras, as seguintes vantagens:

- promove os benefícios sociais que as florestas marginais oferecem, vinculados à saúde e ao lazer das populações adjacentes, e à recomposição estética da paisagem alterada pela inclusão do reservatório;
- diminui o carreamento de sedimentos e produtos tóxicos para o reservatório, levados pelas enxurradas;
- amplia a resistência das margens do reservatório à erosão provocada por ondas;
- fornece sustentação à fauna terrestre e aquática, dependentes da vegetação marginal.

A manutenção da vegetação existente e o plantio de espécies nativas nas margens do reservatório, e nas margens do rio a jusante da barragem e, em áreas importantes para a manutenção de corredores, que propiciem o contato com áreas maiores, é de fundamental importância para favorecer o deslocamento e refúgio da fauna que será deslocada pelos desmatamentos.

2. Justificativa

Considerando que ocorrerão perdas de ecossistemas a partir da formação do reservatório, e que a área da bacia de contribuição encontra-se já bastante alterada, o presente programa permitirá o estabelecimento de áreas de preservação que contribuirão sobremaneira para a melhoria da qualidade ambiental da região.

Verifica-se que, no entorno do futuro reservatório, ocorre uma ocupação predominante de pastagem e de vegetação já degradada, além de zonas críticas que demandam ações de regeneração da cobertura vegetal e implantação de estruturas mecânicas, consideradas prioritárias para a sua estabilidade. A situação aponta, portanto, para medidas de reflorestamento ou recuperação da vegetação natural.

Este sub-programa justifica-se, portanto, principalmente pela necessidade de proteger os recursos hídricos contra o assoreamento e manter a qualidade das águas, além de propiciar a conectividade entre as áreas vegetadas, restaurando corredores ecológicos para o deslocamento da fauna regional, tanto a montante quanto a jusante do barramento.

Além disso, propicia a melhoria das condições da área florestal preservada, numa região onde restam apenas pequenas manchas de vegetação nativa, estando o restante da área ocupada por agricultura, pastagens e vegetação secundária, em estágio inicial e médio de regeneração natural, e onde a fauna, principalmente de mamíferos de médio e grande porte, está praticamente extinta.

Este sub-programa se justifica também por ser insuficiente preservar parte da vegetação existente, devendo-se restaurar áreas que possam unir diversos

fragmentos e formar corredores contínuos, no mínimo ao redor dos cursos d'água, como forma de propiciar o abrigo e o deslocamento da fauna, favorecendo o aumento da biodiversidade de espécies vegetais e animais, já bastante raras.

Além disso, a predominância da agricultura de subsistência levou a uma exploração agrícola excessiva e a um esgotamento acentuado do solo. A necessidade de aproveitamento econômico das florestas por extrativismo ou desmatamento para fins de agricultura e de implantação de pastagens, imprimiu modificações bastante acentuadas às margens do rio Uruguai.

A recomposição das florestas naturais, ou os processos de adensamento e reflorestamento das matas ciliares com espécies nativas regionais, são ainda um grande desafio para os silvicultores, pois pouco se conhece da autoecologia das espécies nativas, que é o ponto de partida para a silvicultura desenvolvida em sintonia com a natureza. Pesquisas mais recentes estão confirmando, cada vez mais, que a produtividade e o desenvolvimento sadio das áreas florestadas estão relacionadas ao estado fisiológico das árvores em relação ao meio ambiente.

Do ponto de vista técnico, a regeneração artificial (semeadura direta e plantio de mudas e propágulos) é a forma mais simples de se regenerar ou implantar uma floresta.

Este sub-programa atende à legislação ambiental referente à manutenção da vegetação, principalmente o Código Florestal Brasileiro, o Código Florestal do Rio Grande do Sul, a Legislação Ambiental de Santa Catarina e a Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303, de 2002.

Melhorar as condições estéticas cresce em importância quando se consideram as possibilidades de aproveitamento do reservatório para lazer, recreação e turismo, conforme a abordagem do Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

3. Objetivos

3.1 – Gerais

- Manter e, ou estabelecer uma Área de Preservação Permanente ao longo de todo o perímetro do reservatório, sendo esta determinada por fatores técnicos e condicionantes físicos e sócio-ambientais;
- Avaliar áreas contíguas preservadas e suas populações florísticas, visando incorporar remanescentes vegetais importantes à faixa de proteção ciliar que possam acolher espécimes da fauna, sobretudo espécies raras, vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção;

3.2 – Específicos

- reduzir os impactos causados pelo desmatamento das áreas que serão alagadas;
- manter e ampliar as áreas de refúgio para a fauna durante os desmatamentos e o enchimento do reservatório;
- formar corredores visando o deslocamento da fauna para áreas adjacentes ao reservatório;
- conservar áreas verdes importantes para a manutenção da fauna local;
- compensar parcialmente os desmatamentos realizados no canteiro e na bacia de acumulação, atenuando simultaneamente a redução da diversidade de espécies e da produtividade das formações naturais;
- evitar o carreamento de sedimentos e resíduos de agrotóxicos para os corpos d'água;
- permitir a conservação de espécies vegetais raras ou ameaçadas de extinção;
- gerar efeitos biológicos positivos, favorecendo a formação de ambientes adequados à proteção e manutenção da fauna terrestre e aquática;
- reintroduzir espécies nativas consideradas raras na região;

- incentivar a manutenção e a ampliação de áreas verdes com vegetação nativa, plantadas pelos proprietários lindeiros aos cursos d'água;
- fomentar o reflorestamento em parceria com as Prefeituras e órgãos de extensão rural, distribuindo sementes e mudas;
- participar de bolsas de sementes;
- criar, equipar e/ou ampliar viveiros florestais existentes nos municípios atingidos, com interesse e condições de manter e conservar o material obtido com o salvamento do germoplasma;
- elaborar material informativo sobre o tema para conscientização da população, em estreita interação com o Programa de Educação Ambiental;
- participar de programas de reflorestamento em andamento na região, incluindo as terras indígenas.
- evitar o desmoronamento das margens e o assoreamento do reservatório;
- reabilitar a faixa de proteção dos reservatórios, pela utilização do solo de acordo com um plano preestabelecido;
- proteger mecanicamente o trecho das margens do reservatório de acumulação, contra o solapamento, por meio de estruturas especiais,
- propiciar a valorização cênica do entorno do reservatório.
- como benefício associado, o programa incrementará diretamente a alimentação dos peixes, através das folhas, flores, frutos, insetos e larvas, ou, indiretamente, favorecendo o desenvolvimento de microorganismos aquáticos.

4. Metas

São metas deste programa:

- Implantação da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório.

- Criar mecanismos de integração com os proprietários rurais a fim de fomentar o reflorestamento na região, propiciando a manutenção e/ou a recomposição das nascentes dos riachos e rios tributários do reservatório.
- Proteger e recuperar 100% dos taludes das margens do rio Uruguai (áreas consideradas críticas na faixa de proteção), um ano antes do enchimento do reservatório;
- Obter o índice de pega, no campo, de 95%, ao final dos trabalhos de estabilização de taludes com cobertura vegetal tipo herbácea (gramíneas);
- Monitorar as condições dos taludes ribeirinhos e implantar medidas corretivas, quando necessário;
- Implantar o reflorestamento ciliar de 40%, 60% e 100%, respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro ano de toda a área planejada após o enchimento do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

- Aumento da quantidade de áreas verdes;
- Quantidade de mudas com sucesso de crescimento (no mínimo 70% das mudas plantadas).
- Tamanho das mudas, número de folhas etc;
- Melhores condições de sobrevivência e reprodução da fauna terrestre e aquática na região.
- Presença de serrapilheira;
- Presença de propágulos de outras espécies.
- Nível de crescimento das espécies vegetais utilizadas, altura média da vegetação.
- Percentual de pega atingido na estabilização de taludes por cobertura vegetal herbácea.

- Quantidade de taludes estabilizados.
- Espécies da fauna atraídas nas áreas revegetadas.
- Melhorias das características químicas, físicas e biológicas dos solos revegetados.

6. Público Alvo

- A população lindeira ao reservatório.
- Os usuários da água da bacia, principalmente a jusante do reservatório.
- Comunidade científica que, se for de seu interesse, trabalhará no desenvolvimento de tecnologia de cultivo de espécies nativas.
- Trabalhadores braçais da região, que poderão ser utilizados na produção das mudas e no plantio das mesmas.
- Produtores de mudas de espécies nativas, que poderão vendê-las para a recomposição da faixa ciliar.
- Prefeituras Municipais que, se for de seu interesse, poderão implantar viveiros para produção de espécies nativas da região.
- Produtores rurais que poderão receber mudas de espécies de valor econômico, para o plantio em suas propriedades, onde a aptidão do solo for própria para silvicultura ou onde houver necessidade de ampliação da reserva florestal obrigatória para cada propriedade rural. A Reserva Legal para a região Sul, segundo o Código Florestal, deve ser de no mínimo 20% da área de cada propriedade.

7. Conceitos Básicos

Bolsas de sementes – troca de sementes de espécies nativas importantes com outros viveiros ou produtores de sementes e, ou órgãos florestais (Eng. Florestal de Nova Prata/RS).

População lindeira – população que tem sua propriedade fazendo limite com a faixa ciliar do reservatório.

Assoreamento – processo de acúmulo de sedimento nos cursos d'água, devido à erosão, ou à falta de proteção das margens.

Germoplasma – elementos de reprodução vegetal.

Mudas tutoradas – apoiadas por um esqueque.

Sistema radicular – raízes.

Porção aérea – parte da planta que fica fora da terra.

Limpeza – retirada da vegetação crescida em torno das mudas.

Coroamento – proteção da muda por meio de uma área livre de vegetação.

A lanço – forma manual de plantio, que consiste em lançar as sementes ao solo.

Exsicatas – amostras do material botânico existente na região. Material botânico (galhos, folhas, frutos, etc) desidratado e preparado para coleções de referência, identificado, etiquetado e colocado em herbários e/ou coleções científicas

8. Procedimentos Metodológicos

Para a primeira etapa de trabalho, que consiste na delimitação da APP preliminar, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, baseadas em imagens temáticas obtidas através da cartografia fornecida pelo Consórcio (restituição aerofotogramétrica na escala 1:25.000), modelo digital do terreno (DEM) baseado nas cartas do IBGE em 1:50.000 e na imagem LandSat 7 Sensor ETM+ 222-079 de 15/04/2002, bandas 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8, além de dados e informações do EIA-RIMA e de levantamentos expeditos de campo (Conforme Relatório Técnico apresentado no Anexo 1 deste PBA).

Para fase de implantação da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório recomenda-se a adoção de algumas diretrizes básicas, que visam em primeiro plano a conservação dos remanescentes de vegetação nativa existentes, e, num segundo, a interferência para restaurar (adensar e/ou reflorestar) as áreas hoje ocupadas por pastagem e agricultura.

Por se tratar de uma região bastante degradada, as espécies da flora e da fauna silvestres que sobreviveram aos projetos de colonização e aos diversos programas de desenvolvimento da região, são aquelas que, possivelmente, se adaptaram as alterações do ambiente, se desenvolvendo em áreas ocupadas por agricultura e pastagens, com espécies vegetais e animais de áreas abertas e de pequeno porte. Por este motivo são de fundamental importância as medidas que visam o monitoramento e a conservação da flora e da fauna de forma integrada, procurando manter ao máximo os remanescentes florestais, conservando assim, a fauna a eles associadas.

A seguir são descritos os aspectos metodológicos considerados para execução deste sub-programa:

- Foram empregados critérios mistos na escolha das espécies a serem utilizadas. Isso inclui a consideração de espécies pioneiras, dominantes, raras, ameaçadas, etc;
- Espécies frutíferas serão plantadas para contribuir no sustento da fauna local;
- Utilização de espécies que melhor suportem situações de afogamento temporário em áreas sujeitas a inundações periódicas, situadas logo acima da cota normal de operação do reservatório;
- Manutenção dos remanescentes florestais contíguos à faixa ciliar;
- Desenvolvimento de um amplo programa de reconstrução das condições ambientais originais, mediante manejo e enriquecimento da vegetação secundária com espécies nativas anteriormente indicadas;
- Redirecionamento das formas de uso do solo em relação às condições de relevo e potencialidades destes, como medida para evitar o assoreamento;
- Em condições ideais, a implantação da faixa de vegetação ciliar será executada mediante uma ação conjunta da qual participam o empreendedor, órgãos governamentais ambientais e relacionados à

produção agrícola, prefeituras municipais, cooperativas, sindicatos rurais e comunidades locais.

9. Desenvolvimento do Programa

O Sub-Programa de Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório começa pela delimitação preliminar da mesma, com os conceitos e limites estabelecidos na Resolução CONAMA 302/2002, e baseado nos condicionantes físicos, bióticos e socioeconômicos, buscando a maximização da conservação e proteção ambiental, aliada ao convívio harmônico das comunidades humanas que permanecerão no seu entorno.

Para a delimitação preliminar aplicaram-se primeiramente três critérios tematicamente convergentes. Estes se baseiam na aplicação das técnicas de geoprocessamento: 1) determinação global das áreas com maior potencial de erosão, 2) determinação localizada de áreas com biomassa correlacionada com áreas de preservação e, 3) determinação de áreas com declividades maiores que 25°. Os demais fatores que influenciaram de alguma forma na variação da APP foram: localização de zonas urbanas e turísticas lindeiras, definindo 30 metros de APP; áreas do canteiro de obras e a área indígena, definindo 100 metros de APP.

Posteriormente, este trabalho será complementado por outros fatores que os demais Programas Ambientais, no decorrer da sua implementação recomendarem. Estes poderão influenciar de alguma forma na definição da APP.

Uma segunda parte do sub-programa é a definição das espécies a serem plantadas, seguindo no mínimo a lista de espécies já indicadas no EIA e neste programa. Em seguida será necessário quantificar o número de mudas necessárias ao adensamento e/ou reflorestamento de áreas a serem restauradas.

O próximo passo consistirá na definição da forma de obtenção das mudas necessárias.

9.1. Etapas do Programa

Os programas relativos à flora e a fauna serão implementados de forma integrada, por meio de 4 etapas, conforme segue:

1a. ETAPA - Pré-enchimento do reservatório

Esta consiste em trabalhos a serem executados na fase de pré-enchimento do reservatório, com o objetivo de implementar este Sub-Programa de forma integrada com os Programas de Desmatamento e Limpeza das áreas que serão alagadas, de Conservação da Flora e da Fauna e de Implantação de Unidade de Conservação. São eles: a seleção das espécies e a obtenção das mudas, considerando os estudos anteriores e principalmente a primeira campanha realizada para o detalhamento dos programas ambientais referentes à conservação e, o monitoramento da flora e da fauna integrantes deste PBA.

Uma das primeiras atividades será conhecer os dados do inventário florístico e florestal da área de alagamento, realizado para subsidiar o Programa de Limpeza do Reservatório, bem como a Autorização de Supressão a ser concedida pelo IBAMA, com o objetivo de rever a lista das espécies a serem priorizadas no planejamento executivo do reflorestamento.

Num segundo momento, será efetuado o estudo detalhado das condições ecológicas dos remanescentes florestais ainda existentes ao redor do reservatório a serem incorporados a APP, e a quantificação das áreas a serem recuperadas/restauradas ao redor do reservatório e de seus principais afluentes. Para tanto, o Programa de Desmatamento será articulado à retirada da flora e da fauna terrestre e aquática e à recomposição da faixa ciliar.

2a. ETAPA - Obtenção das mudas para recomposição da APP

As mudas serão obtidas por meio das seguintes técnicas:

- aproveitamento do germoplasma (mudas, sementes e/ou estacas) retirado das áreas que serão alagadas, as quais poderão ser transferidas diretamente para a faixa ciliar, dependendo da espécie, da época do ano e do tipo de material coletado;

- viveiros florestais implantados pelo empreendedor, em parceria com prefeituras municipais, Secretarias de Agricultura, EMATER, EPAGRI, ONGs, Escola Técnica de Agricultura de Chapecó, São Carlos e outros interessados;
- mudas produzidas pelo empreendedor para outro empreendimento na mesma região;
- aquisição de terceiros, que estejam produzindo mudas de espécies nativas na região.

3ª. ETAPA - Implantação da APP

As atividades de implementação da APP iniciar-se-ão pelas seguintes ações básicas:

Aquisição das áreas pelo empreendedor – na avaliação e negociação das propriedades atingidas pelo reservatório, o empreendedor incluirá, preferencialmente, as áreas que comporão a proteção das margens do reservatório, as quais serão adquiridas juntamente com as áreas a serem alagadas.

Seleção das áreas remanescentes a serem incorporadas à APP – após a aquisição das áreas, será realizado um estudo para indicação dos usos mais apropriados para cada remanescente de propriedade adquirido (Sub-Programa de Estudo e Reorganização das Áreas Remanescentes).

Mapeamento e quantificação das áreas - Será realizada vistoria das áreas com remanescentes florestais de propriedade do empreendedor, visando à aprovação das mesmas para inclusão na APP de entorno do reservatório.

O mapeamento do uso atual e situação da ocupação tornarão possível identificar o tipo de intervenção necessário e ajustar a quantificação de material e mudas a serem empregadas no Sub-programa, bem como, quando cada área estará disponível para receber o tratamento necessário (adensamento ou reflorestamento).

Delimitação da APP - Será feita a demarcação topográfica das áreas adquiridas e destinadas à composição da APP, permitindo a identificação dos limites das áreas de propriedade do empreendedor.

Esta medida tem também a vantagem de permitir o fácil reconhecimento das áreas adquiridas, em curto prazo, permitindo iniciar as atividades práticas de conscientização da população, quanto à importância da manutenção da vegetação de preservação permanente. Esta medida permite ainda que se inicie o reflorestamento de toda a faixa de preservação permanente e se condicione a este início o abandono dos usos atuais, por parte dos ex-proprietários.

Processo de sucessão vegetal

As mudas a serem obtidas serão de essências nativas, autóctones, escolhidas entre as mais importantes, raras e de crescimento rápido para utilização no processo de revegetação, conforme formas de obtenção descritas acima e listagem apresentada no Quadro 1 e Tabela 1 ao final deste Capítulo.

O sistema de reflorestamento das margens, a ser utilizado é o heterogêneo com essências nativas (plantio de diferentes espécies numa mesma área), de acordo com os estágios da sucessão vegetal.

O emprego do sistema sucessional promove o reflorestamento em um curto espaço de tempo, exigindo uma diversidade menor de espécies, facilitando a obtenção de mudas e sementes, já que nem todas as espécies da flora original de uma mata ciliar - que varia de uma região para outra (diferenças florísticas e estruturais) - são facilmente encontradas em viveiros florestais (mudas) e em bancos de sementes.

Tal como ocorrerá no Programa de Controle dos Processos Erosivos, serão utilizadas, no processo de sucessão vegetal, espécies florestais de quatro grupos distintos:

1º grupo – pioneiras: espécies heliófitas, de porte médio a baixo, de rápido desenvolvimento, ciclo de vida curto e dispersão de sementes por pássaros e vento;

2º e 3º grupos – secundárias iniciais e tardias: características intermediárias de exigência em luz, incremento e longevidade, ciclo de vida maior que as pioneiras;

4º grupo – climáticas: desenvolvimento lento, porte elevado quando adultas, umbrófilas na fase inicial de desenvolvimento, longevas e com sementes pesadas (dispersão por roedores e pássaros grandes).

Além do aspecto sucessional, serão considerados o aspecto fitossociológico (estrutura e composição florística das matas ciliares), e as características auto-ecológicas ligadas à vocação das espécies dentro das condições de um determinado local (vitalidade, tolerância e amplitude ecológica).

Os conhecimentos auto-ecológicos, somados aos aspectos fitossociológicos, permitirão fazer a composição de agrupamentos de espécies segundo seu hábitat. No caso do projeto a ser elaborado, de reflorestamento ciliar, a aplicação do conceito de grupo ecológico será utilizada na escolha das espécies aptas para esses plantios, segundo as suas “vocações”.

Para o reservatório em questão, plantios deverão se estender a uma pequena e estreita faixa da zona de depleção (de aproximadamente 1,5m de desnível), sendo executados a partir de cotas inferiores àquelas do NA máximo de operação, utilizando-se espécies de pequeno porte, do grupo ecológico que suporta solos permanentemente muito úmidos.

O espaçamento a ser utilizado será, em geral, de 2,0 x 2,0m, o que determina uma população aproximada de 2.500 plantas por hectare.

Serão empregados representantes de todos os estágios de sucessão, distribuídos na seguinte relação percentual: 50% de pioneiras; 30% de secundárias iniciais; 15% de secundárias tardias; 5% de clímax - todas elas de vários grupos ecológicos.

As ações necessárias serão elaboradas considerando, dentre outros aspectos, os explicitados a seguir.

Avaliação e recomendação de adubação

Deverá ser feita, antes da elaboração do projeto, a coleta de material (solo), com o objetivo de determinar o estado atual de sua fertilidade, em relação ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e textura. Essa análise inicial servirá também como elemento para sugestões de adubação e calagem. Dentre as determinações que serão feitas, destacam-se: textura, pH em água; Al (meq/100ml); Ca + Mg (meq/100ml); P (ppm) e K (ppm).

Plantio

Na área onde deverão ser implantadas espécies arbóreas e arbustivas, em covas de 0,3 x 0,3 x 0,3m com espaçamento de 2,0 x 2,0m, deverão ser realizadas as operações de roçada, abertura de aceiro, marcação, capina em faixa, coveamento, combate a formigas, adubação de plantio, transporte e aclimação das mudas, plantio, replantio e adubação de cobertura, sendo o reflorestamento executado em curvas de nível.

Limpeza da área

Pelas avaliações preliminares, nas áreas a serem plantadas deverá ser feita roçada para eliminação das ervas daninhas, evitando-se assim o revolvimento do solo e a erosão subsequente. Nos raros casos em que o tipo de solo e a topografia permitirem deverá ser avaliada, no projeto a necessidade de serem feitos o preparo de solo convencional e cultivo intercalar, como forma de manter o terreno livre de espécies invasoras, até o fechamento das copas das árvores.

É importante que se mantenha, em certos casos, a área limpa, para evitar a propagação de incêndios.

Marcação

Ordenamento sistemático de mudas, determinando o espaçamento de 2,0 x 2,0m, em curvas de nível. Quando o local da marca coincidir com árvore em desenvolvimento, essa marca deverá ser deslocada no sentido da linha de plantio, seguindo o espaçamento.

Combate a formigas

O método a ser proposto é o químico, com a utilização de iscas granuladas acondicionadas em porta-iscas. As técnicas de aplicação serão as seguintes:

- não usar as iscas em dias chuvosos;
- somente usá-las quando o formigueiro estiver em plena movimentação;
- não limpar o formigueiro;
- medir o formigueiro (maior comprimento e menor largura);
- distribuí-las nos olheiros ativos;
- utilizar porta-iscas.

Capina em faixa

Serão previstas as capinas de superfície do solo numa faixa de cerca de 0,5m de cada lado do centro das covas (linha de plantio). Utilizando a enxada, será cortado, com a quina da ferramenta, o sistema radicular das gramíneas, expondo-o à ação solar, eliminando a competição e limpando a vegetação na área de plantio. O material resultante da capina deverá ser enleirado nas entrelinhas.

As touceiras de capim como, por exemplo, de colonião, de rara ocorrência na área, deverão ser arrancadas e o material espalhado no terreno, com o sistema radicular para cima para, depois de seco, ser enleirado.

Coveamento

As aberturas de covas, nos locais previamente definidos, terão as dimensões de 0,3 x 0,3 x 0,3m, em banquetas individuais, para a fixação das mudas ao solo por ocasião do plantio, depositando a terra extraída próxima à cova, para posterior incorporação do adubo. Em áreas de declives acentuados, as covas deverão ser preparadas em banquetas individuais, com a parede mais rasa na profundidade de 0,3m.

Abertura de aceiro

Serão previstas a localização e a demarcação dos aceiros externos, sendo fixada a largura de 4 a 6 metros.

Adubação de plantio

A adubação de plantio será realizada manualmente. A mistura de fertilizantes (fosfato de rocha + adubo orgânico) deverá ser incorporada ao solo nas dosagens recomendadas, aproximadamente 45 dias antes do plantio, principalmente nos locais destinados ao plantio de leguminosas fixadoras de nitrogênio. Os fertilizantes serão misturados com 50% da terra retirada da cova, por ocasião do coveamento (incorporação), para logo após encher meia-cova com essa mistura.

Plantio

A escolha de espécies e as técnicas de plantio são de fundamental importância na reabilitação de matas ciliares. Considerando esses pré-requisitos, as orientações básicas são as seguintes:

- as espécies a serem plantadas em cada local deverão ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo e umidade semelhantes às da área a ser reflorestada;
- os plantios deverão ser heterogêneos, combinando espécies dos diferentes estágios de sucessão (pioneiras, secundárias e clímax), adaptadas às condições locais (grupo ecológico);
- a distribuição das mudas deverá ser tal que as espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento, venham a sombrear as mudas das espécies que se desenvolvem melhor à sombra — secundárias tardias e climáticas;
- os plantios deverão ser efetuados na época das chuvas (de setembro a março);
- as mudas deverão ser transportadas em caminhão coberto por lona ou caminhão- baú, em caixas de mudas ou em tubetes, para as áreas de

plantio e/ou “depósitos de segurança”, para receberem tratos necessários enquanto aguardam o plantio;

- as mudas abaladas com o transporte deverão ser selecionadas para receberem tratos adequados no “depósito de segurança”, com o objetivo de recuperá-las para o plantio;
- a distribuição das mudas nas covas deverá ser manual;
- deverão ser retiradas completamente as embalagens plásticas que envolvem as mudas, ou dever-se-á soltá-las dos tubetes;
- a muda deverá ser colocada verticalmente na cova até a altura do coleto;
- deverá ser reposta a terra em volta da muda, de modo que o coleto fique 1,5cm coberto;
- a terra ao redor da muda deverá ser pressionada, para uma perfeita fixação na cova;
- dever-se-á evitar a alteração da estrutura do torrão (por ocasião da retirada da embalagem e a colocação na cova);
- dever-se-á evitar o plantio de mudas com a parte aérea e as raízes danificadas;
- dever-se-á irrigar as mudas antes do plantio, quando houver necessidade.

Replântio

Serão previstas as reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. A operação de replântio deverá ser executada em torno de 30 dias após o plantio inicial ou de acordo com as condições climáticas. Esta operação tem por objetivo manter um mínimo de 95% de sobrevivência do plantio.

Adubação de cobertura

Visando a um desenvolvimento uniforme de todas as mudas plantadas, será prevista uma adubação em cobertura nas covas de plantas não fixadoras de N.

Pelas informações existentes na região, prevê-se a realização de duas aplicações de NPK 20-0-20, com a finalidade de aumentar a oferta de nutrientes, reduzindo o custo de manutenção. A primeira aplicação deverá ser realizada de 45 a 60 dias após o plantio, devendo proceder-se a uma segunda aplicação 120 dias após o plantio.

Atividades de manutenção

A roçada e o coroamento de manutenção deverão ser realizados num período de 3 (três) anos. No primeiro ano, essas operações serão realizadas trimestralmente, totalizando 01 (um) ciclo de manutenção na área, podendo ser reduzida essa periodicidade nos anos subseqüentes.

Espécies para o reflorestamento ciliar

- **Recomposição da APP**

Nas áreas abertas, o processo iniciar-se-á com o plantio de espécies pioneiras, procedendo-se, após, ao plantio de espécies secundárias e climáticas, procurando-se acelerar o processo.

A reconstituição da vegetação na APP, hoje utilizadas para lavouras e/ou pastagens, consistirá no plantio de espécies pioneiras ocorrentes na região, como bracaatinga (*Mimosa scabrella*) e outras com características semelhantes que ocorrem ainda na fase inicial da sucessão, como a grandúva (*Trema micrantha*) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebenthifolius*).

O uso de espécies nativas de ocorrência na região, com o objetivo de reconstituir as áreas alteradas total ou parcialmente, buscará o restabelecimento da floresta em sua estrutura e funcionamento, favorecendo sua auto-sustentação como forma de garantir seu equilíbrio.

A APP do AHE Foz do Chapecó receberá, em função das características que apresenta, três tipos de tratamento:

- 1. Regeneração natural** (auto-renovação) - tratamento dispensado as áreas de capoeira e de floresta primária explorada.

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas se auto-renovam, e que se realiza por meio da cicatrização de pontos em distúrbio, que ocorrem a cada momento em diferentes locais de uma floresta, resultando em um "mosaico" formado pelo conjunto de áreas em diferentes estágios de sucessão. Isto demonstra que a complexidade da floresta não existe apenas em termos de espécies diferentes, mas também em função de sua contínua renovação.

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

A diversidade de uma floresta tropical é dada muito mais pela variação entre as partes do mosaico do que dentro de cada parte. Assim, para acelerar a regeneração de uma floresta, o plantio será feito combinando-se espécies de grupos diferentes quanto à sucessão, compatíveis entre si, e direcionados para a fase clímax.

2. Adensamento - adotado para áreas de capoeira e floresta primária degradada.

Seguindo-se os "princípios" da natureza, pode-se ter infinitas combinações de espécies, porém todas tendendo para a associação de espécies que se equilibram e se completam. Por exemplo, considerada a exigência do fator luz, têm-se aquelas tipicamente heliófilas e no outro extremo as umbrófilas; entre esses extremos teremos toda uma graduação de espécies quanto à exigência de luz. Adota-se a denominação de *pioneiras* para as espécies tipicamente heliófilas, de *secundárias* para as intermediárias e, de *clímax* para as tipicamente umbrófilas.

O método de plantio mais utilizado no caso de adensamento é o Sistema de Andersen Simplificado, que dispensa a limpeza da área antes do plantio, fazendo-se apenas o preparo da cova e o coroamento.

No 1º 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 à sombra (umbrófilas), as quais devem ser tutoradas.

Estas mudas exigem maior tempo de permanência nos viveiros, obtendo assim o sistema radicular mais desenvolvido e com maior porte na porção aérea, melhores condições de sombreamento. Será feito também o plantio direto na época em que as sementes de determinadas espécies existam em abundância, como é o caso do pinheiro brasileiro.

3. Reflorestamento – será adotado apenas para áreas ocupadas por lavouras, pastagens e para recuperação de áreas degradadas.

Mesmo no caso de reflorestamento, preparar-se-á somente a cova e fazer-se-á o coroamento. A limpeza será feita somente quando necessário até o 3º ano, para evitar o sombreamento excessivo. Após o 3º ano espera-se que as mudas estejam adaptadas e em condições de competir com as espécies que se instalarão naturalmente.

Quando a propagação da espécie é por sementes, o plantio será realizado diretamente. Em alguns casos será semeado a lanço ou com máquina manual, sendo que o plantio será efetuado, preferencialmente, por proprietários lindeiros ou agricultores da região.

4ª ETAPA: Monitoramento (acompanhar o desenvolvimento da vegetação implantada)

O acompanhamento do desenvolvimento da vegetação será efetuado mediante análise da sucessão secundária da vegetação, associada à adaptação dos animais deslocados pelos desmatamentos e, ou ao surgimento de espécies animais nas áreas a serem preservadas na APP.

A revisão da relação de espécies indicadas no EIA para essa etapa do programa encontra-se no Quadro 1.

QUADRO- 1: Relação de Espécies indicadas no EIA do AHE Foz do Chapecó, para a formação da APP.

<i>Luehea divaricata</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>
<i>Schinus therebenthifolius</i>	<i>Eugenia rostifolia</i>
<i>Ocotea puberula</i>	<i>Helietta longifoliata</i>
<i>Rapanea umbellata</i>	<i>Cordia trichotoma</i>
<i>Colubrina glandulosa</i>	<i>Chrysophyllum gonocarpum*</i>

<i>Psidium cattleianum</i> *	<i>Rollinia silvatica</i> *
<i>Casearia sylvestris</i> *	<i>Nectandra megapotamica</i> *
<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Solanum erianthum</i> *
<i>Camponesia xanthocarpa</i>	<i>Casearia decandra</i> *
<i>Myrcianthes pungens</i> *	<i>Inga marginata</i> *
<i>Myrcaria trunciflora</i> *	<i>Arecastrum romanzoffianum</i> *
<i>Eugenia uniflora</i> *	<i>Britoa guazumaefolia</i> *
<i>Allophylus edulis</i> *	<i>Luehea divaricata</i> **
<i>Parapitadenia rigida</i> **	<i>Nectandra lanceolata</i> **
<i>Cabralea canjerana</i> **	<i>Cedrella fissilis</i> **
<i>Patagonula americana</i> **	<i>Balfouredendron riedelianum</i> **
<i>Tababeuia avellanadae</i> **	<i>Cordia trichotoma</i> **
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> **	

*Produção de frutos para a fauna

**Produção de madeira

A Tabela 1 apresenta a lista das principais espécies levantadas pela equipe que realizou os estudos de vegetação na primeira campanha, realizada em 09/2002.

TABELA 1 - Espécies indicadas para o plantio nas APP

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Hábito
Açoita – cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	Árvore
Angico Vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Leguminosae	Árvore
Araticum	<i>Rollinia salicifolia</i>	Annonacea	Árvore
Araça	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Árvore
Araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	Aracariaceae	Árvore
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebentifolius</i>	Anacardiaceae	Arvoreta
Aguai	<i>Chrysopylum gonocarpum</i>	Sapotaceae	Árvore
Batinga	<i>Eugenia rostrifolia</i>	Myrtaceae	Árvore
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Leguminosa	Árvore
Capororoca	<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae	Árvore
Camboatá Branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapidaceae	Árvore
Canela Amarela	<i>Nectandra grandiflora</i>	Lauraceae	Árvore
Canela Guaicá	<i>Ocotea puberulla</i>	Lauraceae	Árvore
Canela Sassafrás	<i>Ocotea pretiosa</i>	Lauraceae	Árvore
Canela de Veado	<i>Helieta longifoliata</i>	Rutaceae	Árvore
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Árvore
Caroba	<i>Jacarandá mycrantha</i>	Bignoniaceae	Árvore
Chá de bugre	<i>Casearia silvestris</i>	Flacourtiaceae	Árvore
Catiguá	<i>Trichilia catigua</i>	Meliaceae	Arvoreta
Caxeta	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	Árvore

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Hábito
Cereja	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	Árvore
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Árvore
Coqueiro Gerivá	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	Palmae	Palmeira
Corticeira da Serra	<i>Erythrina falcata</i>	Papilionoideae	Árvore
Figueira Mansa	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	Árvore
Fumo Bravo	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae	Arvoreta
Goiaba serrana	<i>Feijoa sellowiana</i>	Myrtaceae	Arvoreta
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Leguminosa	Árvore
Guatambu	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Rutaceae	Árvore
Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae	Arvoreta
Guamirim	<i>Myrceugenia sp</i>	Myrtaceae	Árvore
Guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>	Myrtaceae	Árvore
Guabijú	<i>Myrcianthes pungens</i>	Myrtaceae	Árvore
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae	Árvore
Jaboticaba	<i>Myrcia trunciflora</i>	Myrtaceae	Árvore
Ingá Macaco	<i>Inga uruguensis</i>	Leguminosa	Árvore
Ipê Roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Bignoniaceae	Árvore
Ipê da Serra	<i>Tabebuia alba</i>	Bignoniaceae	Árvore
Louro Pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Árvore
Pessegueiro Bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae	Árvore
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Árvore
Rabo de Bugio	<i>Lonchocarpus silvestris</i>	Leguminosae	Árvore
Sete Capote	<i>Britoa guazumaefolia</i>	Myrtaceae	Árvoreta
Timbauva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Leguminosa	Árvore
Tajuva	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Árvore
Tanheiro	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	Árvore
Tarumã	<i>Vitex montevidensis</i>	Verbenaceae	Árvore
Umbu	<i>Phytolacca dioica</i>	Phytolacaceae	Árvore
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Myrtaceae	Árvore
Vacunzeiro	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	Árvore

Principais atividades a serem desenvolvidas nesta ETAPA:

- Identificação e/ou recolocação dos marcos topográficos, nas áreas adquiridas pelo empreendedor;
- Mapeamento do uso atual e quantificação da APP no entorno do reservatório, mais remanescentes florestais incorporados à mesma; e das áreas de preservação permanente, até o limite de aquisição das terras pelo empreendedor;

- Diagnóstico da situação atual das áreas a serem reflorestadas (a montante e a jusante da barragem);
- Coleta de sementes;
- Produção de mudas;
- Recomposição da faixa ciliar;
- Campanhas educativas, folhetos, seminários, cursos, etc, buscando garantir a manutenção das mudas plantadas;
- Monitoramento, replantio; fiscalização e manutenção.

10. Inter-Relação com Outros Programas

O Sub-Programa de Implantação da APP se relaciona com os programas de:

Monitoramento e Salvamento da Fauna

A APP no entorno do reservatório, uma vez revegetada, fornecerá abrigo para a fauna deslocada durante o desmatamento ou aquela resgatada durante o enchimento do reservatório.

Recuperação de Áreas Degradadas

Este Programa fornecerá as mudas e sementes de espécies nativas para a recuperação das áreas degradadas pela implantação do empreendimento.

Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo

Dentro deste Programa estão o desenvolvimento de dois Projetos voltados ao trecho de vazão reduzida: Projeto de Apoio à Atividade Turística no Trecho entre a Barragem e a Casa de Força e Projeto de Recomposição Paisagística no Trecho entre a Barragem e a Casa de Força, que inclui algumas atividades de recomposição da faixa ciliar de entorno do Rio Uruguai.

Implantação da Unidade de Conservação

As espécies mais raras e, ou ameaçadas da flora, serão utilizadas nas áreas destinadas à UC, uma vez que esta será composta pelos remanescentes mais preservados da região. Estas espécies serão utilizadas no adensamento destas

áreas ou para formar “corredores ecológicos” entre as áreas maiores e a UC. A APP de entorno, se possível, estará ligada à Unidade de Conservação.

Desmatamento e Limpeza do Reservatório

O material botânico e as mudas, sementes, tubérculos e estacas, serão retirados das áreas do futuro reservatório, antes do início do desmatamento, podendo ser destinados para formação de “exsicatas”, recomposição das áreas degradadas do canteiro de obras, para as áreas do torno do reservatório ou, ainda, para adensar áreas na Unidade de Conservação.

Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna

Parte dos ecossistemas terrestres são destruídos pela formação do reservatório, provocando impactos diretos sobre a fauna aquática, pela destruição de habitats ribeirinhos. De fato, a vegetação ciliar aos rios, que fornecia alimento e abrigo para os peixes, foi retirada, devendo-se, portanto, introduzir nas margens do futuro reservatório, vegetação nativa, principalmente frutíferas, cujas mudas ou sementes podem ser provenientes do salvamento da flora. O estudo e o monitoramento da ictiofauna indicarão quais as espécies vegetais são mais apropriadas e a favorecerão.

Educação Ambiental e Comunicação Social

Esclarecimento à comunidade sobre as vantagens do reflorestamento e manutenção da vegetação nas margens do reservatório e principais afluentes dos cuidados que devem ser tomados. E de como ela pode e deve participar para ampliar das áreas de preservação ao redor do reservatório.

Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena

Faz parte das medidas mitigadoras indicadas pela FUNAI, a restauração de áreas indígenas mediante adensamento e/ou reflorestamento. Será o caso, principalmente, das Terras Indígenas situadas às margens do rio Irani e que terão contato direto com a Área de Preservação Permanente formada ao redor do futuro reservatório.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

- 1 Técnico de Nível Superior;
- 2 Técnicos de Nível Médio;
- 10 Serventes.

11.2 - Recursos Materiais

Material para produção, transporte e plantio das mudas (aproximadamente 620.000 mudas), além da locação de veículos e barcos para a fiscalização e material de consumo para emissão de Relatórios de andamento do sub-programa.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Governos Estaduais, principalmente com as Secretarias de Agricultura;
- IBAMA;
- FATMA-SC;
- FEPAM-RS;
- Batalhão da Polícia Ambiental de Santa Catarina e Polícia Florestal do Rio Grande do Sul;
- Prefeituras Municipais;
- Organizações Não Governamentais;
- DEFAP/RS– Departamento de Florestas e Áreas Protegidas;
- Instituições de Pesquisa;
- Instituições de Ensino e Pesquisa;
- Órgãos de Fiscalização Ambiental;
- EMATER;
- EPAGRI;
- Cooperativas, Sindicatos Rurais e Proprietários Rurais da Região;

13. Cronograma Físico



* Atividade preliminar realizada em novembro de 2002

14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 2.119.215,00.

15. Legislação Aplicável

A **Lei n. 4771, de 15.09.65**, alterada pelas Leis 5.106/96, 5.868/72, 5.870/73, 7.803/89 define as faixas marginais, de acordo com a largura dos cursos d'água para a formação de áreas de proteção.

A **Resolução CONAMA 302**, de março de 2002, redefine os limites da APP ao redor de reservatórios artificiais e a obrigatoriedade de elaboração de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, que deverá ser aprovado pela comunidade em consulta pública, antes de ser definitivamente aprovada pelos órgãos ambientais.

Lei 9.519 de 21 de Janeiro de 1992 - Código Florestal do Rio Grande do Sul, que tem como objetivos instituir programas de florestamento e reflorestamento considerando as características sócio-econômicas e ambientais das diferentes regiões do Estado (Art.3º V). E promover a recuperação de áreas degradadas, especialmente nas Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, bem como proteger as áreas ameaçadas de degradação (Art. 3º VIII).

Lei nº 6938 de 1981 – Política Nacional de Meio Ambiente.

Decreto 99.274, que regulamenta a Lei 6938 e a 6.902 de 1981.

Lei 11.520/03/03/2000 - Código Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. O Cap IV trata da flora e da vegetação. Considera que as áreas em torno dos reservatórios artificiais são consideradas de Preservação Permanente. Art.163 dispõe que na construção de qualquer obra onde há degradação da vegetação original é necessária a implantação de medidas compensatórias que garantam a conservação desta vegetação.

Lei 5.793 de 15 de Outubro de 1980 – Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências. Estado de Santa Catarina

Decreto 14.250, de 5 de junho de 1981- Regulamenta os dispositivos da Lei 5.793 de 15 de Outubro de 1980

Lei Complementar nº 04 31/05/90 – Código do Meio Ambiente do Município de Chapecó. Cap. Vi Proteção das Florestas. Art.249 reposição florestal – Nas terras de propriedade privada, onde seja necessário o florestamento ou reflorestamento de preservação permanente, o Poder Público Municipal pode fazê-lo sem desapropriá-las, se não o fizer o proprietário.

16. Situação Atual

Elaborada a proposta preliminar de delimitação das APP ao redor do reservatório. (Relatório anexo 2)

17. Acompanhamento e Avaliação

O monitoramento do desenvolvimento da vegetação será realizado por meio de medições periódicas do tamanho da muda, número de folhas, e outros indicadores definidos acima.

Relatórios analíticos e fotográficos serão apresentados semestralmente.

O acompanhamento e avaliação da eficácia do programa, bem como suas alterações e ajustes, serão feitos no Programa de Gerência Ambiental.

18. Responsabilidade Técnica

Este subprograma tem como responsáveis técnicos:

Biol. Genoveva M.G.Maurique, CRBio 05211 –3, CTF/IBAMA nº 140467

Eng. Florestal Jusselei Edson Perin, CREA: RS 104353-AP SC 050977-1,
CTF/IBAMA nº 196667

Arquiteto Fernando Luzzi Cardoso, CREA: SC 30.869.7, CTF/IBAMA nº 242462

19. Bibliografia

COURA NETO, A. da R.; PASTORE, U. & KLEIN, R. M. **Contribuição ao conhecimento da vegetação e do antropismo na área de influência do reservatório da Hidroelétrica de Machadinho no Rio Uruguai - RS/SC.** Rio de Janeiro: IBGE. 53p., 1988.

ELETROSUL / MAGNA. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA, UHE Campos Novos**, 1980.

ENGEVIX. 2000. Estudos de Impacto Ambiental, AHE Foz do Chapecó.

ENGEVIX. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante Entre a Barragem e a Casa de Força, AHE Foz do Chapecó.** Março 2002.

ENGEVIX. **Meios Físico, Biótico e Socioeconômico – Informações Complementares, AHE Foz do Chapecó.** Outubro 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente – FATMA – **Vegetação do Estado de Santa Catarina**, CDROM.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**, 173p ,1986.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, **Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina**, 1997.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Site Internet www.sc.gov.br/websde e www.sc.gov.br/webmeioambiente.

IBGE - **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** DIGEO, Rio de Janeiro/RJ. 92p., 1992.

KLEIN, R.M. **Árvores Nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai.**, Itajaí, Sellowia 24 (24): 9-62, 1972.

- KLEIN, R.M. **Árvores Nativas Indicadas para Reflorestamento no Sul do Brasil**. Itajaí, Ed. Sellowia, 1966.
- KLEIN, R.M. & LEITE, P.F. **Contribuição ao conhecimento da flora e da vegetação da área diretamente afetada pelas barragens de Itá e de Machadinho, no rio Uruguai - Inventário Florístico e Dendrométrico** (Relatório Final). 1988, 50p.
- KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção** – Estado de Santa Catarina. v.1. IBGE, Rio de Janeiro/RJ. 287p., 1990.
- KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção** – Estado de Santa Catarina. v.2. IBGE, Rio de Janeiro/RJ. 170p., 1996.
- KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção** – Estado de Santa Catarina. v. 3. IBGE, Rio de Janeiro/RJ. 283p., 1997.
- KLEIN, R.M. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí, SUDESUL/FATMA/HBR, 24p., 1978.
- LONGHI, S. J. **Nomenclatura de Espécies Florestais e Ornamentais do Rio Grande do Sul**. Santa Maria, CEPEF-UFSM. 35p. (Série Técnica no 3), 1988.
- LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**. São Paulo: Ed. Plantarum, 1992.
- LORENZI, Harri. **Plantas Daninhas do Brasil**. São Paulo, Ed. Plantarum, 2000.
- PELLICO NETO, S. & BRENA, D.A. **Inventário Florestal**. v1. Curitiba, 1997.
- PINTO, Waldir D. & ALMEIDA, Marília. **Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Brasília, W.D. Ambiental, 1999.
- REIS, A.; REIS, M.S.; QUEIROZ, M.H.; MANTOVANI, A & ANJOS, A. **Caracterização de Estágios Sucessionais na Vegetação Catarinense** – Curso. UFSC, Florianópolis. 93p., 1995.
- REIS, Ademir; ZAMBONIM, Renata & NAKAZONO, Erika. **Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações**

Planta-Animal. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999.

REITZ, Raulino. **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, Ademir. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul.** Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1988.

REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina.** Sellowia, 28/30:320p., 1978.

VELOSO, H.P. & GÓES FILHO, L. Fitogeografia Brasileira – **Classificação Fisionômico-ecológica da Vegetação Neotropical.** Projeto RADAMBRASIL. Salvador, 85p., 1982.

PROGRAMA 9 – SALVAMENTO E MANEJO DA FLORA

1. Introdução

Com a finalidade de conhecer, resgatar e preservar em outros locais os representantes das principais espécies vegetais existentes na área que será desmatada, este programa deve incluir a área do canteiro de obras, aquela que será alagada, o entorno do reservatório, os remanescentes florestais contíguos a este e ainda as áreas da Unidade de Conservação.

O reservatório do AHE Foz do Chapecó, de aproximadamente 3.923 ha, apresenta três trechos bem definidos a partir do eixo da UHE Itá; no primeiro terço do futuro reservatório, a vegetação está bastante alterada, formando um mosaico de áreas naturais e de agricultura de subsistência; no segundo terço, o reservatório será bastante encaixado, atingindo uma estreita faixa de vegetação já bastante alterada pela ação antrópica. No terceiro, próximo ao eixo, onde o reservatório se espraia, a área está quase toda ocupada por agricultura e pastagens.

As áreas preservadas encontram-se nas encostas mais íngremes, portanto não serão afetadas pela obra, nem pelo reservatório; mesmo assim farão parte deste programa, pois constituirão importantes bancos de sementes das espécies mais raras que já não têm representantes nas áreas que serão desmatadas.

A área a ser inundada apresenta uma cobertura vegetal já bastante modificada. Entretanto, ainda é possível observar remanescentes florestais, formados por espécies típicas de matas estacionais, com alguns representantes igualmente comuns em florestas ombrófilas mistas, onde podem ser coletadas sementes, mudas e, ou estacas para plantio em outros locais e, ou material botânico a ser utilizado na formação de exsicatas para herbários, ou ainda para os aproveitamentos científico, medicinal, paisagístico, dentre outros.

As espécies da Floresta Ombrófila Mista estão representadas principalmente por *Nectandra lanceolata*, *Ilex paraguariensis*, *Campomanesia xanthocarpa*, e *Ocotea sp.*, enquanto que, dentre as associações ainda encontradas na

fisionomia Floresta Estacional, estão as espécies: *Apuleia leiocarpa*, *Nectandra megapotamica*, *Sorocea bonplandii*, *Actinostemon concolor*, *Chusquea famosíssima* além de espécies do gênero *Pire* e *Psycotria*.

É importante ressaltar que a conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade são etapas importantes para o planejamento ambiental dos empreendimentos de infra-estrutura de energia, como no caso dos empreendimentos hidrelétricos. O desflorestamento e a conseqüente perda de habitats são hoje as principais causas do desaparecimento de espécies animais e vegetais. Nesse contexto, o monitoramento das modificações ambientais, provocadas pela implementação dos empreendimentos, é a forma mais adequada para identificar interferências sobre a biota, avaliar sua magnitude e propor soluções integradas de mitigação e controle. O conjunto de diretrizes para o manejo dos aspectos biológicos em empreendimentos de energia é, normalmente, apresentado na forma de um Programa de Salvação e Manejo da Flora.

Esses procedimentos podem ser enumerados sucintamente, sendo compostos pelo conhecimento do estado atual dos indicadores de qualidade ambiental (diagnóstico específico), identificação de ações e áreas para manutenção e otimização dos processos ecológicos locais (planejamento ambiental), a adequação de métodos de coleta de dados ambientais para o acompanhamento das variações no tempo e no espaço dos recursos naturais (monitoramento ambiental), e o salvamento de organismos atingidos pelo enchimento do reservatório (resgate da fauna e flora).

Nesse contexto, uma visão em macroescala das citadas variações será considerada no âmbito deste Programa, no sentido de promover a adequação do novo quadro de distribuição das paisagens e respectivas biotas, otimizando a manutenção da biodiversidade local e oferecendo alternativas para uso sustentado dos recursos naturais gerenciados pelo empreendimento.

2. Justificativa

Nos empreendimentos de energia, as regiões direta e indiretamente afetadas pela elevação do nível da água passam a apresentar características ambientais

significativamente diversas das encontradas originalmente. Com a modificação da paisagem, uma variada gama de organismos pode ser afetada, não só pela elevação do nível da água, como também pela modificação dos fatores ecológicos que determinam a composição e estrutura das comunidades do entorno.

Outros fatores de importância nesse contexto se traduzem na dinâmica das populações naturais: flutuação de densidade e frequência de ocorrência no tempo e movimentos e, ou migrações dinâmicas, em função da oferta de recursos, o que acarreta a oscilação do número de indivíduos.

Numa região onde a vegetação remanescente está reduzida a pequenas manchas, é importante que seja retirado das áreas que serão desmatadas todo o material botânico que se tenha algum interesse ou possibilidade de aproveitamento, com prioridade para as espécies raras ou endêmicas, obtendo-se, assim, além do resgate do germoplasma, o aproveitamento múltiplo da flora.

O Programa justifica-se também pelo aumento do conhecimento científico sobre a flora regional, pois o levantamento da situação atual da vegetação, os estágios sucessionais, observações sobre a ecologia das principais espécies vegetais fazem parte das atividades de salvamento e manejo da flora, o qual permite indicar, inclusive, as espécies prioritárias para reintrodução na região.

A realização de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de espécies nativas, possibilitará a produção de mudas para recuperação de áreas degradadas e controle de erosão, tanto no canteiro de obras, como nas áreas de preservação (recomposição da faixa ciliar) e Unidades de Conservação. Essas mudas poderão ser utilizadas também em projetos de educação ambiental.

Portanto, as interferências sobre a biota podem e devem ser mitigadas, com a aplicação de medidas simples de planejamento e controle. A dinâmica de modificações do meio ambiente original, sua interferência sobre a biota, e a avaliação das prioridades de ação que resultem no planejamento de soluções

ambientais motivam a elaboração do Programa de Salvamento e Manejo da Flora.

3. Objetivos

Dentre os impactos identificados e analisados no EIA/RIMA, destacam-se aqueles relacionados à biota terrestre, mormente no que tange a perda de vegetação nativa e, conseqüentemente, o desaparecimento da fauna terrestre local, o que reforça a enumeração dos seguintes objetivos:

3.1. Geral

- Salvar germoplasma e aproveitar cientificamente a flora com o objetivo de mitigar os efeitos da supressão da cobertura vegetal, conservando em outros locais as espécies vegetais endêmicas, raras, vulneráveis e, ou ameaçadas de extinção.
- Acompanhar a dinâmica da evolução dos indicadores de conservação dos diferentes fragmentos florestais;
- Indicar ações prioritárias para conservação, mapeando áreas de maior importância biológica, para recuperação da vegetação;
- Monitorar a qualidade ambiental utilizando bioindicadores durante as diversas fases do empreendimento, propondo ajustes e eventuais intervenções necessárias, além de documentar a dinâmica no tempo e espaço das variáveis ambientais úteis para a implementação de medidas de controle;

3.2. Específicos

- Determinar as mudanças estruturais na comunidade florística nas Áreas de Influência do empreendimento.
- Mapear as espécies endêmicas, raras e ameaçadas, verificando a ocorrência de impactos sobre a flora, formando um banco de dados com informações sobre a biota local.

- Monitorar a evolução dos diferentes fragmentos florestais existentes no local, propondo medidas que visem à não-interferência e/ou à minimização de eventuais impactos sobre a flora.
- Coletar sementes, mudas e estacas de espécies que poderão ser aproveitadas na revegetação das áreas que serão preservadas;
- Disponibilizar material botânico para as escolas, universidades, instituições científicas e de pesquisa;
- Disponibilizar material reprodutivo e vegetativo, oriundo da mata nativa, para promoção do programa de recomposição vegetal;
- Fornecer material para viveiros florestais públicos e particulares que queiram produzir mudas de espécies nativas;
- Fornecer subsídios para o Sub-programa de Educação Ambiental.

4. Metas

- Estudo das espécies raras, endêmicas e, ou ameaçadas concluído até o início do desmatamento;
- Espécies raras e, ou endêmicas transplantadas para locais semelhantes, preferencialmente Áreas de Preservação Permanente ao redor do reservatório ou Unidade de Conservação;
- Sementes, mudas, estacas e, ou frutos resgatados antes e durante os desmatamentos.

5. Indicadores Ambientais

- Qualidade da formação florestal em regeneração;
- Qualidade do reflorestamento em áreas de preservação e na Unidade de Conservação;
- Ausência de processos erosivos;
- Áreas degradadas recuperadas.

6. Público Alvo

Comunidade científica, estudantes e população lindeira às Áreas de Preservação Permanente e à Unidade de Conservação, além de órgãos públicos (atores do processo de licenciamento ambiental) e Organizações Não-Governamentais-ONG's.

7. Conceitos Básicos

Germoplasma (sementes, mudas e estacas) - materiais vivos utilizados para a reprodução das plantas. Deverá ser utilizado prioritariamente na produção de mudas para reflorestamento e restauração de áreas degradadas.

Aproveitamento científico da flora - envio de parte do material botânico para instituições científicas, como jardins botânicos e herbários que demonstrem interesse.

Resgate de germoplasma - para este programa, o resgate do germoplasma é a coleta intensiva de material vegetal com possibilidade real de aproveitamento, nas áreas que serão desmatadas para a implantação do empreendimento, com ênfase no definido como prioritário para conservação.

Salvamento da flora - é a retirada do material botânico, do germoplasma e do material vegetal para a formação de exsicatas destinadas a herbários, museus ou atividades de educação ambiental.

Exsicatas - são partes de uma planta, coletadas, desidratadas e catalogadas, que farão parte da coleção de referência de um determinado local (herbário); devem incluir as partes representativas e reprodutivas da planta, como folhas, flores, sementes e/ou frutos.

Espécies de interesse múltiplo - são espécies de interesse econômico, medicinal, paisagístico, ornamental e de conservação.

Centro de Apoio ou Base de Apoio à Flora e à Fauna - se constitui em um local ou Unidades de Botânica e Zoologia, onde será instalada estrutura mínima para guarda de materiais, equipamentos e apoio ao desenvolvimento das atividades de monitoramento, salvamento e preparo do material coletado para envio a instituições científicas.

8. Procedimentos Metodológicos

Para cada fase de implementação do programa serão utilizados procedimentos específicos, como segue:

O estudo da vegetação e da flora da região será realizado com base em dados secundários e em levantamento de campo, tendo já ocorrido a primeira campanha, em setembro de 2002. Na seqüência do programa será realizado levantamento complementar da flora com a finalidade de identificar as espécies de interesse especial presentes nas áreas que serão desmatadas

Considerando que esta área já se encontra bastante alterada, serão priorizadas as espécies de interesse que possam ser conservadas adequadamente *ex situ*. As categorias consideradas prioritárias para o salvamento são as seguintes:

- Espécies representativas das matas ciliares (matas de galeria).
- Espécies endêmicas das áreas que serão desmatadas;
- Espécies raras ou ameaçadas de extinção.
- Espécies importantes para utilização na recomposição de áreas degradadas ou para futuros repovoamentos.
- Espécies de interesse múltiplo. Nesse grupo incluem-se as florestais, medicinais, frutíferas e ornamentais.

O mapeamento da vegetação utilizará como método a análise de fotografias de pequeno formato, de fotografias aéreas, de imagens de satélite e verificação no campo.

O material vegetal será coletado na forma de sementes, mudas e estacas, priorizando-se as espécies mais representativas dos ecossistemas afetados e de maior valor ecológico.

Quando a época for propícia e o material resgatado estiver em condições adequadas, será entregue à equipe responsável pelo reflorestamento da faixa ciliar ou pela recuperação das áreas degradadas. O excedente poderá ser distribuído às prefeituras, escolas etc., ou para outros projetos de reflorestamento na região. O material botânico irá para coleções científicas e servirá de subsídio ao Programa de Educação Ambiental.

As atividades de coleta e beneficiamento de sementes exigem a instalação de uma unidade de botânica no centro de triagem e viveiro temporários.

Os materiais vivos (germoplasma) deverão ser utilizados prioritariamente na produção de mudas para as atividades de reflorestamento e restauração de áreas degradadas. Parte deste material poderá ser enviado a instituições científicas, como jardins botânicos e herbários.

9. Desenvolvimento do Programa

O resgate da flora será realizado nas duas fases de implantação do empreendimento:

1ª. fase - no canteiro de obras, acessos e estradas: antes do início da construção do canteiro de obras deverá ser efetuado o resgate da flora nos remanescentes florestais ocorrentes nesses locais.

2ª. fase - no reservatório: antes do início do desmatamento da área do reservatório deverão ser retirados todos os materiais de interesse múltiplo.

As atividades do Programa serão desenvolvidas nas seguintes etapas:

- 1ª etapa: Seleção das áreas para salvamento;
- 2ª etapa: Salvamento da flora;
- 3ª etapa: Resgate do germoplasma;
- 4ª etapa: Destino do material botânico coletado;
- 5ª etapa: Formação de herbários;
- 6ª etapa: Recomposição/reflorestamento/florestamento de áreas.

9.1. 1ª etapa - Seleção das áreas para salvamento

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

De acordo com os levantamentos já realizados, as formações mais significativas e que devem ser selecionadas com prioridade para o salvamento

são os remanescentes florestais, as áreas de encostas e as matas ciliares dos rios Uruguai, Irani e seus pequenos afluentes.

9.2. 2ª etapa - Salvamento da flora

O salvamento da flora deverá ser efetuado exclusivamente nas áreas a serem desmatadas, sendo dividido em salvamento de germoplasma (mudas, sementes, estacas) e coleta e formação de exsicatas.

A atividade de salvamento da flora dará atenção especial às espécies de valor ecológico relevante, como é o caso do guamirim (*Calyptranthes reitziana*) que, segundo o estudo realizado para o EIA, é uma arvoreta exclusiva da vegetação do planalto da Floresta Estacional Decidual. Além disso, serão selecionados indivíduos de espécies arbustivas, herbáceas e epífitas que serão transplantadas ou relocadas para locais adequados.

Nesta etapa é importante a análise dos dados qualitativos e quantitativos da vegetação a ser alagada; esses dados permitem estimar a área mínima para preservação.

9.3. 3ª etapa - Resgate do germoplasma

Este resgate caracteriza-se pela coleta intensiva, por toda a extensão da área atingida pelo empreendimento, de todo o material vegetal com possibilidade de aproveitamento, com ênfase no definido como prioritário para conservação.

A coleta do material se dá na forma de sementes, mudas, estacas, tubérculos, frutos, entre outros, do maior número possível de indivíduos pertencentes à maioria das espécies representativas e de maior valor ecológico do ecossistema afetado.

Priorizam-se aqui aquelas espécies que possuam algum interesse e possam ser adequadamente conservadas *ex situ*; e as espécies representativas do ecossistema a ser afetado. Nesse grupo dá-se ênfase às matas ciliares, às espécies adequadas para utilização na recuperação de áreas degradadas; às espécies que possuam interesse econômico ou para pesquisas (medicinais, frutíferas e ornamentais); e às espécies cujas populações se concentrem na área do futuro reservatório, com base nos dados do levantamento florístico.

9.4. 4ª etapa - Destino do material botânico coletado

Esta etapa vai determinar o destino adequado do material botânico coletado, tanto no salvamento da flora quanto no resgate do germoplasma. As espécies que serão resgatadas antes do início da construção do canteiro de obras e antes do desmatamento deverão ser transferidas para os viveiros florestais para posterior transplante e, ou replante.

Os vegetais e sementes coletados que não forem utilizados nos viveiros florestais, bem como as espécies mais sensíveis, como as orquídeas e as bromeliáceas, serão destinadas a instituições de ensino e pesquisa ou translocadas para as Áreas de Preservação Permanente.

9.5. 5ª etapa - Formação do herbário

O material coletado deve, preferencialmente, conter folhas, flores e, ou frutos, indispensáveis para a determinação correta das espécies. Para a coleta de material botânico, o período mais propício é a primavera.

O contato com os herbários existentes tem por objetivo assegurar coleções das espécies vegetais dessecadas para posterior identificação nas instituições científicas e de pesquisa. O material botânico destinado à formação do herbário será preparado no Centro Operacional o qual será implantado pelo empreendedor no início das atividades dos programas de flora e fauna, que deverá dispor da infra-estrutura necessária.

As espécies do herbário ficarão à disposição das instituições científicas no Centro Operacional, para identificação e avaliação.

9.6. 6ª etapa - Recomposição/reflorestamento/florestamento de áreas

Esta etapa deve atender às necessidades de material para recomposição das áreas degradadas no canteiro de obras e nas áreas marginais do futuro reservatório, para áreas destinadas à Unidade de Conservação ou a compor corredores ecológicos.

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, condições para a regularização hidrológica da área, o controle dos processos erosivos e a conservação de espécies vegetais. A revegetação é escopo do Programa de Restauração e Implantação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório.

10. Inter-relação com outros Programas

Programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas do Reservatório - antes do início dos desmatamentos, as equipes de flora devem ter realizado estudos e mapeamento da vegetação, seleção das espécies a serem resgatadas e participado do detalhamento das atividades de desmatamento, compatibilizando-o com a retirada do material botânico e o salvamento do germoplasma.

Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social - para socialização dos resultados dos bancos de dados, e exposição do banco de germoplasma. As atividades de salvamento da flora devem incluir atividades de educação ambiental, de modo a conscientizar a população sobre os materiais disponíveis e as alterações ambientais que irão ocorrer no local.

Deverão ser fornecidos dados à equipe de Educação Ambiental, para que possa elaborar o material didático específico para cada público alvo, o que deverão ser feitos utilizando os mais diversos recursos audiovisuais disponíveis.

Implantação da Unidade de Conservação - dependendo da escolha da área para implantação da UC, o material coletado poderá ser utilizado para enriquecimento, utilizando-se espécies raras para plantio nesta área, ou para adensamento, em áreas contíguas à UC.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - o presente programa fornecerá sementes para a produção de mudas de espécies nativas importantes para o plantio nas áreas a serem recuperadas.

Conservação e Restauração da Faixa Ciliar - o presente programa poderá fornecer mudas, estacas e sementes para adensamento e reflorestamentos nessa área.

Gerência Ambiental - este programa fará a avaliação do andamento do Programa de Salvamento e Manejo da Flora e proporá adequações necessárias.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 02 biólogos (botânicos), 01 engenheiro agrônomo ou florestal.
- 15 estagiários em biologia ou técnicos agrícolas;

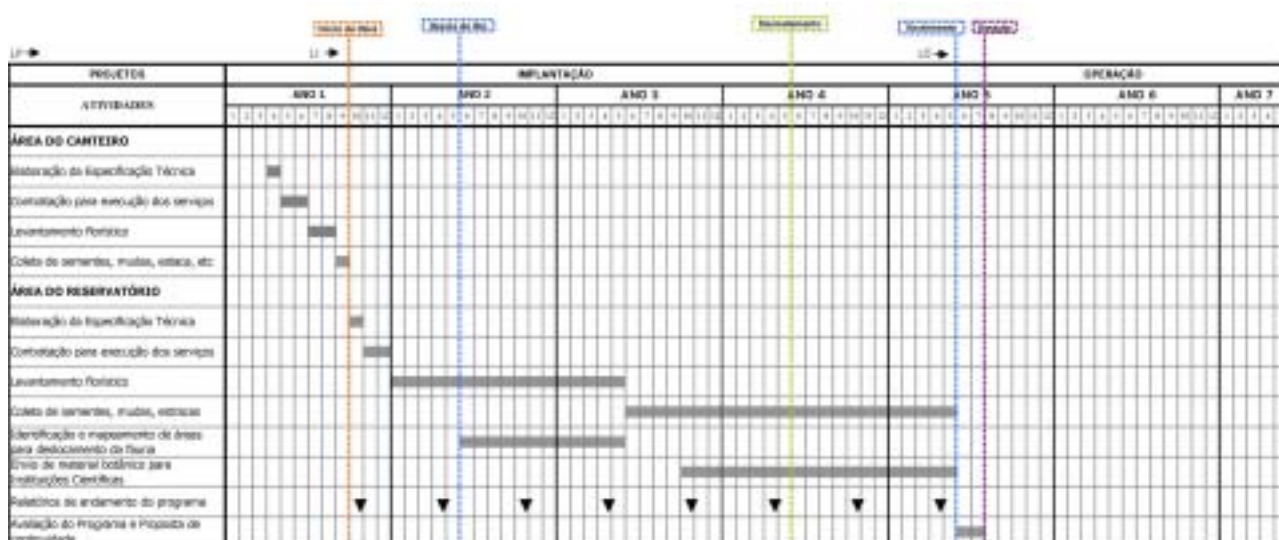
11.2. Recursos Materiais

- Instalação do Centro de Apoio - faz parte do centro de flora e fauna cujo projeto deve ser proposto pelas equipes contratadas para a implantação dos programas.
- Material de consumo e Material permanente

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

IBAMA, FATMA, FEPAM, Secretarias de Agricultura, DEFAP, Universidades locais; escolas, Institutos de ensino e pesquisa, ONGs, órgãos de extensão rural e empresas proprietárias de viveiros florestais na região.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 469.370,00.

15. Legislação Aplicável

O salvamento de espécies endêmicas, imunes ao corte, raras ou ameaçadas de extinção estão contempladas na portaria do IBAMA no. 37-N/92. Por sua vez, estas espécies fazem parte da Lista Preliminar da Flora do Rio Grande do Sul (Sociedade Botânicas do Rio Grande do Sul, 1998) e da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

Outros instrumentos legais aplicáveis:

- Portaria nº 06-N/97 - reconhece a lista oficial das espécies da flora em extinção.
- Lei 4.771/65, institui o Código Florestal Federal.
- Lei Estadual nº 9.519/92, institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul.
- Resolução CONAMA 010/93 - estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA nº 33/94, define os estágios de sucessão da Mata Atlântica para o Rio Grande do Sul.
- Decreto Federal 750/93, especialmente art. 3º, 6º e 7º sobre corte de vegetação em área de Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA 302/2002, altera o código Florestal Federal.

16. Situação Atual

Foi realizada a primeira campanha para o reconhecimento das Áreas de Influência e a caracterização da vegetação da região, estudo da situação atual da cobertura do solo, tipologia vegetal e grau de degradação ambiental, resultados em anexo.

A próxima campanha de levantamento da vegetação seguirá o cronograma de atividades apresentado neste Programa.

17. Acompanhamento e Avaliação

Serão emitidos:

- Relatórios trimestrais de andamento dos trabalhos
- Relatórios técnicos periódicos após cada etapa do programa, conforme cronograma de atividades em anexo.
- Relatórios fotográficos.

A avaliação poderá ser feita, também, mediante análise da qualidade do banco de dados das espécies resgatadas.

Durante o desenvolvimento das atividades serão elaborados relatórios parciais, levados ao conhecimento público por meio dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, de modo a apresentar à população envolvida e à comunidade científica, os resultados alcançados, os quais servirão para futuros estudos em áreas semelhantes.

18. Responsabilidade Técnica

O responsável pelo detalhamento do programa foi a Biol. Genoveva Maurique CRBio 05211 03 Cadastro Técnico Federal - nº CTF/IBAMA no. 140467.

19. Bibliografia

- LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**. São Paulo: Ed. Plantarum, 1992.
- MARCHIORI, José. **Dendrologia das Angiospermas, Leguminosas. Santa Maria**. 1993
- KLEIN. R.M. **Árvores Nativas Indicadas para Reflorestamento no Sul do Brasil**. Itajaí, Ed. Sellowia, 1966.
- REIS, Ademir; ZAMBONIM, Renata & NAKAZONO, Erika. **Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal**. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999.
- REITZ, Raulino. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.
- LORENZI, Harri. **Plantas Daninhas do Brasil**. São Paulo, Ed. Plantarum, 2000.
- REITZ, R., KLEIN, R.M., REIS, Ademir. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1988.

PROGRAMA 10 - MONITORAMENTO E SALVAMENTO DA FAUNA

1. Introdução

A conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade são etapas importantes para o planejamento ambiental dos empreendimentos de infra-estrutura de energia, como no caso das Usinas Hidrelétricas. O desflorestamento e a conseqüente perda de habitats são hoje as principais causas do desaparecimento de espécies animais e vegetais. Nesse contexto, o monitoramento das modificações ambientais, provocadas pela implementação dos empreendimentos, é a forma mais adequada para identificar interferências sobre a biota, avaliar sua magnitude e propor soluções integradas de mitigação e controle.

A perda de habitat resultante da implantação de um empreendimento do porte do AHE Foz do Chapecó implica em perturbação para as populações animais atingidas, restando-lhes duas opções: deslocar-se para áreas remanescentes em busca de abrigo, fora das áreas que serão alagadas, ou sofrer redução populacional.

Naturalmente, a habilidade de deslocar-se para outras áreas dependerá de aspectos comportamentais e de interações biológicas que variam de acordo com a espécie.

A supressão de hábitat ocorrerá em dois momentos diferentes: na remoção da vegetação tanto para os acessos e para a instalação do canteiro de obras, como na área a ser alagada e durante o enchimento do reservatório.

Considerando que um programa de monitoramento consiste em estudos conduzidos para avaliar o grau de variabilidade dos fatores bióticos ou abióticos em relação a um modelo ou padrão conhecido ou esperado (Agostinho e Gomes, 1997), está implícito que deve ser elaborado com base em informações prévias sobre as espécies a serem monitoradas. Por este motivo foram realizados levantamentos de campo dirigidos aos grupos de fauna que serão monitorados, quais sejam, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Ver no anexo 1 deste PBA).

2. Justificativa

As necessidades humanas dos mais variados recursos têm gerado modificações ambientais que afetam diretamente todos os grupos da fauna vertebrada: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A mudança do regime hídrico, a fragmentação e a destruição de habitats são os principais fatores causais normalmente associados às modificações ambientais provocadas pela formação de reservatórios artificiais. Este Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna tem como justificativa a ampliação do conhecimento científico sobre a região, a redução ou anulação do impacto potencial das obras sobre a fauna, nas áreas de influência do empreendimento, visando identificar novos locais de refúgio e acompanhar o deslocamento de animais para novos nichos ecológicos fora das áreas de alagamento.

O monitoramento contínuo da fauna é essencial, pois, o simples fato de se propiciar o deslocamento de espécies residentes para outras áreas com habitats semelhantes não assegura sua sobrevivência, devido à competição intra e interespecífica.

Neste sentido, os anfíbios são animais duplamente afetados: se por um lado estão entre os grupos biológicos que dão ao Brasil o 1º lugar entre os países quanto à diversidade biológica, por outro estão entre os grupos vertebrados menos conhecidos.

Este contraste é acentuado quando se sabe que os anfíbios, por suas características biológicas e evolutivas, são excelentes bioindicadores de qualidade ambiental, pois apresentam um elevado número de espécies estenóicas e endêmicas, capazes de atestar a antiguidade de uma dada região e seu grau de conservação. Mas também apresentam um número igual de espécies oportunistas e peri-antrópicas, que permitem identificar áreas já alteradas e a substituição de espécies devido a essas alterações. Uma outra justificativa para o estudo de anfíbios, em trabalhos de monitoramento e conservação, é sua capacidade de ocupar, tanto ambientes aquáticos, quanto terrestres. Além disso, devido a pouca proteção oferecida por sua pele, estes

animais são muito sensíveis a produtos químicos, insolação e alterações físicas ocorridas no ambiente.

Além das características do próprio grupo e de sua importância para a biodiversidade brasileira, um outro fator importante para estudos de conservação e manejo da fauna em áreas que serão inundadas para formação de um reservatório é que áreas de mata-galeria, formação florestal de alta importância ecológica, que atuam como refúgio e corredor para a fauna vertebrada serão perdidas.

Os répteis são animais ecologicamente importantes por participarem das cadeias alimentares em distintos graus, mesmo que sempre pertencentes ao nível trófico dos consumidores. A maior parte é constituída por espécies predadoras de pequenos invertebrados, peixes, anfíbios, outros répteis, aves e mamíferos. São predados por muitos vertebrados e, ocasionalmente, por invertebrados, como aranhas caranguejeiras. Constituem peça importante nas relações tróficas entre todos os seres vivos animais, fato que, por si só, justifica o monitoramento deste grupo.

Quanto às aves, o status de conhecimento atual das aves da região Sul do Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina pode ser considerado como satisfatório, mas ainda em crescimento. Se comparado a outras regiões do País, a Região Sul ainda carece de pesquisas atualizadas, apoiadas em levantamentos por região e ambiente. Isto sem considerar o pequeno número de pesquisadores especializados e trabalhos que tratem da história natural e necessidades da maioria das espécies de aves. Desta forma, é importante que antes de qualquer alteração ambiental, seja dada ênfase à pesquisa básica e que seja alcançado o mínimo de conhecimento sobre os organismos presentes.

Outra justificativa para o monitoramento das aves é que estas possuem características únicas que as tornam organismos ideais para descrever o estado de conservação de ambientes naturais (Naka e Rodrigues 2000). Ocorrem em todos os ambientes, ocupando praticamente todas as latitudes e altitudes do planeta. Este grupo também é considerado como o táxon animal melhor estudado, sendo esta característica em parte ligada à facilidade de

identificação em campo, seja por meio da observação visual ou registros auditivos, com auxílio de guias e manuais especializados. Além disso, as aves são consideradas excelentes bioindicadores, pois ocupam as mais variadas guildas alimentares e nichos ecológicos. Portanto, qualquer alteração do ambiente habitado por aves sempre acaba por afetá-las, de uma forma ou de outra (Bierregard e Lovejoy 1989).

Os mamíferos também podem ser bons indicadores do estado de conservação de ecossistemas, uma vez que são particularmente vulneráveis aos efeitos da fragmentação, devido aos efeitos sinérgicos de seus pequenos tamanhos populacionais, altas necessidades energéticas e alto nível trófico (Fernandez et al., 1998).

Outros aspectos importantes a ressaltar são a ocorrência, nas áreas de influência do AHE Foz do Chapecó, de espécies de mamíferos ameaçadas de extinção (Bernardes et al., 1990) e o fato de que o conhecimento da mastofauna é muito pobre nos Estados do sul do Brasil, particularmente em Santa Catarina (Avila-Pires, 1994; 1999).

O presente estudo deve, pois, fornecer dados de campo sobre a riqueza local de espécies, incluindo aquelas ameaçadas, bioindicadoras e pouco conhecidas pela ciência, e sobre a ecologia dos mamíferos, contribuindo para o conhecimento da mastofauna do Sul do Brasil. Além disso, fornecerá subsídios para as atividades de resgate de fauna, a serem desenvolvidas antes da implantação do canteiro de obras, durante o desmatamento da bacia de acumulação e o enchimento do reservatório.

3. Objetivos

3.1. Geral

Conservar a fauna terrestre, mantendo a biodiversidade, mediante levantamento e monitoramento das espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos nas Áreas Diretamente Afetadas e Áreas de Influência Direta e Indireta do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó.

3.2. Específicos

- Monitorar a fauna de vertebrados terrestres durante a execução das obras, o desmatamento, o enchimento do reservatório e após o término das mesmas.
- Estabelecer as diretrizes de manejo, destino e relocação de indivíduos resgatados.
- Coletar informações úteis ao planejamento de ações de conservação e controle ambiental no âmbito do empreendimento.
- Executar o resgate da fauna terrestre durante o período de desmatamento e de enchimento do reservatório.
- Interagir com as áreas de engenharia para plena incorporação do resultado dos estudos de fauna aquática e terrestre ao projeto.
- Identificar as espécies bioindicadoras, endêmicas e ameaçadas de extinção da fauna terrestre e aquática e relacionar este conhecimento com o estado de conservação das áreas estudadas.
- Identificar remanescentes florestais a serem incorporados à Área de Preservação Permanente em torno do reservatório, com a finalidade de virem a constituir locais de refúgio, alimentação e reprodução da fauna terrestre.
- Acompanhar o deslocamento da fauna terrestre durante o enchimento do reservatório.
- Efetuar o levantamento da redistribuição da fauna terrestre na faixa de proteção e em áreas limítrofes.
- Efetuar coletas de exemplares mortos para depósito em museus, universidades e instituições de pesquisa durante o resgate da fauna.
- Caracterizar a estrutura e a dinâmica das espécies terrestres de importância ecológica.
- Avaliar a eficácia de corredores ecológicos para a fauna que será atingida.

4. Metas

- Impactos sobre a fauna minimizados e, ou compensados; fauna terrestre monitorada antes, durante e após o enchimento do reservatório.
- Realizar um esforço de resgate da fauna afetada pelo enchimento dos reservatórios, em 30 dias, com quatro equipes de quatro pesquisadores cada, executando os procedimentos básicos de captura, manejo e destino final dos elementos da biota.
- Reunir informações, em relatórios de monitoramento, sobre as alterações sofridas pela fauna durante as diferentes fases de implantação e operação do empreendimento.
- Disponibilizar material científico para tombamento em coleção de instituições de ensino e pesquisa interessadas com capacidade efetiva de curadoria logo após a operação de resgate.
- Mapear a distribuição da diversidade de fauna, em especial das espécies ameaçadas de extinção, raras e vulneráveis, na Área de Influência Direta do empreendimento.
- Divulgar os resultados sobre o monitoramento e manejo dos grupos biológicos.

5. Indicadores Ambientais

Aumento do número de indivíduos e de espécies bioindicadoras nas Áreas de Preservação Permanente.

Na análise dos monitoramentos, um dos pontos a ser enfatizado são as espécies bioindicadoras. Estas incluirão espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e bioindicadoras de processos ecológicos como dispersão, polinização e predação, conforme as mais recentes publicações científicas e listas de fauna ameaçada do IBAMA, CITES e da FEPAM/RS.

Outro importante parâmetro bioindicador a ser utilizado é a riqueza local (número de espécies). Quanto maior a riqueza em uma área, melhor a qualidade de conservação da fauna e da flora. Por exemplo, Brosset et al.

(1996) observaram que em áreas florestadas na Guiana Francesa era possível encontrar até 75 espécies de morcegos; já em áreas utilizadas pelo homem, o número de espécies caía para 48, cerca de um terço a menos.

No caso de anfíbios, serão consideradas espécies bioindicadoras aquelas que utilizam ambientes pouco alterados para a reprodução e que ocorram principalmente em água não poluída. Dentre os répteis que podem servir como bioindicadores, estão principalmente os lagartos que vivem associados a matas, sobretudo as de encosta e de borda de rios (e.g., *Anisolepis* ssp.). Tais espécies, mais sensíveis às alterações do ambiente, podem fornecer informações importantes sobre as condições de preservação de determinado local.

Para o estudo avifaunístico serão consideradas como espécies bioindicadoras aquelas restritas a ambientes florestais, particularmente se ameaçadas de extinção. Estas espécies, em geral, apresentam baixa capacidade de dispersão entre fragmentos isolados de floresta e, portanto, fornecem boa evidência da qualidade do local.

Dentre os mamíferos, será avaliada a existência de espécies ameaçadas de extinção e daquelas tidas como possivelmente ameaçadas. No caso específico dos morcegos, serão consideradas bioindicadoras as espécies frugívoras não generalistas, pois sua presença indicará pelo menos um bom estado da cobertura vegetal.

6. Público Alvo

O público alvo deste programa será aquele que trata direta ou indiretamente com a fauna. Em princípio, deverá incluir cientistas e pesquisadores que lidam com algum dos diversos conhecimentos a serem obtidos (distribuição de espécies, sistemática, parasitologia, aspectos de ecologia, etc.). A comunidade científica, estudantes de universidades (oferta de estágios); escolas (material didático), laboratórios, órgãos públicos, Organizações Não Governamentais (ONG's), etc.

A comunidade em geral, pelo aumento do conhecimento das espécies existentes na região, havendo divulgação dos resultados dos estudos.

7. Conceitos Básicos

Resgate brando - retirada ou afugentamento da fauna de forma lenta e gradativa, antes do enchimento do reservatório.

Conservação - fazer uso do bem, sem degradá-lo (usar conservando).

Preservação - sistema de proteção conferido a determinada área quando se deseja garantir sua intocabilidade, admitindo-se somente o aproveitamento indireto de seus atributos.

Espécies estenóicas - que possuem distribuição geográfica restrita.

Espécies endêmicas - que ocorrem habitualmente, que são típicas de determinada região.

Espécies oportunistas - espécies de grande flexibilidade, que se adaptam a regiões alteradas e aproveitam quaisquer recursos.

Espécies peri-antrópicas - que vivem em torno dos aglomerados humanos.

Espécies conspícuas - espécies importantes (notáveis).

Nível trófico - posição de um organismo em determinada cadeia alimentar.

Táxon - unidade de um sistema de classificação. Aplica-se a ordem, família ou espécie.

Guildas alimentares - grupos de organismos, em uma comunidade, que utilizam das mesmas formas os mesmos tipos de recursos.

Taxidermizar - preparar o animal morto.

Setores de amostragem - áreas selecionadas para monitoramento da avifauna.

8. Procedimentos Metodológicos

A metodologia a ser aplicada ao longo do desenvolvimento dos trabalhos relacionados à fauna terrestre é delineada abaixo para cada uma das etapas previstas no cronograma físico.

O desenvolvimento das atividades e a metodologia específica para cada grupo foi detalhada por especialistas, conforme segue:

- ANFÍBIOS

O monitoramento e o resgate dos anfíbios será realizado basicamente por meio das seguintes técnicas:

Procura aleatória

A procura aleatória será efetuada percorrendo-se trilhas, estradas e áreas florestadas e de agricultura, nas áreas a serem desmatadas e/ou alagadas. Serão examinadas tocas escavadas ou naturais, reviradas pedras, troncos e amontoados de materiais, em diferentes horários do dia e da noite. As espécies serão identificadas por visualização direta (Crump & Scott Jr., 1994) e/ou por reconhecimento da vocalização (Zimmerman, 1994), durante a noite.

Durante esta atividade alguns exemplares deverão ser capturados, tanto para auxílio na identificação, quanto para depósito em coleções científicas, para manutenção de uma memória faunística local, requisito imprescindível para estudos de monitoramento de áreas degradadas.

Procura e identificação dos sítios de vocalização e reprodução

Esta talvez seja a etapa mais importante do trabalho com anfíbios. A identificação dos sítios de vocalização e reprodução facilitará o manejo de populações e a observação da capacidade de deslocamento e ocupação de novos sítios durante o enchimento do reservatório. O objetivo principal desta identificação é avaliar se fora da área de impacto direto existem ambientes similares (refúgios) que possam acomodar as espécies que se deslocarão a partir do desmatamento e do enchimento do reservatório. Esta procura ocorrerá conjuntamente com a procura aleatória, diferindo apenas na identificação de locais (corpos d'água, bromélias, etc.) que possam conter desovas, girinos ou mesmo adultos, em vocalização ou amplexo. Os locais encontrados serão mapeados e as espécies ocupantes identificadas. O mesmo será feito em áreas próximas, mas fora da área de alagamento.

Armadilhas de queda (pitfalls traps)

Após o reconhecimento do ambiente e identificação das espécies existentes, se necessário, utilizar-se-ão armadilhas de queda (pitfalls traps), para facilitar o recolhimento de espécimes. Como este procedimento exige um esforço de tempo elevado para montagem das armadilhas, estas só serão efetivadas em consórcio com outros grupos faunísticos, como répteis e mamíferos. O procedimento de montagem seguirá o modelo descrito em Cechin & Martins (2000).

Coleta e preservação de exemplares

Os espécimes capturados serão acondicionados em sacos plásticos e preparado para estudos científicos conforme técnica padrão (McDiarmid, 1994). Animais de interesse científico (utilizados em teses ou estudos específicos conhecidos) serão mantidos vivos e enviados ou transportados para o pesquisador de destino (esta etapa do trabalho só será realizada com anuência dos órgãos ambientais). O acondicionamento dos animais vivos será realizado em sacos plásticos, com bastante ar e um pouco de água e material vegetal para manutenção de umidade. Os sacos conterão, no máximo, três exemplares médios e pequenos (até 5 cm de comprimento de corpo). Os sacos serão abertos, arejados e lavados diariamente e mantidos em caixas de isopor fechadas, para diminuição do estresse visual e térmico dos animais. O transporte dos animais vivos, quando necessário, será realizado pelo próprio pesquisador, por via terrestre ou aérea, ou enviados via aérea por meio de sistemas rápidos, tipo "Vaspex". Para tanto será necessária a expedição de autorização de captura e transporte de material biológico pelo órgão ambiental (IBAMA).

- RÉPTEIS

Para a realização do monitoramento e salvamento dos répteis serão realizadas atividades de cunho investigativo em três frentes: gabinete e laboratório; campo, além de contato com moradores da região. Cada uma dessas frentes terá como atividades as seguintes ações:

Gabinete e Laboratório.

As atividades de gabinete consistem no levantamento bibliográfico e histórico, buscando-se referências a répteis da região na literatura técnica (e.g. LEMA, 1987; LEMA & FERREIRA, 1990; LEMA, 1994), bem como em publicações de caráter informal (e.g. SPESSATTO, 2001). Dados sobre a ocupação histórica da região também são levantados, para a compreensão dos processos que determinaram a herpetofauna regional atual. A partir dos levantamentos bibliográficos e da conclusão dos levantamentos de campo realizados em setembro de 2002 é possível elaborar um rol das espécies esperadas, o que norteará os estudos seguintes.

Também em gabinete é feito o mapeamento dos exemplares coletados ou avistados ao longo das campanhas de campo e dos contatos com os moradores locais, e realizada uma avaliação do status da comunidade herpetofaunística local, por comparação e usando-se critérios como os expostos em MOURA-LEITE et al. (1995). Em laboratório será feita a preparação, a identificação e a sexagem dos exemplares obtidos pelos variados meios adiante discriminados, segundo métodos tradicionais em herpetologia (e.g. LEMA & ARAÚJO, 1985; FRANCO & SALOMÃO, 2002). Também em laboratório será feita a triagem dos répteis para encaminhamento às coleções nas quais os mesmos serão tombados, como o Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI, Curitiba), Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT/PUC, Porto Alegre), Fundação Zoobotânica - FZB/RS e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP, São Paulo).

Campo

Coletas esporádicas

As atividades de campo seguirão o indicado pela literatura herpetológica mais recomendada e pela experiência dos pesquisadores envolvidos, procurando refletir os objetivos do presente PBA. As principais obras em que se baseiam são: VANZOLINI et al.(1980), CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), FITCH (1987), MARQUES (1998), MARTINS & OLIVEIRA (1998), FRANCO et al.

(1998) e FRANCO & SALOMÃO (2002). Para uma completa caracterização da fauna de répteis, deverão ser valorizadas tanto áreas preservadas quanto áreas já fortemente impactadas pelas atividades econômicas desenvolvidas na região, como criação de bovinos e suínos, agricultura, pesca, piscicultura e turismo.

Armadilhas

Além da procura intensiva nos ambientes de provável encontro de répteis, serão utilizadas armadilhas para seu registro, ainda que poucos sejam os modelos que funcionam com eficácia. Para os Squamata, os mais recomendados são as armadilhas de solo (do tipo pit-fall) e os abrigos artificiais. Para a captura de formas aquáticas existem armadilhas de covão (como as usadas para peixes), eficientes na obtenção de cágados.

Generalidades em campo

Os espécimes obtidos vivos deverão ser acondicionados em caixas de madeira, (próprias, por exemplo, para o armazenamento de serpentes peçonhentas), sacos de estopa e recipientes plásticos. Jamais podem ser deixados expostos ao sol ou em ambientes com risco de aquecimento. As tampas de potes plásticos e outros vasilhames não precisam ser perfurados para o transporte dos animais, a não ser em casos especiais. Muitas vezes essas tampas perfuradas causam mais dano ao animal do que são capazes de ajudar na ventilação do recipiente, já que o metabolismo de oxigênio dos répteis é consideravelmente mais lento que o dos animais endotérmicos. Cágados e cobras-d'água deverão ser umedecidos durante seu transporte até o cativeiro ou mesmo para soltura. Fezes e regurgitados precisarão ser recolhidos para posterior análise parasitológica e de hábito alimentar.

Contato com moradores da região

Um recurso que deverá ser bastante utilizado é a entrevista com moradores locais, procurando fazer com que estes se manifestem livremente sobre os répteis que costumam ver e suas características (coloração, porte, comportamento, horário de atividade, ambiente preferencial, vocalização e outras formas de reconhecimento popular das espécies). As entrevistas com a

comunidade e com pessoas conhecedoras da região poderão fornecer, ainda, informações valiosas com relação às áreas de maior concentração de animais ou à existência de espécies de difícil constatação pelos demais métodos aqui expostos.

- AVES

O estudo da avifauna será realizado por meio de um inventário das espécies de aves presentes na área de Implantação do empreendimento, e desenvolvido nas visitas a campo com utilização das seguintes técnicas: observação direta (aleatória); uso de pontos fixos (IPA); captura com redes de neblina; levantamento de informações bibliográficas; reconhecimento de indivíduos mortos; entrevistas com moradores locais.

Observação Direta (aleatória)

Esta técnica irá auxiliar no levantamento qualitativo da avifauna da área do empreendimento. Quanto ao levantamento em campo, não haverá um período específico do dia para as observações, sendo possível registrar as espécies de aves durante a manhã, tarde e noite. A área de estudo será percorrida a pé e alguns pontos serão escolhidos para parada e procura de espécies de aves. As espécies serão registradas por meio de observação direta, com auxílio de binóculo, ou auditiva, sendo que algumas espécies terão suas vocalizações reproduzidas em gravador, para posterior identificação.

Todas as espécies serão anotadas, salientando-se também o ambiente, a forma de contato (visual ou auditivo) e o estrato por elas ocupado. Ao final do trabalho, espera-se que, com base no levantamento qualitativo, seja possível conhecer as espécies mais frequentes na área em questão. Os registros serão também auxiliados por guias e bibliografia especializada para identificação de algumas espécies (Narosky e Yzurieta 1987, Souza 1998 e Sick 1997). Fitas cassete com vocalizações de aves também auxiliarão a identificar algumas espécies.

Pontos Fixos (IPA)

Essa técnica constitui um método quantitativo, que utiliza pontos-fixos (Índice Pontual de Abundância) em áreas pré-selecionadas (Bugalho, 1974; Bibby et al., 1993; Furness & Greenwood, 1993; Machado, 1996). Segue o mesmo princípio da observação direta - aleatória, mas consiste em caminhar numa área determinada, parando em pontos amostrais programados, escolhidos pelo pesquisador, num intervalo de tempo conhecido (20 minutos), em que todos os contatos com as aves serão registrados. Cada ponto distará 200 metros um do outro (Bugalho, 1974; Bibby et al., 1993; Machado, 1996).

Cada contato será contado apenas uma vez, mesmo tratando-se de um casal, bando ou grupo de espécies sociais (Bugalho, 1974; Bibby, et al., 1993; Furness & Greenwood, 1993; Machado, 1996).

A amostragem por ponto-fixo resultará num levantamento quantitativo da avifauna da área do empreendimento, sendo assim possível conhecer a abundância de cada espécie de ave em seu hábitat. Isto possibilitará um registro das espécies ocorrentes na área antes e depois, e, pois, verificar as conseqüências da implantação do empreendimento.

As áreas a serem estudadas serão escolhidas previamente, mediante sorteio. Diariamente, serão percorridas três áreas de amostragem, sempre pela manhã (Bugalho, 1974; Bibby et al., 1993; Machado, 1996).

O número de pontos será ainda estipulado, mas deverá ser padronizado por área de amostragem, para que exista o mesmo esforço amostral. Durante o tempo programado em cada ponto-fixo, serão anotados em uma ficha especial de campo os seguintes dados: a área amostrada, a data, as condições meteorológicas, o horário, o número do ponto, a espécie observada, aspectos ecológicos e/ou comportamentais, o tipo de contato (visual e/ou auditivo), o estrato onde foi observada a ave e o número de contatos.

Este método também contará com auxílio de binóculo Nikon 8 x 25, luneta Tasco 12-36 x 50 e gravador Sony, modelo TCM - 354V. Serão utilizadas também bibliografias especializadas, tais como Narosky & Yzurieta (1993), Sick (1997) e Souza (1998), para auxiliar na identificação das espécies.

Uma vez de posse dos dados, serão feitas as seguintes análises comparativas entre as espécies e áreas de amostragem correspondentes:

- Índice Pontual de Abundância (IPA)
- Freqüência de Ocorrência (FO)
- Índice de Kendeigh (IK)
- Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')
- Índice de Equidistribuição (E)

As fórmulas matemáticas das análises descritas nos itens acima podem ser obtidas em Bugalho (1974).

Captura com Redes de Neblina

Esta técnica será fundamental para o registro e identificação de algumas espécies pouco conspícuas. Para isso, serão utilizadas redes de neblina (mist nets), montadas em locais específicos, na área do empreendimento e arredores.

Reconhecimento de Indivíduos Mortos

Durante as campanhas de monitoramento, as aves encontradas mortas serão registradas e, se possível, dependendo do seu estado de conservação, destinadas para depósito em coleção científica.

Entrevistas com Moradores Locais

A entrevista com moradores locais também será utilizada para aumentar a lista geral de espécies. Os entrevistados selecionados serão indagados a respeito da avifauna observada na região, no passado e nos dias atuais, além de espécies para caça, exóticas e raras.

Consulta a bibliografia especializada

A taxonomia será realizada com base em bibliografia especializada (Sick 1997), com pequenas modificações.

- MAMÍFEROS

1ª Etapa

Para o monitoramento dos mamíferos na fase de pré-enchimento, serão utilizadas quatro metodologias: levantamento bibliográfico, em coleções científicas e museus; uso de armadilhas; registro visual, identificação de vestígios e recolhimento de animais mortos; e entrevistas com moradores locais.

Levantamento bibliográfico, em coleções científicas e em museus

Com base na literatura científica sobre mamíferos (e.g., Cabrera, 1957, 1961; Silva, 1994; Cimardi, 1996; Fonseca et al. 1996) e em material depositado em coleções científicas e museus será feita uma listagem preliminar dos mamíferos que ocorrem ou poderiam ocorrer na região.

Uso de armadilhas

Serão utilizadas duas metodologias para captura de pequenos mamíferos com armadilhas dispostas em transectos no intuito de se obter dados sobre a riqueza de espécies e sobre sua ecologia.

Armadilhas do tipo gaiola serão distribuídas ao longo de transectos, com estações amostrais espaçadas 15 metros umas das outras. O comprimento dos transectos dependerá da área a ser avaliada. Em cada estação, serão utilizados dois tamanhos diferentes de armadilhas de arame: pequenas (13 x 13 x 30 cm) e médias (20 x 20 x 40 cm). As primeiras serão instaladas em diferentes estratos (solo e sub-bosque) da formação vegetal; as outras, unicamente no chão. Como isca, serão utilizados pedaços de frutas (e.g., rodelas de banana ou de milho) com pasta de amendoim e pedaços de carne.

Também serão utilizadas armadilhas de queda (pit fall) para captura de pequenos mamíferos, tanto para os estudos de captura-marcação-recaptura quanto para coleta de exemplares. Este método permite complementar o anterior pela possibilidade de captura de animais terrícolas (e.g., marsupiais do gênero *Monodelphis*) que não costumam ser pegos em armadilhas do tipo gaiola (Voss & Emmons, 1996).

Os primeiros exemplares capturados de cada espécie serão coletados para confirmação da identificação da espécie, caso necessário, e, após

taxidermizados ou colocados em líquido conservante, serão analisados morfometricamente e comparados com exemplares depositados em coleções científicas. Quando necessário, será verificado o material genético de alguns exemplares, para auxiliar na identificação. Será também separado material para análise parasitológica, incluindo ecto e endoparasitas, sendo esse material enviado a instituições de pesquisa para a devida identificação e análises pertinentes. Os procedimentos adotados quanto ao manuseio, anestesia e cuidados gerais com os mamíferos capturados seguirão as recomendações propostas por Animal Care and Use Committee (1998).

Registro visual, identificação de vestígios e recuperação de animais mortos

Para complementar os dados obtidos acima, principalmente para mamíferos de médio e grande porte, os animais serão registrados por meio de observação direta (incluindo animais encontrados mortos) e vestígios, como pegadas (Becker & Dalponte, 1991), fezes, vocalizações, tocas, etc. Para tanto, serão percorridos diversos ambientes, a pé ou com veículo utilitário, em diferentes horários do dia e da noite.

Entrevistas com moradores locais

Serão realizadas entrevistas com moradores na área de estudo para complementar os dados obtidos pelas demais metodologias. Inicialmente, o entrevistado será questionado sobre as espécies ocorrentes e possivelmente extintas, deixando-se que ele faça isto espontaneamente.

2ª Etapa

Será priorizado o acompanhamento do deslocamento de mamíferos durante as atividades de desmatamento tanto do canteiro de obras quanto do reservatório e de enchimento do reservatório. O resgate de mamíferos será efetuado, sempre que necessário, mediante captura manual (utilizando-se luvas) ou com equipamento adequado (puçás ou redes). Os animais resgatados serão, sempre que possível, medidos, pesados e sexados. Se forem soltos numa área de destino pré-selecionada, serão marcados seguindo-se a numeração de cada espécie. Outros exemplares (e.g., no caso de primeiro registro de uma espécie

de pequeno mamífero) serão destinados para aproveitamento científico, sendo encaminhados ao laboratório, onde serão adotados procedimentos adequados, para posterior envio a instituições de pesquisa e depósito em coleções científicas.

Os procedimentos a serem adotados quanto ao manuseio, anestesia e cuidados gerais com os mamíferos resgatados seguirão as recomendações propostas por Animal Care and Use Committee (1998).

3ª Etapa

Durante a etapa de monitoramento pós-enchimento, serão utilizadas três metodologias: uso de armadilhas; registro visual, identificação de vestígios e recuperação de animais mortos; e entrevistas com moradores locais. Os procedimentos a serem aplicados a cada uma destas metodologias serão os mesmos descritos para a 1ª etapa.

9. Desenvolvimento do Programa

As diversas metodologias aplicadas no programa estão apresentadas nos projetos específicos detalhados a seguir. A organização dos itens dos projetos foi elaborada segundo a complexidade de cada abordagem e contempla a parte metodológica necessária para execução de cada um.

a. Projeto de Monitoramento da Fauna

O reservatório do AHE Foz do Chapecó, de aproximadamente 3.923 ha, apresenta três trechos bem definidos a partir do eixo da UHE Itá; no primeiro terço do futuro reservatório, a vegetação está bastante alterada, formando um mosaico de áreas naturais e de agricultura de subsistência; no segundo terço, o reservatório será bastante encaixado, atingindo uma estreita faixa de vegetação já bastante alterada pela ação antrópica. No terceiro, próximo ao eixo, onde o reservatório se espraia, a área está quase toda ocupada por agricultura e pastagens.

A área a ser inundada apresenta uma cobertura vegetal já bastante modificada. Entretanto, ainda é possível observar remanescentes florestais, formados por espécies típicas de matas estacionais, com alguns representantes igualmente

comuns em florestas umbrófilas mistas, onde podem ser coletadas sementes, mudas e/ou estacas para plantio em outros locais e, ou material botânico a ser utilizado na formação de exsicatas para herbários, ou ainda para os aproveitamentos científico, medicinal, paisagístico, dentre outros.

As formações florestais mais bem conservadas estão associadas à calha principal do rio Uruguai, onde podem ser encontradas, ainda, interessantes amostras do que foram as matas nativas. Com relação à fauna, pode ser observado, no que concerne às espécies florestais endêmicas, apesar de ser clara a redução das populações de espécies nativas da região, que a área ainda conta com grande parte do endemismo original. Isso é claramente indicado pela presença de diversas aves endêmicas. Dessa forma, os remanescentes florestais locais podem ser considerados como verdadeiros refúgios da fauna nativa daquela região, fauna essa rica e de vital importância para conservação.

Os pontos onde o monitoramento será conduzido contemplarão, não só a área do reservatório, mas também as áreas ribeirinhas em torno dos rios Uruguai e Chapecó. Com isso, será documentado todo o sistema de ambientes naturais da região, propondo-se a realização de quatro campanhas de monitoramento durante a implementação do AHE Foz de Chapecó, conforme o cronograma apresentado no final deste programa.

Para este projeto, foi ajustada a seguinte metodologia-padrão:

- inventariar, por meio de métodos diretos (censos, captura e coleta) e indiretos (observações de indícios e entrevistas), a fauna das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e de áreas vizinhas;
- estabelecer áreas prioritárias para a conservação, e os pontos de monitoramento, à luz dos indicadores biológicos levantados, tanto na área a ser diretamente afetada quanto em torno do empreendimento;
- complementar os levantamentos anteriores, determinando a composição e estrutura da fauna nos diferentes habitats encontrados na região, caracterizando-a quanto à ocupação de habitats (espécies arborícolas, terrestres, aquáticas, etc.) e quanto a seus hábitos alimentares;

- analisar a abundância relativa das espécies ocorrentes em habitats selecionados e pré-amostrados nas etapas anteriores;
- determinar a ocorrência e abundância relativa de espécies ameaçadas;
- analisar a implementação de medidas de conservação da fauna e propor medidas para sua otimização.

O monitoramento da fauna terrestre ocorrerá em quatro etapas distintas.

Etapla 1: antes e durante o período de construção da barragem, com no mínimo 04 (quatro) fases de campo (primavera, verão, outono e inverno) e 5 (cinco) dias em cada fase de campo;

Etapla 2: durante o desmatamento da área a ser inundada, com amostragens durante todo o período de desmatamento e atividades de monitoramento do deslocamento natural da fauna; execução do resgate brando da fauna terrestre, de forma integrada com o Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório.

Etapla 3: durante o enchimento do reservatório, com a estrutura adicional calculada com base nas duas primeiras etapas de monitoramento da fauna.

Etapla 4: após o enchimento, com 4 (quatro) fases, sendo 5 (cinco) dias de campo cada fase e no mínimo dois anos após o término do enchimento do reservatório.

b. Projeto de Resgate da Fauna

Este projeto consiste em resgatar a fauna diretamente afetada com o enchimento do reservatório, destinando os organismos adequadamente. O resgate de fauna na área a ser alagada tem como objetivos o salvamento dos animais - que poderão ser translocados para áreas de soltura ou serem destinados para centros de pesquisas/zoológicos/criadouros - bem como o aproveitamento do material em coleções didáticas e científicas.

O resgate de fauna será realizado durante o enchimento do reservatório. Nas fases mais críticas, durante o pico de enchimento, as equipes estarão em atividade em vários pontos do reservatório, de forma a cobrir toda a área

afetada e maximizar a captura de animais. Os animais capturados serão identificados, selecionados, tratados, em caso de injúrias decorrentes da captura, e enviados aos recintos apropriados para aguardar seu destino, a ser decidido em comum acordo entre os biólogos e veterinários responsáveis pelo centro de triagem.

Os protocolos de captura, triagem e processamento dos exemplares resgatados certamente conterão informações, tais como tipo de marcação, registro, biometria e medidas profiláticas a serem adotadas. Para os animais em período de quarentena, deverão ser apresentados os cuidados específicos a serem tomados, como alimentação, tratamento e ambientação dos recintos. Os protocolos conterão também a identificação de instituições interessadas em receber o material zoológico, anexando manifestação oficial das mesmas.

Os exemplares a serem translocados serão soltos nas áreas destinadas à conservação. As espécies bioindicadoras e aquelas ameaçadas de extinção serão marcadas para posterior monitoramento. Após a etapa de resgate, será necessária a apresentação das listas de todos os animais capturados e a sua destinação, incluindo número de tombamento na coleção de destino ou localização georreferenciada do ponto de soltura.

No caso especial do AHE Foz de Chapecó, o salvamento de animais peçonhentos foi considerado prioritário, dados os indicadores diagnosticados pelos especialistas durante os estudos ambientais para o licenciamento do empreendimento.

As áreas receptoras de animais oriundos de operações de resgate de fauna deverão apresentar o maior tamanho possível, desde que sejam preservados outros critérios, como similaridade dos tipos de habitats e uma representação destes em proporções semelhantes à da área de proveniência do animal a ser solto. Nas áreas de monitoramento da fauna não deverá ocorrer soltura de animais.

No caso de haver re-locação de animais, as áreas receptoras deverão ser monitoradas intensivamente, e o monitoramento deverá ser realizado até que as populações se estabilizem. Serão apresentados, no mínimo, os parâmetros

ecológicos de riqueza, abundância das espécies e índice de diversidade para as comunidades monitoradas durante as estações seca e chuvosa.

10. Inter-relação com outros Programas

Este Programa se relaciona com o Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório, com o Programa de Conservação da Flora, com o Programa de Implantação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório, com o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e com o Programa de Gerência Ambiental.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 Recursos Humanos

A equipe técnica mínima será constituída por 05 biólogos, especialistas nos grupos que serão monitorados. Os mesmos serão auxiliados nos trabalhos de campo por estagiários em biologia, treinados durante os trabalhos de monitoramento. O número de estagiários e de biólogos será ampliado durante a etapa de desmatamento das áreas a serem alagadas. Serão dimensionados conforme as frentes de desmatamento, para acompanhamento do deslocamento espontâneo ou induzido da fauna e orientação das atividades de campo durante a execução dos desmatamentos.

Equipe Básica:

- Biólogo especialista em anfíbios
- Biólogo especialista em répteis
- Biólogo especialista em aves
- Biólogo especialista em mamíferos
- Biólogo Coordenador
- Consultores especializados: Invertebrados (entomologia médica e agrícola).
- Veterinário (período de enchimento do reservatório)

11.2 Recursos Materiais

Para a primeira e segunda etapa, isto é, para a execução do monitoramento, acompanhamento da migração e resgate brando de fauna, antes e durante o

desmatamento do canteiro de obras e do enchimento do reservatório, serão necessários os materiais básicos e equipamentos relacionados no projeto executivo, conforme solicitação de cada especialista e de acordo com a necessidade de cada grupo faunístico, além de outros complementares que serão indicados após as primeiras campanhas de levantamento antes do enchimento do reservatório.

Na terceira etapa, durante o enchimento do reservatório, para o resgate de fauna propriamente dito, devem ser dimensionados infra-estrutura e outros equipamentos, incluindo uma ou mais embarcações com motor de popa, veículos utilitários 4x4, rádio comunicadores, etc.

O Centro Operacional ou de Apoio às atividades de flora e de fauna, bem como o programa de educação ambiental, devem ser implantados no início do monitoramento, para servir de base para as atividades e guarda de materiais e equipamentos, instalação de estufas, viveiros de mudas e de centro de reabilitação de animais, se for necessário.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

A seguir, os quadros mostram uma relação de instituições que já demonstraram interesse prévio no recebimento de material biológico.

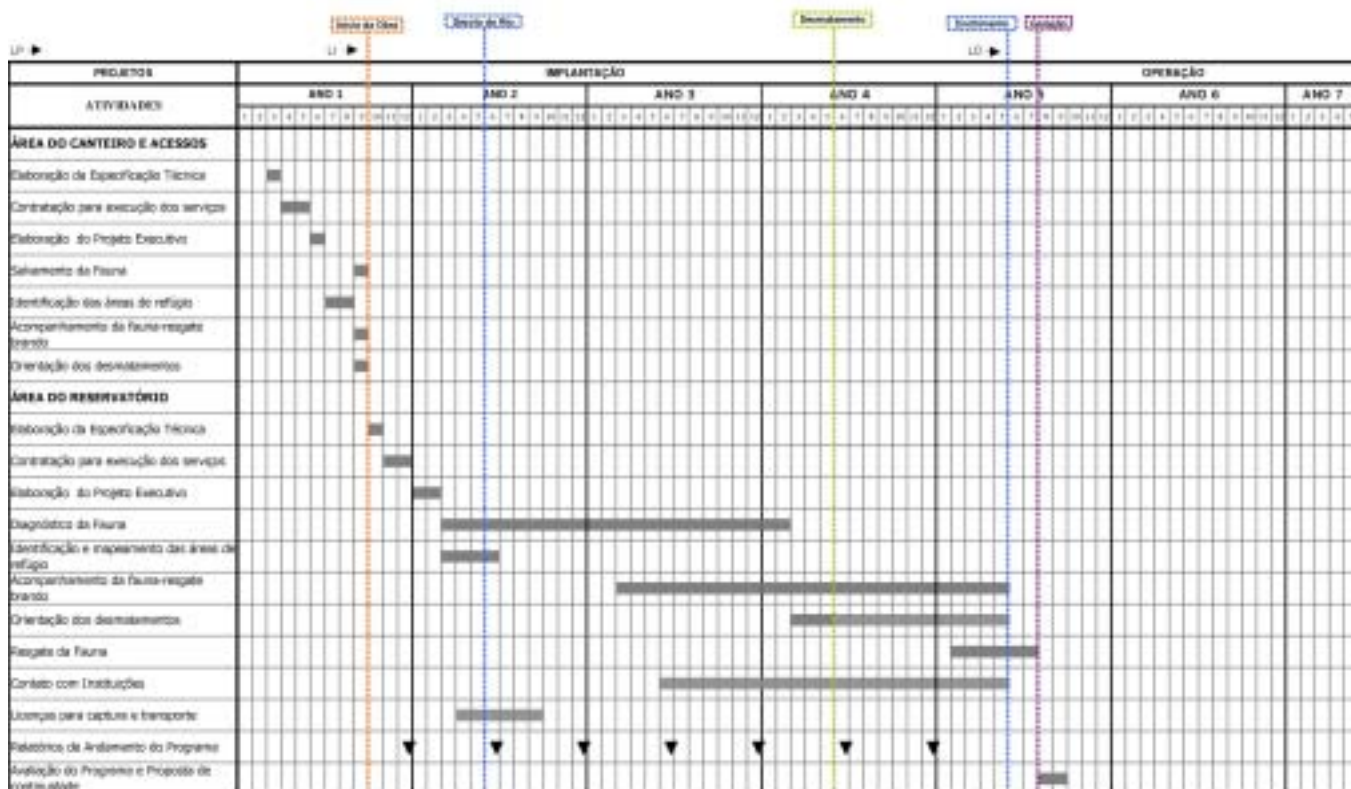
<i>Instituição</i>	Laboratório de Mamíferos Aquáticos, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina
<i>Responsável</i>	Prof. Dr. Paulo César Simões-Lopes
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de mamíferos em coleção científica
<i>Instituição</i>	Laboratório de Zoologia, Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB)
<i>Responsável</i>	Prof. Sérgio Luiz Althoff
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de invertebrados, répteis, anfíbios, aves e mamíferos em coleção científica
<i>Instituição</i>	Instituto Butantan
<i>Responsável</i>	Dra. Maria de Fátima Furtado
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de ofídios em coleção científica
<i>Instituição</i>	Coleção CFBH, Departamento Zoologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, SP.
<i>Responsável</i>	Paulo Afonso Hartmann
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de anfíbios em coleção científica
<i>Instituição</i>	Coleção CFBH, Departamento Zoologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, SP.
<i>Responsável</i>	Prof.. Dr. Célio F. B. Haddad

<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de anfíbios em coleção científica
<i>Instituição</i>	Laboratório de Aracnologia, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<i>Responsável</i>	Prof. Arno Lise
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de aracnídeos em coleção científica
<i>Instituição</i>	Laboratório de Ornitologia, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<i>Responsável</i>	Carla S. Fontana
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de aves
<i>Instituição</i>	Coleção de Invertebrados, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina
<i>Responsável</i>	Prof. Benedito Cortes Lopes
<i>Objeto da parceria</i>	Depósito de invertebrados em coleções científica e didática

Deverão participar ativamente deste Programa os órgãos ambientais: IBAMA, FATMA e FEPAM. Futuramente serão também contatadas outras instituições, tais como: Museus, Universidades, Zoológicos, Vital Brasil, dentre outros.

Serão remetidos exemplares de vertebrados e invertebrados a FIOCRUZ para verificação de ocorrência de hantavírus.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$1.385.053,00.

15. Legislação Aplicável

Deverão ser consideradas, além das Medidas Provisórias editadas pelo Governo Federal, a legislação referente às Resoluções CONAMA e à Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Além dessas, cabe citar:

Lei 5.197/67, de 03/01/67 – que dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89;

Estado de Santa Catarina - Principalmente a **Lei 5.793, 15/10/80**, regulamenta o Decreto 14. 250, de 05/07/81. Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Lei 11. 520, de 03/08/ 2000 - Código Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Decreto Lei nº 41.672, de 11 de Junho de 2002. Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul

Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989 e da Portaria nº45-N, de 27 de abril de 1992, o IBAMA tornou pública a Lista Oficial de espécies da fauna Brasileira ameaçada de extinção.

Lei 6.938, de 31/08/81 - Política Nacional de Meio Ambiente.

Decreto 58.054/66, de 23/03/66 – que promulga a convenção para a proteção da flora, fauna e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40;

Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77 – que aprova o texto da Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, promulgado pelo Decreto 80.978/77;

Lei 7.754/89, de 14/04/89 – que estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios;

Decreto 97.633/89, de 10/04/89 – que dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF (v. Lei 5.197/67);

Portaria IBAMA 1.522/89, de 19/12/89 – que lista oficialmente as espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA 45-N/92, 62/97 e 28/98);

Portaria nº 37-N, de 3 de abril de 1992 do IBAMA – que torna pública a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção;

Decreto 318/91, de 31/10/91 – que promulga o novo texto da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (aprovado pelo Decreto Legislativo 12/85);

Lei 9.111/95, de 10/10/95 – que acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

16. Situação Atual

Após o reconhecimento da região, levantamento fotográfico e estudo da situação atual da vegetação pelo grupo de flora e fauna, foram realizados levantamentos de campo, em setembro de 2002, com cinco dias de duração, para o conhecimento da situação atual e demarcação dos pontos de amostragem para os grupos de fauna a serem monitorados. (Relatório anexo 1)

Este trabalho faz parte do monitoramento da fauna anterior ao início das obras, o qual deverá ter continuidade conforme cronograma de atividades apresentado no item 13 deste Subprograma.

17. Acompanhamento e Avaliação

Este Programa será acompanhado e avaliado pelo Programa de Gerência Ambiental.

Nas diversas etapas de monitoramento da fauna serão avaliadas as espécies, seu status atual, número, flutuações, dinâmica das populações, etc. Serão emitidos relatórios parciais de andamento e relatório final conforme cronograma de implantação do Programa.

18. Responsabilidade Técnica

O detalhamento deste Programa foi efetuado pela Biol. Genoveva Maurique que contou com a participação dos biólogos especialistas em cada grupo que está sendo monitorado.

Bióloga Genoveva Maria Gerevini Maurique CRBio nº 05211 -03D CTF/IBAMA nº 140467

Anfíbios: Paulo Christiano de Anchieta Garcia, CRBio 17409-03D

Répteis: Magno V. Segalla, CRBio 09884-03

Aves: Marcos Antônio Guimarães Azevedo, CRBio 25865-03D CTF/IBAMA nº 244120

Mamíferos: Jorge Cherem, CRBio 17820-03D CTF/IBAMA nº 249232

19. Bibliografia

AGOSTINHO, A. A. & Gomes, L. C. 1997. **Manejo e monitoramento de recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo.** In: **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** EDUEM, Maringá. 381 p.

ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE. 1998. **Guidelines for the capture, handling, and care of mammals as approved by the American Society of Mammalogists.** J. Mammal. 79 (4): 1416-1431.

AVILA-PIRES, F.D. 1994. **Mamíferos descritos do Estado do Rio Grande do Sul.** Rev. Bras. Biol. 54 (3): 367-384.

AVILA-PIRES, F.D. 1999. **Mamíferos descritos do Estado de Santa Catarina.** Rev. Bras. Zool. 16 (supl. 2): 51-62.

BECKER, M. & DALPONTE, J. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros.** Edunb, Brasília, 180 pp.

BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M. & RYLANDS, A.B. 1990. **Fauna brasileira ameaçada de extinção.** Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 65p.

BIERREGARD, R. O. Jr & LOVEJOY, T. E. **Effects of forest fragmentation**

- on amazonian understory bird communities. Acta Amazonica 19:215-241. 1989.
- BIZERRIL, C.R.S.F. 1994. **Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro.** Acta Biológica Leopoldensia, 16 (1) : 51 - 80.
- BIZERRIL, C.R.S.F. 1998. **Comunidades de peixes do médio curso de sistemas fluviais da região carbonífera Sul-Catarinense.** I. Bacia do Rio Araranguá. Acta Biológica Leopoldensia, 20 (2) : 225 - 242.
- BUGALHO, J.F. 1974. **Métodos de recenseamento de aves.** Vol. XLI. Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Gráfica Monumental, LDA: Lisboa.
- CABRERA, A. 1958. **Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Vol. 1.** Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciencias Zoológicas, 4(1):1-307.
- CABRERA, A. 1961. **Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Vol. 2.** Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciencias Zoológicas, 4(2):308-732.
- 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.
- 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.
- CIMARDI, A.V. 1996. **Mamíferos de Santa Catarina. Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente,** Florianópolis, 302 pp.
- EMMONS, L.H. 1990. **Neotropical rainforest mammals. A field guide.** The University of Chicago Press, Chicago, 281 pp.
- FERNANDEZ, F.A.S.; Pires, A.S.; Freitas, D.; Rocha, F.S. & Quental, T.B.

1998. **Respostas de pequenos mamíferos à fragmentação de habitats em remanescentes de Mata Atlântica.** Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia, 5: 184-189.
- FONSECA, G.A.B.; Herrman, G.; Leite, Y.L.R.; Mittermeier, R.A.; Rylands, A.B. & Patton, J.L. 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil.** Occ. Pap. Conserv. Biol. 4: 1-38.
- FURNESS, R.W. & Greenwood, J.J.D. 1993. **Birds as Monitors of Environmental Change.** Chapman & Hall: London.
- 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.
- CAMPBELL, H. W. & S. P. CHRISTMAN, 1982. **Field techniques for herpetological community analysis, in: N. J. Scott, Jr. (ed.), Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League.** Washington: U.S. Dept. Inter., Wildl. Resc. Rep.13, p.193-200.
- CHEBEZ, J. C., J. M. GALLARDO & A. R. GIRAUDO, 1996. Reptiles de la provincia de Misiones. in: J. C. CHEBEZ (org.), **Fauna Misionera, Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los Vertebrados de la Provincia de Misiones (Argentina).** Buenos Aires:L.O.L.A., p.84-106.
- FITCH, H. S., 1987. Collecting and life-history techniques. in: Seigel, R. A., J. T. Collins & S. S. Novak. (eds.). **Snakes, Ecology and Evolutionary Biology.** New York: MacMillan.
- FRANCO, L. F. & M. G. SALOMÃO, 2002. Répteis, in: P. AURICCHIO & M. G. SALOMÃO (orgs.), **Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados para fins científicos e didáticos.** Arujá: Instituto Pau-Brasil de História Natural, p.75-115.
- FRANCO, L. F., G. O. Skuk. S., M. Porto & O. A. V. Marques, 1998. **Répteis na Estação Veracruz** (Porto Seguro, Bahia). Publ. Tecn. Cient. Estação Veracruz 3: 39p.
- LEMA, T., 1987. **Lista preliminar das serpentes registradas para o Estado**

do Rio Grande do Sul (Brasil meridional) (Reptilia, Lepidosauria, Squamata). Acta Biol. Leopoldensia 9(2):225-240.

LEMA, T., 1994. **Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul**, Brasil. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. 7:41-150. Lema, T. & Araújo, M. L., 1985.

MANUAL DE TÉCNICAS PARA A PREPARAÇÃO DE COLEÇÕES ZOOLOGICAS. São Paulo: Sociedade Brasileira de Zoologia 38. Répteis. p.1-19.

LEMA, T. & M. T. S. FERREIRA, 1990. **Contribuição ao conhecimento dos Testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) - Lista sistemática comentada** (Reptilia). Acta Biol. Leopoldensia 12(1):125-164.

MARQUES, O. A. V., 1998. **Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica, na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP** (sic). Tese de Doutorado, Dep. Zoologia do Inst. de Biociências da Universidade de São Paulo, iii + 135 p.

MOURA-LEITE, J.C., R. S. Bérnils & S. A. A. Morato, 1995. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. In P.Juchen et al. (eds). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit 3980:1-6.

SCOTT, N. J., Jr. (ed.), **Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League**. Washington: U.S. Dept. Inter., Wildl. Resc. Rep.13, 344p.

SPESSATTO, M. B.(org.), 2001. **O Diário de Fritz Plaumann**. Chapecó: Argos, 311p.

VANZOLINI, P. E., A. M. M. RAMOS-COSTA & L. J. VITT, 1980. **Répteis das Caatingas**. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro, 161p.

PROGRAMA 11 - MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

1. Introdução

A elaboração deste Programa baseou-se no diagnóstico ictiofaunístico apresentado no EIA/RIMA do AHE Foz de Chapecó (Engevix & Desenvix, 2000 a, b), nos estudos ambientais do trecho de jusante entre a Barragem e a Casa de Força (CEFC, 2002), das Informações Complementares (Engevix, 2002), além da literatura específica mencionada no final do Programa.

A região de abrangência do empreendimento situa-se no alto rio Uruguai, onde foram desenvolvidos estudos ictiofaunísticos por Godoy (1987), Bertoletti et al. (1989) e, mais recentemente, pela Engevix (1999), Engevix (2001) e Zaniboni (2000).

Em seus estudos, Godoy (1987), Bertoletti et al. (1989) e Zaniboni (2000) determinaram respectivamente, 66, 75 e 77 espécies existentes no rio Uruguai. Neste rio, na área de abrangência da UHE Itá, foram determinadas 55 e em Goio-Ên, 43 espécies (Zaniboni, 2000). Os afluentes Jacutinga, do Peixe e Dourados têm, respectivamente, 36, 25 e 13 espécies, conforme Bertoletti et al. (1989) e 49, 39 e 44 espécies, de acordo com Zaniboni (2000). Levantamentos ictiofaunísticos no rio Chapecó evidenciaram a presença de 36 espécies (ENGEVIX, 1999). O maior número de indivíduos e a maior biomassa foram capturados nos afluentes do rio Uruguai (Zaniboni, 2000).

Zaniboni (2002) registrou, aproximadamente, 100 espécies para a bacia do Alto Uruguai.

Considerado apenas o número de espécies, observa-se a existência de um conjunto de sistemas rio Uruguai + rio Irani e rio Passo Fundo + rio Chapecó que apresentam maior riqueza de espécies que os demais ambientes (CEFC, 2002a). As espécies mais freqüentes pertencem aos gêneros *Crenicichla* (jacundá), *Rhamdia* (jundiá), *Hypostomus* (cascudos) e as espécies *G. brasiliensis* (acará), *P. caudimaculatus* (barrigudinho) e *H. malabaricus* (traíra) (Engevix & Desenvix, 2000b).

As espécies reofílicas representam 21,6% (13 espécies de 61 registradas na AID) dentro da comunidade ictiofaunística local, caracterizando-se como grandes migradores, o surubim (*S. scripta*), dourado (*S. orbignyanus*) e o curimba (*P. lineatus*). Ressalta-se que ocorre migração no rio Uruguai e em tributários como o rio Canoas, do Peixe, Passo Fundo e Erechim (Engevix, 2002).

As espécies de pequenos migradores, cuja migração se dá em diminutas distâncias, limitam-se a trechos de menores tributários, como os piaus (*S. nasutum*, *L. amae* e *Leporinus* sp); os birus C. (*cf. saladensis*, *S. brevipinna*, *Steindachnerina* sp); os pintados (*P. maculatus*, *Pimelodus* sp), além de (*P. valenciennes* e *M. platana*) (Engevix, 2002). Os locais de reprodução de muitas destas espécies ainda não são conhecidos (Zaniboni, 2000), mas Agostinho (1997) reconhece a importância dos tributários neste processo.

A maior parte da comunidade ictiofaunística presente no rio Irani e outros afluentes do rio Uruguai, constitui-se de espécies de ambientes lênticos. Dela fazem parte a maioria dos cascudos, lambaris, saicangas, birus, traíras e trairões, joaninhas, acarás e mussuns. São em geral restritos aos ambientes em que vivem, não efetuando deslocamentos reprodutivos. Marterer (2001 b) registrou para a bacia do rio Irani a presença de uma espécie nova de cascudinho, do gênero *Hemipsilichthys*.

Conforme Bertoletti et al. (1989), são endêmicas no alto Uruguai as seguintes espécies: *Hoplias aff. lacerdae*, *Steindachnerina*, *Oligosarcus*, *Hypostomus luteus*, pelo menos duas espécies de *Crenicichla*, além de *Diapoma*, *Leporinus*, *Trichomycterus*, *Bryconamericus* e *Pimelodus* (Engevix, 2002). Estas espécies não serão comprometidas pelo empreendimento, por ocorrerem nos tributários, em sistemas fluviais de pequeno porte e com alta energia hidrodinâmica ou em toda rede de drenagem a jusante e a montante do empreendimento, ou pela possibilidade de aclimatarem-se ao reservatório (Engevix, 2002).

Estudos ictiofaunísticos (Engevix & Desenvix, 2000 a) determinaram a presença de 61 espécies de peixes na Área de Influência Direta do AHE Foz do Chapecó, constituídas principalmente por espécies de pequeno porte, com

menos de 5% de espécies de grande porte. Como rotas migratórias foram identificadas, além do canal principal do rio Uruguai, também tributários como o rio Canoas (já comprometido pela Usina de Machadinho) e o rio do Peixe, além dos rios Irani e Passo Fundo. A sincronia entre o principal período reprodutivo dos peixes e a pluviosidade pode facilitar o uso do rio Chapecó como rota alternativa (CEFC, 2002).

É preciso lembrar, no entanto, que o atual estágio de conhecimento da ictiofauna brasileira (e da própria região neotropical como um todo) encontra-se ainda muito aquém de patamares básicos que permitam fazer inferências precisas sobre a diversidade e a dinâmica dos peixes em várias regiões, incluindo aquela ora investigada na bacia do rio Uruguai, região já consideravelmente alterada em termos ambientais em geral e constantemente sujeita a novos e variados impactos. Dados básicos, como um número aproximado (porém, relativamente preciso) das espécies presentes em cada sistema hidrográfico, bem como o status taxonômico confiável daquelas espécies que os compõem, estão ainda longe de serem conhecidos em detalhe.

Entre os mecanismos de transposição para peixes, citam-se especificamente as escadas de peixes. Há controvérsias quanto ao seu uso. Godoy (1985), com vasta experiência em estudos ictiofaunísticos, construção de escadas de peixes e monitoramento de peixes, defende o seu uso. Agostinho (1997) é crítico de tais mecanismos por serem bastante seletivos na transposição das barragens, tendo eficiência duvidosa na preservação ou conservação dos estoques. Os ovos e larvas dos grandes migradores têm um deslocamento descendente passivo a partir do local de desova. Embora faltem dados precisos, é esperado que as escadas subtraiam do estoque de jusante um grande número de reprodutores, não promovam sua reposição pelo recrutamento e tragam benefícios duvidosos aos estoques do trecho a montante (Agostinho, op. cit.). Agostinho & Gomes (2002) reconhecem que "a construção e operação de escadas de peixes seriam estratégias de conservação de populações a nível regional, sendo escadas instrumentos operacionais para o manejo e não como um fim em si mesmas".

2. Justificativa

O reservatório inundará uma área de 79,9 km², alterando significativamente a geografia local ambientes e micro-habitats.

Entre os principais aspectos sobre a ictiofauna detectados no EIA / RIMA, nos estudos ambientais do trecho de jusante e Estudos Complementares que deverão ser abordadas no monitoramento, estão a identificação de áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna na região que será afetada pelo empreendimento, a alteração na estrutura taxonômica e quantitativa da comunidade ictiofaunística do trecho afetado pelo reservatório, a questão das rotas migratórias alternativas dentre os tributários que integram a rede de drenagem do rio Uruguai, na área do empreendimento e em trechos limítrofes, além da redução da diversidade biológica devido à eliminação de espécies endêmicas ou estenoécias.

Há carência de informações biológicas (alimentação, reprodução, abundância e frequência relativa) sobre as espécies mais abundantes e de interesse comercial da região (Zaniboni, 2000).

Justifica-se também pela análise e avaliação dos mecanismos de transposição de peixes que serão efetuadas com base nos conhecimentos técnico-científicos da ictiofauna obtidos no presente programa.

O resgate da ictiofauna durante o desvio do rio e do enchimento do reservatório é um dos objetivos específicos deste programa, sendo os procedimentos metodológicos e material necessário para a execução desta atividade apresentados na seqüência.

Face aos estudos sobre a ictiofauna realizados tanto na AID, como na AII do empreendimento proposto, recomenda-se o acompanhamento da ictiofauna por meio de monitoramento periódico em vários trechos do rio principal e dos tributários, tanto a montante como a jusante da barragem. (CEFC, 2002).

Portanto, com base no exposto acima, justifica-se a implementação de um Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área da futura AHE Foz de

Chapecó, cujos principais impactos/alterações referentes à implantação/efetivação do AHE, com relação à ictiofauna, são:

Possibilidade da ocorrência de mortalidade localizada de peixes, como resultado de ações relacionadas: 1) ao desvio do rio Chapecó durante as construções de pré-ensecadeira e ensecadeiras; 2) à eventual construção de canais que possibilitem uma interligação de poços maiores, ou pequenas lagoas, na área em questão desse rio, evitando, ou ao menos dificultando tanto quanto possível, o aprisionamento de um grande número de indivíduos em ambientes confinados por períodos extensos, quando da diminuição da vazão do rio Chapecó; 3) ao enchimento do reservatório, quando deverá haver uma diminuição do fluxo de água a jusante do empreendimento, dependendo, por exemplo, da época do ano em que esse processo for efetivado; 4) ao próprio regime normal de operação do AHE, que deverá resultar em alterações no fluxo de água a jusante do empreendimento.

Redução de estoques de peixes de piracema na área em questão devido à eventual interrupção do fluxo migratório de espécies (especialmente daquelas referidas como "grandes migradores") decorrente da construção do barramento. É importante lembrar, entretanto, que o projeto do barramento no curso do rio Chapecó contempla um vertedouro permanente, por onde poderão passar as espécies de fluxo migratório, principalmente durante os períodos de cheia, onde se concentram as épocas reprodutivas da ictiofauna.

Formação da ictiofauna na área do reservatório, um novo tipo de ambiente que será criado na região (lêntico e de características físicas, químicas e biológicas distintas daquelas originais da área), o qual deverá ser estudado previamente quanto às espécies de peixes que poderá eventualmente comportar, no caso de uma futura opção pela introdução de formas nativas (autóctones) apenas.

A possível ocorrência de isolamento genético entre populações de peixes, acima e abaixo do barramento principal, notadamente entre aquelas incapazes de aproveitar eventuais mecanismos de transposição implantados junto à barragem.

3. Objetivos

3.1 Geral

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna tem por objetivo geral a busca da manutenção da diversidade ictiofaunística naquela região, recorrendo à implementação de medidas preventivas, atenuantes e compensatórias. Nesse sentido, baseia-se nas atividades primárias e objetivos específicos listados a seguir.

3.2 Específicos

- Detectar e avaliar os impactos do empreendimento sobre a ictiofauna do Alto rio Uruguai.
- Contribuir para o aumento do conhecimento sobre a biologia da ictiofauna no Alto rio Uruguai, com base no qual será possível definir medidas conservacionistas e de manejo da comunidade ictiofaunística no futuro reservatório.
- Propor medidas conservacionistas para garantir a preservação e a diversidade ictiofaunística na região afetada.
- Avaliar a ictiofauna quanto ao estado de conservação, definido os limites de criticidade para manutenção das comunidades.
- Identificar áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna na região afetada pelo empreendimento e fornecer subsídios para o Programa de Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no entorno do Reservatório e Programa de Desmatamento e Limpeza.
- Identificar e avaliar os locais de reprodução, desova e criadouros das espécies migratórias e da ictiofauna em geral.
- Identificar eventuais rotas migratórias alternativas utilizadas pelos grandes migradores e caracterizar o impacto da perda das rotas migratórias sobre a ictiofauna.

- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica reprodutiva e alimentar das espécies mais abundantes.
- Acompanhar o processo de sucessão ecológica no reservatório, a fim de obter subsídios para o futuro manejo do reservatório.
- Avaliar o efeito da redução da vazão sobre a ictiofauna a jusante da barragem.
- Correlacionar a estrutura das comunidades ictiofaunísticas com aspectos abióticos (qualidade da água).
- Efetivar estudos visando a construção de um dispositivo efetivo (ou dispositivos) de transposição de peixes junto ao barramento de captação de água,
- Efetuar o resgate da ictiofauna durante o desvio do rio e enchimento do reservatório.
- Interagir com as áreas de engenharia para plena incorporação do resultado dos estudos de ictiofauna ao projeto.
- Estabelecer um Subprograma de Monitoramento das Comunidades de peixes da Região do Alto Rio Uruguai, incluindo seus principais tributários afetados diretamente pelo estabelecimento do AHE Foz de Chapecó. Este subprograma busca ampliar e aprofundar o atual conhecimento referente à qualidade e à quantidade relativa das espécies de peixes existentes na área em questão, compreender sua estruturação básica e reações a possíveis futuros impactos, bem como obter informações que permitam planejar da melhor maneira possível sua conservação.
- Estabelecer um Subprograma de Resgate da Ictiofauna na área de influência do AHE Foz de Chapecó para ser efetivado durante a fase de implantação do empreendimento quando, por exemplo, ocorrerá o aprisionamento de parcelas das populações de peixes em áreas de enseadeiras. Indivíduos resgatados que apresentem melhores

condições de sobrevivência serão transportados para áreas não-impactadas na bacia.

- Levantar informações (topográficas, ambientais, etc) capazes de dar sustentação à idéia da necessidade do estabelecimento de conexões (canais) interligando as principais poças e pequenas lagoas (originalmente, poços maiores) criadas a partir da periódica diminuição da vazão do rio Chapecó, resultante do processo normal de funcionamento do empreendimento, e que apontem no sentido da viabilidade desta ação.
- Contribuir para o desenvolvimento de coleções ictiológicas científicas mais completas referentes à região do Alto Rio Uruguai, tendo por base exemplares obtidos durante as fases de monitoramento e resgate de ictiofauna.

Os objetivos acima deverão ser alcançados levando-se em conta o atendimento aos requisitos legais, além de outras normas e diretrizes aplicáveis vigentes.

4. Metas

Com base nos objetivos do programa são propostas as seguintes metas:

- Monitorar a comunidade ictiofaunística no rio Uruguai e tributários na área de influência do AHE Foz do Chapecó durante a implantação e após o enchimento da represa.
- Publicar, a cada ano de programa (e no seu final), ao menos um trabalho técnico-científico relativo às espécies de peixes ocorrentes na área estudada, que estejam atualmente ameaçadas de extinção, sejam consideradas "raras", vulneráveis e/ou que não estejam ainda descritas formalmente.
- Publicar, a cada dois anos de programa (e no seu final), ao menos um trabalho técnico-científico referente à caracterização da ictiofauna local, descrevendo suas preferências em termos temporais (estações seca e chuvosa), antes, durante e depois da implantação e regular

operação do empreendimento, bem como espaciais, relatando também a dinâmica das populações.

- Divulgar, em meios populares e acadêmicos, ao final do programa, informações gerais sobre a ictiofauna estudada na Área de Influência do AHE Foz de Chapecó através da mídia, utilizando folhetos de divulgação, revistas, jornais e/ou instrumentos na Internet.
- Identificar e indicar locais com potencial para se tornarem áreas de conservação na região afetada pela AHE Foz de Chapecó e adjacências na bacia do Alto Rio Uruguai.

5. Indicadores Ambientais

Os principais indicadores ambientais a serem utilizados durante o desenvolvimento do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência do AHE Foz de Chapecó referem-se a dados obtidos a partir do estudo das comunidades de peixes na região em questão, e contemplam o número e abundância total e relativa das espécies de peixes:

- endêmicas registradas na área;
- consideradas em perigo de extinção registradas na área;
- para as quais esteja registrado algum interesse econômico;
- que exibem requisitos ecológicos apurados;
- consideradas rústicas;
- reofílicas;
- introduzidas (alóctones e exóticas);
- próprias de tributários menores, incluindo córregos e riacho.

Além disso há que se considerar também os seguintes aspectos:

- Composição ictiofaunística (frequência, número, diversidade, similaridade);
- Presença de espécies migradoras nas AID e AI;
- Presença de rotas alternativas para migração;

- Presença de espécies bioindicadoras;
- Controle/redução da turbidez da água do rio causada pelas atividades no canteiro de obras;
- Parâmetros físico-químicos e biológicos da água do rio Uruguai.

6. Público Alvo

Este programa interessa, à população ribeirinha, aos pescadores amadores e profissionais, aos estudantes das escolas de ensino fundamental e médio da região e à comunidade científica.

O público-alvo deste programa é identificado como aquele composto primariamente por:

- órgãos públicos, como o Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA), a Fundação do Meio Ambiente (FATMA); Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM); Secretarias ambientais dos municípios diretamente envolvidos no empreendimento;
- institutos ligados ao meio acadêmico, como Museus e Universidades;
- Organizações Não-Governamentais (ONGs) ligadas à questão ambiental;
- proprietários de áreas situadas dentro do perímetro da região estudada;
- empresas ligadas à exploração do turismo ecológico na região;
- população local interessada na atividade de pesca, econômica ou de lazer.

7. Conceitos Básicos

Grandes migradores - peixes como dourado, surubim, curimba e piraicanjuba, que se deslocam por grandes distâncias, sempre rio acima, durante o período reprodutivo (contra a correnteza); este deslocamento tem como consequência

a maturação dos ovócitos e espermatozóides, culminando com a reprodução em ambientes propícios após o término da migração.

Piracema: *processo de migração reprodutiva efetuada pelos migradores* que desencadeia a reprodução da espécie.

Sedentários: grupo de peixes que não efetua migrações reprodutivas, fechando o ciclo vital num mesmo local.

Sítios de reprodução: locais para onde os migradores se deslocam para efetuarem a reprodução.

Sítios de alimentação: locais para onde os migradores se deslocam para se alimentar.

Ambiente lótico: ambiente com correnteza, água em movimento, que comporta espécies características, adaptadas a tais ambientes (espécies lóticas).

Ambiente lêntico: ambiente com água parada ou lenta, que também comporta espécies características, adaptadas a tais ambientes (espécies lênticas).

Espécies bioindicadoras: espécies que, pela sua presença, caracterizam as condições ambientais, isto é, a qualidade da água e o biótopo daquele local.

Biótopo: o espaço ocupado por uma comunidade de organismos vivos num ecossistema de extensão indeterminada, havendo intensas relações entre ambos.

Turbidez: parâmetro físico da água relacionado à presença de partículas sólidas em seu meio e que pode, quando as partículas estão presentes em grandes quantidades, provocar sérias alterações fisiológicas nos peixes, principalmente nas fases de desenvolvimento dos mais jovens.

Sucessão ecológica: povoamento natural de um ambiente aquático recém-formado, com as espécies autóctones, sendo lenta e gradual até a população atingir o seu equilíbrio.

Espécies autóctones: espécies presentes e que se originaram numa determinada bacia hidrográfica.

Espécies alóctones: espécies que tiveram sua origem em outra bacia hidrográfica.

Dinâmica populacional: comportamento reprodutivo, alimentar e de crescimento de uma população num determinado ambiente ou biótopo.

Espécies endêmicas: espécies que ocorrem exclusivamente num determinado ecossistema ou região geográfica.

8. Procedimentos Metodológicos

8.1. Pontos de amostragem

Os seguintes Pontos de amostragem (Pn) para o monitoramento da ictiofauna deste empreendimento foram definidos em vistoria de campo executada na etapa I (ver relatório no Anexo 1) e encontram-se apresentados no desenho ECSA - FCH 004 no final deste Programa:

- Local do barramento: margens direita (P1), esquerda (P2) e centro (P3);
- A montante do empreendimento: nos afluentes Arroio Bonito (P4), rio Monte Alegre (P5), rio Irani (P6) e rio Passo Fundo (P7);
- A jusante do empreendimento: no rio Chapecó (P8) e em seu tributário Lajeado São José (P9); no balneário de Ilha Redonda (P10) e no tributário rio Barra Grande (P11).

As amostragens da ictiofauna deverão permitir análises quali-quantitativas e, para isto, serão empregadas as mesmas artes de pesca nos pontos de amostragem, nos quais serão avaliados os diversos ambientes, como corredeiras, poços, remansos, margens com e sem vegetação.

As artes de pesca a serem empregadas constituir-se-ão de redes de espera de malhas 3, 4, 5, 7 e 10 cm, com 10 m de comprimento para riachos e lajeados e com 20 e 50m para os rios; redes feiticeiras malhas 4,0/20,0 e 5,0/20,0 com 30m x 2,5 m; tarrafas de malhas 1,5, 2,0 e 3,0 cm, além de picaré de 5 m para ambientes com praia e espinhéis.

Os exemplares serão identificados com base em Géry (1977), Menezes (1987), Lucena & Kullander (1992), e Reis et. al. (1990). Exemplares de difícil identificação serão enviados para especialistas.

De todos os exemplares coletados serão obtidos os seguintes dados, que serão armazenados em banco de dados (Excel):

- comprimento total e padrão (mm);
- circunferência do corpo (mm);
- peso total (g);
- peso das gônadas (mg);
- sexo;
- estágio de desenvolvimento gonadal de acordo com a classificação de Vazzoler (1996).

Para estudos taxonômicos, os exemplares serão fixados em formol a 4% e posteriormente transferidos para álcool a 70%. Lotes testemunhos serão depositados nos museus da PUCRS, no Nacional do Rio de Janeiro e da UFSC.

8.2. Métodos de Avaliação

A dinâmica da reprodução será avaliada pelo Índice Gônadosomático médio (IGSm), de acordo com Vazzoler, 1996, conforme a equação:

$IGSm = (Pg / Pt) \times 102$, onde: Pg = peso das gônadas e Pt = peso total do peixe

Será analisada também a distribuição de freqüência dos estádios macroscópicos de maturação gonadal, além da determinação de outros aspectos como tamanho da primeira maturação e distribuição de freqüência entre machos e fêmeas.

A dinâmica alimentar será determinada pelo Índice de Repleção (IR) de cada espécie, de acordo com Hyslop (1980):

$IR = (Pest / Pt) \times 102$, sendo Pest = peso do estômago e Pt = peso total do peixe.

Os índices de diversidade, similaridade, constância de ocorrência, abundância relativa e riqueza de espécies serão utilizados na análise da estrutura geral das comunidades ictiofaunísticas no processo de sucessão ecológica no reservatório e no efeito da redução da vazão a jusante sobre a ictiofauna.

É importante salientar que os índices de diversidade propiciam comparações com outras regiões e permitem avaliar o impacto causado por alterações ambientais na fauna de peixes, conforme Bertolletti et alli (1989a,b).

O índice de diversidade de Shannon - Weaver (H') será obtido pela equação:

$H' = - \sum p_i \cdot \ln(p_i)$, onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e p_i = proporção dos indivíduos da espécie i em relação ao número total de indivíduos da comunidade.

O índice de similaridade ou de semelhança (S) entre duas amostras será determinada pela equação:

$S = 2C / A + B$, onde: A = número de espécies na amostra; AB = número de espécies na amostra e BC = número de espécies comuns a ambas as amostras.

Para fornecer um panorama da variabilidade de ocorrência das espécies será apresentada a constância das participações, conforme os seguintes critérios expostos por Bertolletti et alli 1989a:

- Espécies constantes: presentes em mais de 50% das coletas.
- Espécies acessórias: presentes entre 25 a 50% das coletas.
- Espécies acidentais: presentes em até 25% das coletas.

A abundância relativa (Ar) será avaliada pela fórmula:

$Ar = (A / N) \cdot 100$, onde: A = número de indivíduos capturados da espécie e AN = número total de indivíduos capturados no período.

A riqueza de espécies será estimada, de acordo com Odum (1971) pela fórmula:

$D = (S - 1) / \log N$, onde: S = número de espécies e N = número de indivíduos.

A determinação de áreas prioritárias para conservação dependerá da identificação e avaliação dos locais de reprodução e criadouros, que, por sua vez será determinada pelo Índice de Atividade Reprodutiva (IAR), proposto por Agostinho (1997), de acordo com a fórmula:

$$\ln Ni (ni / ? ni + ni / Ni) . RGSi / RGSeIAR = .100 \ln Nm [(nm / ni) + 1]$$

onde:

Ni = número de indivíduos da unidade amostral i;

ni = número de indivíduos "em reprodução" na unidade amostral i;

Nm = número de indivíduos na maior unidade amostral; nm = número de indivíduos "em reprodução" na unidade amostral com maior n;

RGSi = RGS média dos indivíduos "em reprodução" na unidade amostral i;

RGSe = maior valor individual da RGS; RGS = peso das gônadas * 100 / peso total.

A identificação e avaliação dos locais de criação será obtido pela distribuição de frequência de jovens e adultos.

Rotas Migratórias

Na área de influência do empreendimento será efetuado o mapeamento das rotas migratórias alternativas através de observações de campo, entrevistas com a população ribeirinha, pescadores artesanais e profissionais, associado à identificação de potenciais rotas migratórias alternativas. Nestas entrevistas serão determinados os seguintes aspectos da ictiofauna local:

- frequência de ocorrência das espécies;
- periodicidade de ocorrência das espécies;
- tamanho das espécies;
- presença / ausência de ovas (gônadas);
- estágios de maturação macroscópicos (maduro ou imaturo);

A identificação de potenciais rotas migratórias alternativas levará em consideração os seguintes aspectos dos tributários:

- tamanho: comprimento da confluência com o rio Uruguai até ponto que impeça a continuidade da migração;
- profundidades - perfil geomorfológico;
- presença de matas ciliarres;
- diversidade de ambientes, caracterizada pela presença de corredeiras, poços, remansos e lagoas marginais.

O resultado final será obtido pelo cruzamento destas informações com os estudos sobre a dinâmica reprodutiva das espécies na AID. Após o enchimento do reservatório serão checados os mesmos pontos anteriormente identificados como rotas migratórias mediante análise dos hábitos reprodutivos das espécies nestes locais.

A análise da relação entre aspectos biológicos e abióticos será efetuada mediante comparação de matrizes de similaridade. A identificação dos fatores abióticos que mais influenciam nas alterações das comunidades ictiofaunísticas será feita pela análise estatística multivariada.

Mecanismos de transposição

A determinação da implantação de mecanismo de transposição ou alternativas para a manutenção das espécies migradoras, terá como requisitos básicos o conhecimento técnico-científico da ictiofauna local, especificamente das espécies migradoras ou reofílicas, a serem obtidos durante a execução deste programa.

Resgate da ictiofauna

O resgate da ictiofauna abrangerá dois períodos durante a implantação do empreendimento: durante o desvio do rio e durante o enchimento.

Antes da execução dos resgates a equipe deverá passar por duas fases de treinamento de três dias cada (ver cronograma físico), que consistirá na identificação dos locais de coleta e de liberação das espécies, das técnicas de

coletas, identificação das espécies e procedimento de anotação e registro dos exemplares resgatados, além dos cuidados que se deve ter com o manuseio de peixes vivos.

Durante o desvio do rio

Ocorrerá, segundo o cronograma das obras, após 8 meses do início das obras. O período de resgate será de uma semana. A metodologia empregada consistirá na coleta manual dos espécimes que permanecerão em poças a jusante do trecho do rio que será desviado. O procedimento a ser seguido consistirá na coleta dos peixes, identificação das espécies, pesagem, determinação do número de exemplares resgatados e transporte em caixa com aeração em veículo 4 x 4. Antes da liberação dos exemplares vivos no rio, deve-se ter o cuidado para evitar o choque térmico, isto é, escolher ambiente com temperatura igual ou semelhante daquele de que foram resgatados.

Será utilizado o seguinte material: tarrafas, puçás, redes picaré de 5, 10 e 20 m, baldes, tanque de 250 l com tampa montado em veículo 4 x 4 para transporte (a ser disponibilizado pelo empreiteiro) dos peixes vivos, tanques de 500 l com tampa fixos em terra para estocagem dos peixes, moto-bomba para encher estes tanques, moto-bomba com capacidade para esgotar as poças onde permanecerão os peixes (a ser disponibilizado pelo empreiteiro), tubos de oxigênio para oxigenar água dos tanques em casos de depleção de oxigênio, sacos plástico de 50 l, balanças, mesas, material de escritório.

Durante o enchimento:

O enchimento do reservatório ocorrerá no final do 4º ano (mês 44) de implantação do empreendimento. Prevê-se um acompanhamento do resgate da ictiofauna neste período por duas semanas.

A metodologia de execução do resgate e treinamento de equipes (ver cronograma físico) e material empregado segue aquela descrita acima. A região de abrangência estender-se-á ao longo do trecho de jusante até a confluência com o rio Chapecó.

9. Desenvolvimento do Programa

A interação com as áreas de engenharia do empreendimento, conforme apresentado nos objetivos do Programa, visa a troca de informações sobre o andamento e o cronograma das obras e o desenvolvimento do programa de monitoramento.

O programa será desenvolvido em cinco etapas, caracterizadas abaixo:

ETAPA I : Reconhecimento das Áreas de Influência do AHE Foz do Chapecó.

Esta etapa já foi executada para reconhecimento das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, determinando-se os pontos de amostragem, a jusante e a montante da futura barragem, bem como nos tributários (mais detalhes no relatório - Anexo 1).

ETAPA II: Monitoramento da ictiofauna antes do início das obras.

Serão executadas, no mínimo, 1 (uma) campanhas de campo 2 (dois) meses antes do início das obras, com permanência de 12 dias em campo. As amostragens serão efetuadas em todos os pontos pré-determinados (figura 1) das áreas de influência, seguindo metodologia de coleta estabelecida para todos os pontos de amostragem, permitindo comparações quali-quantitativas entre as comunidades ictiofaunísticas, obtenção de dados reprodutivos, alimentares e abundância.

ETAPA III: Monitoramento da ictiofauna pré-enchimento.

Esta etapa será executada durante os meses de implantação da obra (início até enchimento), encerrando-se dois meses antes do enchimento. Serão efetuadas 15 (quinze) campanhas de campo trimestrais, com duração de 10 (dez) dias cada.

As amostragens continuarão sendo executadas nos pontos pré-estabelecidos, apresentados na figura 1 com metodologia de coleta padronizada.

Neste período será feita a identificação das rotas migratórias das espécies reofílicas.

O resgate da ictiofauna durante o desvio do rio e treinamento de equipes serão efetuados nesta etapa com o período e metodologias estabelecidas no item 8 (Procedimentos metodológicos).

ETAPA IV: Manejo (resgate) da ictiofauna durante o enchimento.

Acompanhará todo o período de enchimento do reservatório que ocorrerá a partir do 44º mês da implantação com metodologia e treinamento estabelecidos no item 8 (Procedimentos metodológicos).

ETAPA V: Monitoramento da ictiofauna pós-enchimento a montante e a jusante da barragem.

Serão executadas campanhas trimestrais, com duração de 10 dias, durante 2 (dois) anos, totalizando 8 (oito) campanhas de campo.

Nesta etapa será acompanhado o processo de sucessão ecológica no reservatório, com obtenção de informações sobre abundância, freqüências relativas, adaptação das espécies, rotas de migração, reprodução e alimentação, além da análise e avaliação dos métodos de transposição de peixes.

A jusante será acompanhado o comportamento da ictiofauna em função da redução da vazão, mediante comparação com parâmetros abióticos (qualidade da água) e análise da ictiofauna junto à Casa de Força, completado com informações sobre reprodução e alimentação.

Durante e após o desvio do rio, desmatamento e enchimento da represa serão efetuados os levantamentos de impactos não previstos, os quais poderão ser mitigados pela proposição de medidas complementares, como intensificação do monitoramento em determinadas áreas e de determinadas espécies.

O quadro 1 apresenta a relação do número de dias e horas estimados para a execução das atividades de campo deste programa.

Quadro 1: Representação do número de dias e horas de campo estimados para a execução do programa.

Etapa	Nº de campanhas	Nº dias de campo	Total dias de campo	Total horas de campo
I*	1*	4*	4*	32*
II	2	06	12	96
III	15	10	150	1200
Treinamento equipes de resgate	2	3	6	48
Resgate desvio	1	5	5	40
IV - Resgate enchimento	1	14	14	112
V	8	10	80	640
TOTAL:	28	---	267	2.136

* já realizada, portanto os valores não foram considerados na somatória

10. Inter-relação com outros Programas

O programa de monitoramento da ictiofauna tem estreita relação com outros programas, destacando-se entre os seguintes:

Monitoramento da Produtividade Pesqueira e Qualidade do Pescado –

Este programa receberá informações sobre a diversidade da ictiofauna, as espécies raras, endêmicas e vulneráveis.

Implantação da Unidade de Conservação e da Faixa de Proteção das Margens do Reservatório -

o Subprograma de Implantação da Faixa de Vegetação Ciliar deve considerar o uso de plantas importantes na alimentação dos peixes. Este programa dará informação sobre as espécies a serem plantadas visando a alimentação e abrigo para a ictiofauna.

Educação Ambiental -

o Programa de Educação Ambiental receberá dados deste programa para a elaboração de material didático para a distribuição a população.

Comunicação Social -

O Programa de Comunicação Social receberá informações sobre os estudos da ictiofauna a situação atual das populações, as possíveis alterações com a mudança do ambiente lótico para lêntico.

Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água - este programa deve dar informações sobre os resultados da qualidade da água, importantes para a manutenção da fauna aquática e para a implantação de medidas mitigadoras principalmente no trecho de vazão reduzida.

Monitoramento de Macrófitas Aquáticas - o monitoramento da fauna aquática repassará informações sobre a interferência do desenvolvimento destas plantas sobre as comunidades de peixes.

Limpeza e Desmatamento da Área do Reservatório - este programa receberá informações sobre áreas que não devem ser desmatadas visando manter abrigo e alimentação para os peixes.

Turismo e Ecoturismo - este programa receberá informações sobre a riqueza da ictiofauna e os locais onde é possível a atividade de pesca.

Gerência do reservatório - Este programa receberá informações sobre o andamento do programa de monitoramento da ictiofauna e analisará sua eficácia.

11. Recursos Humanos e Materiais

- 01 Biólogo – coordenador
- 01 Biólogo - auxiliar de campo e laboratório
- 02 Estagiários de campo e laboratório
- 02 Auxiliares de campo para pesca.

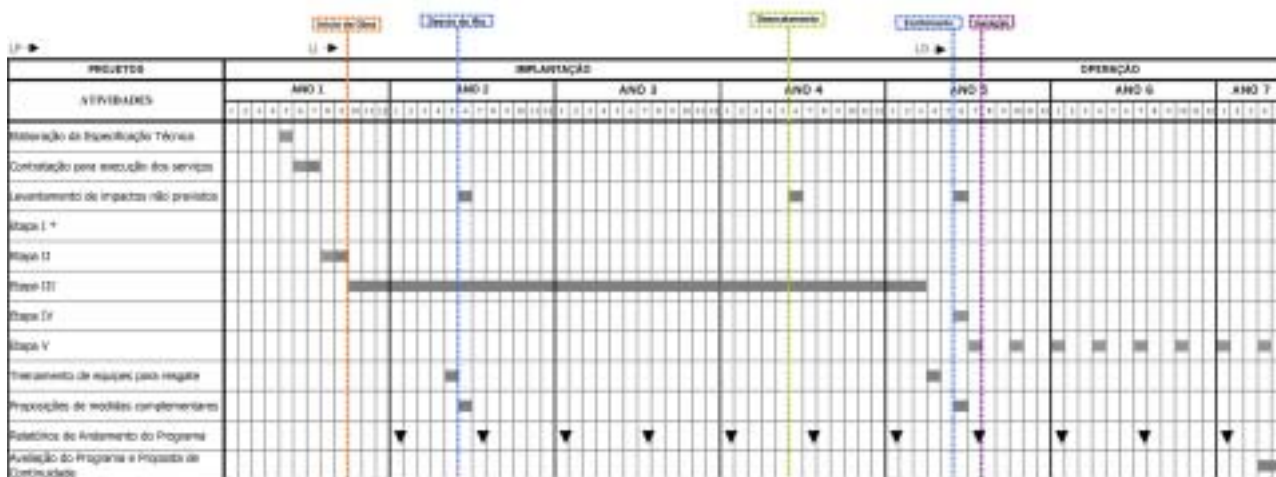
Para os resgates da ictiofauna durante o desvio do rio e do enchimento, a equipe de campo deverá ser acrescida de mais 15 e 30 auxiliares de campo, respectivamente.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Universidade de Chapecó – UNOCHAPECÓ
- Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
- URI - Erechim-RS

- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS
- Empresas prestadoras de serviços
- Empreendedores de outros reservatórios na mesma bacia.

13. Cronograma Físico



* Atividade descontinuada em novembro de 2002

14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$677.476,00.

15. Legislação Aplicável

Decreto nº 26.643, de 10/07/1934 - Código de Águas Artigo 143: Em todos os aproveitamentos de energia hidráulica serão satisfeitas exigências acauteladoras dos interesses gerais.

Decreto Legislativo no 3, de 13/02/1948 - Aprova a convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América.

Lei nº 5.197, de 03/01/1967 - Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências.

Decreto-lei nº 221, de 28/02/1967 - Dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca.

Portaria SUDEPE nº 001, de 14/01/1977 - Estabelece normas de proteção à fauna aquática, para as empresas construtoras de barragens em todo o território brasileiro.

Resolução CONAMA nº 020, de 18/06/1986 - Estabelece a classificação, segundo os usos preponderantes, de águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

Decreto nº 94.764, de 11/08/1987 - Altera o dispositivo do Decreto nº 88.351, no que tange à aplicação de penalidades a infratores responsáveis pela degradação ambiental.

Resolução Conama nº 10, de 10/08/1995 - Cria a Câmara Técnica Temporária de Proteção à Fauna.

Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Estabelece dentre outros objetivos a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e, dentre outros instrumentos, o enquadramento dos cursos d' água em classes, segundo os usos preponderantes das águas, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e estabelece as infrações relativas à inadequada utilização de recursos hídricos, fixando as respectivas penalidades.

16. Situação Atual

Efetou-se um reconhecimento das Áreas de Influência Direta e Indireta, com determinação dos pontos de amostragem, a jusante e a montante da futura barragem, bem como nos tributários (mais detalhes ver relatório que acompanha PBA em anexo).

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do programa serão realizados por meio de relatórios trimestrais, após cada campanha de campo, onde serão apresentados os dados parciais obtidos até o momento. No término das etapas III e V serão entregues os relatórios finais, apresentando, respectivamente,

dados referente ao monitoramento pré-enchimento, resgates e pós-enchimento.

18. Responsabilidade Técnica

M.Sc. Bernd Egon L. A. Marterer, CRBio 04055-03; CTF/IBAMA nº 242876

19. Bibliografia

Agostinho, A. A. & L. C. Gomes. 1997. **Manejo e Monitoramento de Recursos Pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo**. In: AGOSTINHO, A. A. & L. C. GOMES (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM, Maringá, 1997. 381 p.

Agostinho, A. A. & Horácio F. Júlio Jr. 1999. **Peixes da Bacia do Alto Paraná. In: Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Lowe-McConnel, R.H. (Ed.). São Paulo, Edusp. 535 p.

Bertoletti, J. J.; C. A. S. de Lucena; Z. M. S. de Lucena; L. R. Malabarba & R. E. dos Reis. 1989. **Ictiofauna do rio Uruguai Superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda**, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comum. Mus. Ciênc. PUCRS*, Porto Alegre, (48, 49) : 1-75.

Bertoletti, J.J.; C.A.S. de Lucena; Z.M.S. de Lucena; L.R. Malabarba & R.E. dos Reis. 1989b. **Ictiofauna do Rio Canoas, Sistema do Rio Uruguai Superior**, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil. *Com. Mus. Ciênc. PUCRS*, (48, 49) : 43 - 75.

Consórcio Energético Foz do Chapecó - CEFC. 2002. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força**. UHE Foz do Chapecó. Cap. II, III e IV.

Engevix. 1999. UHE Quebra Queixo. RIMA - **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente**. 65 p.

Engevix. 2002. AHE Foz do Chapecó. **Informações Complementares. Meio Físico, Biótico e Socioeconômico**. Vol. I - textos. 338 p.

Engevix & Desenvix. 2000a. UHE - Foz do Chapecó. **Estudo de Impacto Ambiental**. Parte A. Florianópolis. 326 p.

- Engevix & Desenvix. 2000b. UHE - Foz do Chapecó. **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente**. Florianópolis. 66 p.
- Géry, J. 1977. **Characoids of the World**. T.F.H. Publ., Neptune City, 672 p.
- Godoy, M. P. de. 1987. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, Editora da UFSC, Co-edição ELETROSUL e FURB. 571 p.
- Lowe-McConnel, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Edusp. São Paulo. 535 p.
- Lucena, C. A. S. de & S. O. Kullander. 1992. **The Crenicichla (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguai River drainage in Brazil**. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 3 (2) : 97 - 160.
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds. 1985. **Statistical Ecology**. John Wiley & Sons. New York. 337 p.
- Margalef, R. 1983. **Limnologia**. Barcelona, Omega. 1010 p.
- Marterer, B. E. 2001 a. **Diagnóstico da Ictiofauna da bacia do rio Irani, Chapecó, SC, para implantação das PCHs Arvoredo, Alto Irani e Plano Alto**. Engevix. Florianópolis. 13 p.
- Marterer, B. E. 2001 b. **Diagnóstico da ictiofauna do rio Irani, Monte Alegre e Lageado Veríssimo, para implantação da Reserva Indígena Kondá, Chapecó, SC**. ETS. Florianópolis. 18 p.
- Menezes, N. A. 1987. **Três espécies novas de Oligosarcus Günther, 1864 e redefinição taxonômica das demais espécies do gênero (Osteichthyes, Teleostei, Characidae)**. Bolm. Zool., Univ. S. Paulo, 11: 1 - 39.
- Odum, E.P. 1971. **Fundamentos de Ecologia**. 4. ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. 927 p.
- Reis, R. E.; C. Weber; L. R. Malabarba. 1990. **Review of the genus Hypostomus Lacépède, 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae)**. Revue Suisse Zool., 97 (3) : 729 - 766.

Suzuki, H. I. & A. A. Agostinho. 1997. **Reprodução de Peixes do Reservatório de Segredo**. In: Agostinho, A. A. & L. C. Gomes. Reservatório Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM, Maringá. 1997. 381 p.

Vazzoler, A. E. 1996. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. SBI / UEM, 169 p.

Zaniboni, E. 2000. UHE de ITÁ. **Monitoramento e manejo da ictiofauna**. Florianópolis. Relatório. UFSC, Gerasul. 183 p.

PROGRAMA 12 - MONITORAMENTO DA PRODUTIVIDADE PESQUEIRA E DA QUALIDADE DO PESCADO

1. Introdução

O empreendimento situa-se nos municípios de Águas de Chapecó, em Santa Catarina e Alpestre, no Rio Grande do Sul. A área total do reservatório será de 7.993 ha, correspondendo 4.070 ha à calha natural do rio e 3.923 ha à área alagada. A barragem terá comprimento total de 892 m, com altura máxima de 48 m e cota da crista na cota 269,0 m.

A vida útil do reservatório foi estimada em 459 anos. O nível máximo normal de água alcançará a cota El 265,00 m, e o volume, $1.502 \times 10^6 \text{ m}^3$. A montante a cota mínima normal será de 264,00 m, a máxima normal de 265,00 m e a máxima maximorum de 266,60 m. A jusante a cota mínima atingirá 211,05 m, a máxima normal 213,15 m e a máxima maximorum 240,00 m. As áreas inundadas abrangerão com volume normal $79,9 \text{ km}^2$, com volume mínimo normal $77,7 \text{ km}^2$ e com volume máximo maximorum $84,4 \text{ km}^2$. A vazão máxima do rio Uruguai registrada em julho/83 foi de $11.213 \text{ m}^3/\text{s}$, com vazão mínima em janeiro/45 de $94 \text{ m}^3/\text{s}$ e vazão mínima média anual de $281,4 \text{ m}^3/\text{s}$. A vazão de jusante, observada na razão de 80 % da vazão mínima média mensal, será de $72 \text{ m}^3/\text{s}$.

Estudos sobre ictiofauna efetuados no rio Uruguai por Godoy (1987), Bertoletti et al.(1989) e Zaniboni (2000) determinaram respectivamente 66, 75 e 77 espécies. No rio Uruguai, na área de abrangência de Itá foram determinadas 55 e em Goio-Ên, 43 espécies (Zaniboni, 2000). Os afluentes Jacutinga, do Peixe e Dourados têm, respectivamente, 36, 25 e 13 espécies, conforme Bertoletti et. al. (1989) e 49, 39 e 44 espécies de acordo com Zaniboni (2000). Levantamentos ictiofaunísticos no rio Chapecó evidenciaram a presença de 36 espécies (Engevix, 1999). O número de espécies presentes na bacia do Irani, assemelha-se aos do rio Chapecó, do Peixe e Dourados e, como tributário do rio Uruguai, apresenta sua importância na manutenção da diversidade ictiofaunística desta bacia. O maior número de indivíduos e a maior biomassa foram capturados nos afluentes do rio Uruguai (Zaniboni, 2000).

Zaniboni (2002, com. pessoal) registrou aproximadamente 100 espécies para a bacia do Alto rio Uruguai, o que determina a grande riqueza ictiofaunística daquela região.

Na Área de Influência Direta foram registradas 61 espécies de peixes, constituídas principalmente por espécies de pequeno porte, com menos de 5% de espécies de grande porte (Engevix & Desenvix, 2000 a).

Estudos com espécies migradoras congêneres de outras regiões, com possível capacidade de adaptação (reprodução) em ambientes lênticos, são o curimba (*Prochilodus lineatus*) que se adapta nos açudes, lagos e represas (Bertoletti, 1976, in: Engevix, 2002), a piava (*Leporinus friderici*), que, apesar de ser espécie reofílica, pode desenvolver todo ciclo de vida em reservatório (Barbieri & Garavello, 1981; Braga 2001; Torloni et. al., 1984 in: Engevix, 2002). Diversas espécies de peixes de piracema como as piavas - *L. elongatus* e *S. borelli* e *L. friderici* - reproduzem-se nos reservatórios da CESP (Torloni et al., 1984 in: Engevix, 2002).

O surubim (*Steindachnerina insculpta*) que ocorre a montante do reservatório de Itaipu apresenta atividade reprodutiva (Cecílio et. al., 1991, in: Engevix, 2002). Processo similar tem sido observado para papa-isca (*Iheringichthys labrosus*) no reservatório de Volta Grande, MG (Braga, 2001, in: Engevix, 2002) que usa este reservatório como área de alimentação, reproduzindo nos tributários. Pela premissas acima, há a expectativa de manutenção de estoques viáveis destes grupos a montante da barragem de Foz do Chapecó, especialmente se mantidas, ou incrementadas, as condições de integridade dos sistemas fluviais que deságuam no rio Uruguai (Engevix, 2002).

As espécies do rio Uruguai importantes para a pesca são o curimba (*P. lineatus*), as piavas (*Leporinus sp*), o surubim (*Steindachneridion scripta*), cascudos (*Hypostomus spp*), o dourado (*Salminus orbignyanus*), a piraicanjuba (*Brycon orbignyanus*), o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), o mandi-pintado (*Pimelodus maculatus*), o papa-isca (*I. labrosus*), o pati (*Luciopimelodus pati*), o jundiá (*Rhamdia sp*) e lambaris (*Astyanax spp*). No trecho de jusante as principais espécies capturadas são o dourado (36kg/dia),

bocado (17 kg/dia), curimba (5 kg/dia) e o surubim (5 kg/dia) de acordo com entrevista de moradores locais (CEFC, 2002 a).

Estudos desenvolvidos durante a elaboração do EIA/RIMA não registraram atividade pesqueira profissional considerável no trecho de jusante no rio Uruguai, no entanto, a atividade pesqueira encontra-se bem enraizada na cultura local e a pesca esportiva também é um hábito comum na região (CEFC, 2002).

Espécies que serão favorecidas pelo novo ambiente constituem-se pelas traíras (*Hoplias malabaricus*) trairão (*Hoplias lacerdae*), lambaris em geral - *Astyanax spp*, saicangas *Oligosarcus sp*; acarás (*Geophagus brasiliensis*, *Cichlassoma aff. facetum*, *Gymnogeophagus gymnogenis* e *Gymnogeophagus sp*), joaninhas (*Crenicichla spp*), cascudos (*Hypostomus spp*), jundiás (*Rhamdia sp*), além daquelas que são consideradas pequenos migradores como os birus - *Cyphocharax cf. saladensis*, *S. brevipinna* e *Steindachnerina sp*; os pintados (*P. maculatus* e *Pimelodus sp*), o mandi (*P. valenciennes*) e o jundiá (*Megalonema platana*), desde que mantidas as condições ambientais intactas dos tributários (Engevix, 2002). Muitas destas constituem-se em importantes recursos pesqueiros da região.

O rio Chapecó é afluente do rio Uruguai, que tem uma vazão média de 230 l/s, cuja confluência ocorre a 6,5 km abaixo do local da implantação da futura barragem.

Este rio representa com o rio Passo Fundo e o rio Irani, um conjunto de sistemas com maior riqueza de espécies (CEFC, 2002 a). Pelas características geológicas do rio Chapecó como a baixa diversidade de microambientes e a existência de acidentes geográficos com elevada inclinação, torna este rio como uma rota de migração pouco explorada, apesar do registro de cardumes de dourados nos trechos menos acidentados (Engevix & Desenvix, 2000a). No entanto, considerando que a atividade reprodutiva da maioria dos grandes migradores coincide com o período de chuvas, o rio Chapecó poderá tornar-se uma importante rota alternativa para os migradores (CEFC, 2002).

Quanto à questão dos mecanismos de transposição de peixes, citam-se especificamente as escadas de peixes. Há controvérsias quanto ao seu uso. Godoy (1985), com vasta experiência em estudos ictiofaunísticos, construção de escadas de peixes e monitoramento de peixes, defende o seu uso. Agostinho (1997) é crítico de tais mecanismos por serem bastante seletivos à transposição das barragens, ocasionando eficiência duvidosa na preservação ou conservação dos estoques. Os ovos e larvas dos grandes migradores têm um deslocamento descendente passivo a partir do local de desova.

Embora faltem dados precisos, é esperado que as escadas subtraíam do estoque de jusante um grande número de reprodutores, não promovam sua reposição pelo recrutamento e tenham benefícios duvidosos aos estoques do trecho à montante (Agostinho, op. cit.). A mesma opinião é compartilhada nos estudos das informações complementares (Engevix 2002), mediante a geração de perda de estoques pesqueiros a jusante de empreendimentos. Neste contexto, a proposta para a manutenção das espécies migradoras é a conversão final do reservatório, onde se evidenciará condição lótica, em espaço de preservação (Engevix, 2002).

2. Justificativa

A qualidade do pescado tem relação direta com as questões ambientais, principalmente no que se refere à preservação da mata ciliar (barreira contra a erosão, fonte de alimentação) associada ao emprego de fertilizantes e defensivos agrícolas, esgotos domésticos e poluentes industriais. Assim, é importante acompanhar a pesca, atividade bastante enraizada na cultura local, tanto para consumo, quanto para o comércio local.

A alteração dos ambientes à montante, pela formação da represa e à jusante pela redução da vazão, cujo trecho mais afetado situa-se entre a barragem e a confluência com o rio Chapecó, tem relação direta com toda a atividade pesqueira envolvida, necessitando de um monitoramento contínuo durante a implantação, enchimento e estabilização do reservatório para subsidiar o futuro manejo das espécies na represa e a jusante, bem como estabelecer normas para o seu uso.

3. Objetivos

3.1. Geral

- Avaliar a ictiofauna como recurso pesqueiro para as comunidades e para os grupos indígenas no futuro reservatório, na área de influência direta do empreendimento;
- Garantir a qualidade do pescado consumido pela população.

3.2. Específicos

- Caracterizar a atividade de pesca na bacia do rio Uruguai na área afetada pelo empreendimento e avaliar o cenário da pesca nos municípios a montante e a jusante do barramento entre a barragem e a casa de força.
- Projetar a possibilidade de uso da represa para o desenvolvimento de recursos para a pesca e desenvolver subsídios para o futuro manejo da pesca no reservatório a ser formado.
- Analisar e definir normas para a pesca no futuro reservatório e no trecho de jusante. - Relacionar as espécies mais capturadas e estimar a quantidade de pescado capturado na região.
- Efetuar estudos sobre a dinâmica populacional e pesqueira das espécies mais capturadas na região (tamanho mínimo permissível para pesca, comprimento da primeira maturação gonadal e reprodução) como subsídio à normatização da pesca na área de influência do empreendimento.
- Analisar as concentrações de metais pesados do pescado comercializado na região antes e após o barramento;
- Avaliar as perdas quali-quantitativas do pescado com a alteração do ambiente lótico para lântico.

4. Metas

- Ter parâmetros biológicos necessários para garantir a manutenção dos estoques pesqueiros (pesca sustentável) no trecho afetado pelo empreendimento.
- Ter estabelecido normas de pesca até o término do programa de monitoramento para a área afetada pelo empreendimento. Garantir a qualidade sanitária do pescado comercializado na região durante e após a implantação do empreendimento.

5. Indicadores Ambientais

Os seguintes parâmetros são indicativos da qualidade do pescado consumido na região:

- Quantidade e qualidade do pescado;
- Qualidade da água avaliada em função dos parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos;
- Defensivos agrícolas utilizados na agricultura regional;
- Presença de poluentes provenientes das indústrias;
- Preservação da mata ciliar no trecho afetado pela futura barragem;
- Presença de resíduos de metais pesados e agrotóxicos no tecido de peixes avaliados.

6. Público Alvo

O público alvo está diretamente relacionado com a pesca e o consumo de pescado, como pescadores amadores e profissionais, população ribeirinha e urbana, além de estudantes das escolas municipais e estaduais ao longo do rio Uruguai.

7. Conceitos Básicos

Metais pesados: elementos químicos provenientes de poluição industrial que podem provocar bioacumulação nos seres vivos por meio da cadeia alimentar.

Bioacumulação: capacidade de os organismos vivos acumularem metais pesados nos tecidos vivos, por meio da ingestão de alimentos.

Cadeia alimentar ou nível trófico: é a transferência de energia alimentar desde a fonte nas plantas através de uma série de organismos, com a repetição dos fenômenos de comer e ser comido.

Grandes migradores: são peixes como o dourado, surubim, curimba e piracanjuba que se deslocam por grandes distâncias sempre rio acima (contra a correnteza), durante o período reprodutivo; este deslocamento tem como consequência a maturação dos ovócitos e espermatozóides, culminando com a reprodução em ambientes propícios, após o término da migração.

Piracema: processo de migração reprodutiva, efetuado pelos migradores, que desencadeia a reprodução da espécie.

Ambiente lótico: é um ambiente com correnteza, água em movimento, que comporta espécies características, adaptadas a tais ambientes (espécies lóticas).

Ambiente lêntico: é um ambiente com águas paradas ou lentas que também comporta espécies características, adaptadas a tais ambientes (espécies lênticas).

Espécies bioindicadoras: são espécies que, pela sua presença, caracterizam as condições ambientais, isto é, a qualidade da água e o biótopo daquele local.

Turbidez: parâmetro físico da água relacionado à presença de partículas sólidas em seu meio e que pode, quando as partículas estão presentes em grandes quantidades, provocar sérias alterações fisiológicas nos peixes, principalmente nas fases de desenvolvimento dos mais jovens.

Sucessão ecológica: povoamento natural de um ambiente aquático recém-formado com as espécies autóctones, sendo lenta e gradual, até a população atingir o seu equilíbrio.

Espécies autóctones: são as espécies presentes e que se originaram numa determinada bacia hidrográfica.

Espécies alóctones: são as espécies que tiveram sua origem em outra bacia hidrográfica.

Dinâmica populacional: é o comportamento reprodutivo, alimentar e de crescimento de uma população num determinado ambiente ou biótopo.

8. Procedimentos Metodológicos e Desenvolvimento do Programa

Para avaliação da dinâmica populacional e pesqueira, foram selecionados os seguintes pontos no rio Uruguai e tributários apresentados em mapa anexo, desenho ECSA -FCH 005.

No local do empreendimento: margem direita (P1), esquerda (P2) e centro (P3)

À jusante da barragem: no rio Chapecó (P4) e no balneário de Ilha Redonda (P5).

À montante da barragem: após o enchimento serão determinados 3 pontos para amostragem da produtividade pesqueira na represa: rio Irani (P6), rio Passo Fundo (P7 - Goio-Ên) e balsa de Caxambu do Sul (P8).

A caracterização da atividade de pesca do rio Uruguai na área afetada pelo empreendimento e a avaliação do cenário da pesca nos municípios a jusante do barramento entre a barragem e a casa de força será efetuada mediante entrevistas junto à população ribeirinha para determinar o grau de envolvimento com esta atividade se, profissional ou amadoristicamente, mediante a elaboração de um questionário com os seguintes itens: atividade principal, profissão, quem pesca; quando pesca; espécies mais capturadas; quantidade (biomassa) capturada; equipamentos de pesca empregados; finalidade da pesca; o que faz com o produto pescado; locais em que pesca; utiliza embarcação (tipo, características); periodicidade das pescarias. Todo esta atividade será registrada fotograficamente.

Este levantamento será efetuado por amostragem junto ao Porto de Goio-Ên (montante), balsas de Caxambu do Sul (montante) e São Carlos (jusante) e nos balneários de Ilha Redonda (jusante) e Águas do Prata (jusante) e fornecerá um panorama do número de pessoas envolvidas na pesca, biomassa pescada e importância da pesca para a população local.

A possibilidade de uso da represa para o desenvolvimento de recursos para a pesca e o desenvolvimento de subsídios para o futuro manejo da pesca no reservatório a ser formado será estabelecido após o enchimento da represa com o acompanhamento e monitoramento da pesca e da ictiofauna (inter-relação com o programa de monitoramento da ictiofauna), mediante a avaliação dos seguintes parâmetros:

- espécies presentes no reservatório
- informações biológicas sobre estas espécies, como: época de reprodução, locais de reprodução, crescimento populacional, abundância e frequência, seletividade das redes e CPUE - captura por unidade de esforço.

A análise e a definição de normas para a pesca no futuro reservatório e no trecho de jusante terá como base a avaliação dos dados sobre a dinâmica populacional das espécies de importância para a pesca, como, tamanho da primeira maturação, que define o tamanho mínimo de captura permissível, período de reprodução e locais de reprodução, além do tamanho de malha mínima da rede permitida na pesca.

A relação das espécies mais capturadas na região e a quantidade de pescado produzidas na região será avaliada durante todo período de monitoramento mediante entrevistas junto à comunidade local de pescadores e em pontos de comercialização do produto, como peixarias e mercados. As informações que serão obtidas nestas entrevistas serão as seguintes:

- Espécie de peixe - nome comum e científico
- Local de origem dos peixes
- Métodos de captura de cada espécie
- Quantidade capturada ou comercializada por dia (kg) de cada espécie
- Determinação do comprimento total e padrão de cada espécie com obtenção dos valores médios, mínimos e máximos.

Concomitantemente serão obtidos dados sobre a produtividade pesqueira através da análise da CPUE - Captura por Unidade de Esforço (Gulland, 1971) nos pontos de amostragem P1 - P5. Nestes pontos serão colocadas redes de espera de malhas 3, 4, 5, 7 e 10 cm, com 20 e 50 metros de comprimento, além de rede feitiçeira de malhas 4,0/20,0 e 5,0/20,0 com 30 m de comprimento por 2,5 m de altura. Após o enchimento da represa esta atividade também será executada nos pontos P6, P7 e P8.

O estudo da dinâmica populacional e pesqueira das espécies mais capturadas na pesca da região seguirá Vazzoler (1996), mediante análise dos seguintes parâmetros: comprimento total e padrão (mm), maior perímetro (mm), peso total (g), peso das gônadas (g) e determinação dos estádios de maturação gonadal. Com as informações sobre o comprimento total e padrão e o maior perímetro do peixe, poderá ser estimada a seletividade das redes, para definição do tamanho mínimo da malha permitida para as espécies pescadas. Isto servirá de base para a normatização do tamanho da malha permitida para a captura das espécies.

O tamanho mínimo permissível de captura de cada espécie terá como base a determinação do tamanho da primeira maturação gonadal e sua determinação seguirá Vazzoler (1996). O período de reprodução de cada espécie será determinado com base na análise do IGSm (índice gonadossomático médio) de acordo com Vazzoler (op.cit.) e os locais de reprodução serão determinados com base no IAR (índice de atividade reprodutiva) de acordo com Agostinho (1997).

A avaliação da qualidade do pescado mediante a análise de metais pesados (mercúrio, arsênio, cádmio, cobre, chumbo, manganês e zinco) das espécies comercializadas na região, seguirá Mantovani (1988). Será feita em animais descamados, lavados com água destilada, com retirada de porções dos tecidos musculares, cuja análise será efetuada em laboratório específico.

Serão selecionadas as espécies de valor econômico, com diferentes hábitos alimentares, que devem ocorrer em todas as áreas, durante todo o ano e ser de fácil captura, além de naturalmente resistentes à poluição. Análises

estatísticas específicas deverão permitir a comparação entre as amostras obtidas de espécies em locais, datas e sexos diferentes, nas quais também serão avaliadas as concentrações de poluentes no pescado.

A avaliação do risco de contaminação por metais pesados da população local pelo consumo de pescado será baseado em normas específicas como a estabelecida pela Câmara Técnica de Alimentos do Ministério da Saúde que, pela resolução 18/75 fixou limites máximos de mercúrio para peixes, crustáceos e moluscos (Mantovani, 1988). Será avaliado continuamente no período de monitoramento.

O programa será desenvolvido em quatro etapas, caracterizadas abaixo:

ETAPA I : Reconhecimento das Áreas de Influência do AHE Foz do Chapecó.

Foi efetuado um reconhecimento das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, com determinação dos pontos de amostragem, a jusante e a montante da futura barragem, bem como dos tributários (Relatório no Anexo 1 deste PBA).

ETAPA II: Monitoramento da produtividade pesqueira e da qualidade do pescado antes do início das obras.

- Execução: 2 meses antes do início das obras
- Dias de campo: 7
- Nº de campanhas de campo: 1

Nesta etapa serão executadas as seguintes atividades:

- Caracterização da atividade de pesca na bacia do rio Uruguai na área afetada pelo empreendimento e avaliação do cenário da pesca nos municípios a jusante do barramento entre a barragem e a casa de força.
- Relação das espécies mais capturadas na região e estimativa da quantidade de pescado capturado na região.
- Estudos sobre a dinâmica populacional e pesqueira das espécies mais capturadas na região nos pontos de amostragem P1 a P5 (em conjunto com programa de Monitoramento da ictiofauna).

- Análise das concentrações de metais pesados do pescado comercializado na região antes e após o barramento;
- Avaliação do risco de contaminação por metais pesados da população local devido ao consumo do pescado.

ETAPA III: *Monitoramento da produtividade pesqueira e da qualidade do pescado durante a implantação das obras.*

- Início de execução: primeiro mês após o início das obras
- Periodicidade: trimestral
- Dias de campo por fase: 3
- Nº de campanhas de campo: 15

Nesta etapa serão executadas as seguintes atividades:

- Relação das espécies mais capturadas na região e estimativa da quantidade de pescado capturado na região.
- Estudos sobre a dinâmica populacional e pesqueira das espécies mais capturadas na região nos pontos de amostragem P1 a P5 (em conjunto com o programa de Monitoramento da ictiofauna).
- Análise das concentrações de metais pesados do pescado comercializado na região antes e após o barramento;
- Avaliação do risco de contaminação por metais pesados da população local devido ao consumo do pescado.

ETAPA IV: *Monitoramento da produtividade pesqueira e da qualidade do pescado pós-enchimento, na represa e a jusante da barragem.*

- Início de execução: primeiro mês após o enchimento
- Periodicidade: trimestral
- Dias de campo/fase: 5
- Nº de campanhas de campo: 8

Serão incluídos mais três pontos de amostragem da ictiofauna no reservatório formado (P6, P7 e P8) para estudos de dinâmica populacional.

Nesta etapa serão executadas as seguintes atividades:

- Relação das espécies mais capturadas na região e estimativa da quantidade de pescado capturado na região.
- Estudos sobre a dinâmica populacional e pesca das espécies mais capturadas na região nos pontos de amostragem P4 a P8 (em conjunto com programa de Monitoramento da Ictiofauna).
- Análise das concentrações de metais pesados do pescado comercializado na região antes e após o barramento;
- Avaliação do risco de contaminação por metais pesados da população local devido ao consumo do pescado.
- Projeto de uso da represa para o desenvolvimento de recursos para a pesca e obtenção de subsídios para o futuro manejo da pesca no reservatório a ser formado.
- Análise e definição de normas para a pesca no futuro reservatório e no trecho de jusante.

O quadro abaixo apresenta o tempo de permanência em campo estimada durante as etapas do monitoramento.

Etapa	n° de campanhas	n° dias de campo	Total dias de campo	Total horas de campo
I*	1*	4*	4*	32*
II	1	7	7	56
III	15	3	45	360
IV	8	5	40	320
	24	---	92	736

* valores não considerados na somatória

9. Inter-relação com outros Programas

Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna - este programa fornecerá informações sobre a diversidade da ictiofauna, as espécies raras, endêmicas e vulneráveis.

Implantação da Unidade de Conservação e da Faixa de Proteção das margens do reservatório - o Subprograma de Implantação da Faixa de Vegetação Ciliar deve considerar o uso de plantas importantes na alimentação dos peixes. Este programa dará informação sobre as espécies a serem plantadas visando a manutenção dos peixes.

Educação Ambiental - o Programa de Educação Ambiental receberá dados deste programa para a elaboração de material didático para a distribuição a população.

Comunicação Social O Programa de Comunicação Social receberá informações sobre o número de pescadores que serão afetados pelo empreendimento, para a mitigação dos possíveis impactos causados pela alteração da quantidade e/ou qualidade do pescado.

Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água - este programa deve dar informações sobre os resultados da qualidade da água, importantes para a implantação de medidas mitigadoras principalmente no trecho de vazão reduzida.

Monitoramento de Macrófitas Aquáticas - os peixes se beneficiam das plantas aquáticas quando estas estão em equilíbrio, porém seu desenvolvimento descontrolado poderá prejudicar a fauna aquática principalmente os peixes.

Limpeza e Desmatamento da Área do Reservatório - este programa receberá informações sobre áreas que não devem ser desmatadas visando manter abrigo e alimentação para os peixes. É importante para reduzir a eutrofização da água e a falta de oxigênio para os peixes.

Turismo e Ecoturismo - este programa receberá informações sobre a riqueza da ictiofauna e os locais onde é possível a atividade de pesca.

Gerência do reservatório - repassará informações sobre o andamento do programa, gerenciará sua implementação.

10. Recursos Humanos e Materiais

- 01 Biólogo coordenador
- 02 Estagiários

11. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Universidade de Chapecó – UNOCHAPECÓ
- Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
- Estação de Piscicultura de São Carlos

12. Cronograma Físico



13. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$397.528,00.

14. Legislação Aplicável

Lei Federal no. 9.966 / 2000: dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

Lei Federal no 5.197 / 67: dispõe sobre a proteção à fauna.

Decreto-lei 221 / 67: dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca.

Lei Federal no 7.679 / 88: dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em período de reprodução .

Resolução 18/75: com relação a metais pesados em alimentos, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos e a Câmara Técnica de Alimentos do Ministério da Saúde fixaram níveis máximos para mercúrio em peixes.

15. Situação Atual

Foi realizada a Etapa I: Reconhecimento das Áreas de Influência do AHE Foz do Chapecó, quando foi efetuado um reconhecimento das Áreas de Influência Direta e Indireta, com determinação dos pontos de amostragem, à jusante e à montante da futura barragem, bem como nos tributários (maiores detalhes ver Relatório no Anexo 1 ao PBA).

16. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do programa serão feitos por meio de relatórios trimestrais, após cada campanha de campo, onde os dados obtidos serão expostos e avaliados periodicamente. Serão entregues relatórios finais ao término das etapas III e IV. O programa de gerência ambiental avaliará a eficácia do programa.

17. Responsabilidade Técnica

M.Sc. Bernd Egon L. A. Marterer, CRBio 04055-03; CTF/IBAMA nº 242876

18. Bibliografia

AGOSTINHO, A. A. & L. C. GOMES. 1997. Manejo e monitoramento de recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo. **In: AGOSTINHO, A. A. & L. C. GOMES (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** EDUEM, Maringá, 1997. 381 p.

BERTOLETTI, J. J.; C. A. S. DE LUCENA; Z. M. S. DE LUCENA; L. R. Malabarba & R. E. dos Reis. 1989. **Ictiofauna do rio Uruguai Superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Comum. Mus. Ciênc. PUCRS, Porto Alegre*, (48, 49) : 1-75.

- BERTOLETTI, J.J.; C.A.S. DE LUCENA; Z.M.S. DE LUCENA; L.R. MALABARBA & R.E. DOS REIS. 1989b. **Ictiofauna do rio Canoas, Sistema do rio Uruguai Superior, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.** Com. Mus. Ciênc. PUCRS, (48, 49) : 43 - 75.
- CONSÓRCIO ENERGÉTICO FOZ DO CHAPECÓ - CEFC. 2002. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força.** UHE Foz do Chapecó. Cap. II, III e IV.
- ENGEVIX. 1999. **UHE Quebra Queixo.** RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente. 65 p.
- ENGEVIX. 2002. **AHE Foz do Chapecó.** Informações Complementares. Meio Físico, Biótico e Socioeconômico. Vol. I - textos. 338 p.
- ENGEVIX & DESENVIX. 2000a. **UHE - Foz do Chapecó.** Estudo de Impacto Ambiental. Parte A. Florianópolis. 326 p.
- ENGEVIX & DESENVIX. 2000B. **UHE - Foz do Chapecó.** Relatório de Impacto ao Meio Ambiente. Florianópolis. 66 p.
- GODOY, M. P. DE. 1987. **Peixes do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, Editora da UFSC, Co-edição ELETROSUL e FURB. 571 p.
- GULLAND, J. A. 1971. **Manual de Métodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces.** Ed. Acribia. Zaragoza. 163 p.
- LUCENA, C. A. S. DE & S. O. KULLANDER. 1992. The *Crenicichla* (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguai River drainage in **Brazil.** **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, 3 (2) : 97 - 160.
- MANTOVANI, D. M. B. 1988. **Contaminantes metálicos em pescado.** Seminário sobre Controle de Qualidade de Pescado na Indústria de Pescado. Santos, SP. p. 231 - 238.
- MARTERER, B. E. 2001 a. **Diagnóstico da Ictiofauna da bacia do rio Irani, Chapecó, SC, para implantação das PCHs Arvoredo, Alto Irani e Plano Alto.** Engevix. Florianópolis. 13 p.

- MARTERER, B. E. 2001 b. **Diagnóstico da ictiofauna do rio Irani, Monte Alegre e Lageado Veríssimo, para implantação da Reserva Indígena Kondá, Chapecó, SC.** ETS. Florianópolis. 18 p.
- REIS, R. E.; C. WEBER; L. R. MALABARBA. 1990. **Review of the genus Hypostomus Lacépède, 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae).** Revue Suisse Zool., 97 (3) : 729 - 766.
- ROSA, R. S. & MENEZES, N. A. 1996. **Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil.** Rev. Bras. Zool. 13 (3):647-667.
- SANTOS, E. P. dos. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura.** Hucitec. São Paulo, SP. 129 p.
- VAZZOLER, A. E. 1996. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática.** SBI / UEM, 169 p.
- ZANIBONI, E. 2000. UHE de ITÁ. **Monitoramento e manejo da ictiofauna.** Florianópolis. Relatório. UFSC, Gerasul. 183 p.

**PROGRAMA 13 – DESMATAMENTO, LIMPEZA, DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO
E DESINFESTAÇÃO DAS ÁREAS DA OBRA E DO RESERVATÓRIO**

Sub-Programa 13.1 - Desmatamento e Limpeza das Áreas da Obra e do Reservatório

1. Introdução

O suprimento de energia por Usinas Hidrelétricas, as quais implicam na formação de reservatórios, tem como consequência alterações ambientais na área do empreendimento e no seu entorno. Uma das questões relacionadas à formação de reservatórios é a necessidade de desmatar e limpar a área que será ocupada pelo reservatório, a fim de reduzir a eutrofização das águas. O Sub-programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas da Obra e do Reservatório prevê a realização de um estudo mais detalhado no que se refere à caracterização da cobertura vegetal, mais especificamente o inventário florestal (volume de material lenhoso) e levantamento florístico, sendo necessária a atualização dos dados apresentados no EIA. Também será necessário realizar a modelagem matemática para fazer uma avaliação quali quantitativa da vegetação, com o objetivo de se determinar, porcentagem e a tipologia vegetal a ser retirada, priorizando-se as áreas a ser desmatada.

Há tempos vem se falando na obrigatoriedade de desmatamento em áreas de lagos, açudes e reservatórios artificiais, porém o tema ainda é muito polêmico, em função dos altos custos do desmatamento e do pouco conhecimento dos benefícios que causa, não só para a qualidade da água, mas para a operação da usina e a conservação de equipamentos e estruturas. Ao mesmo tempo, sabe-se que quando não se realiza o desmatamento, principalmente nas proximidades da barragem, as águas profundas tornam-se corrosivas, pela presença de gás sulfídrico e metano, gerados pela decomposição anaeróbica da vegetação submersa.

A vegetação submersa reduz o oxigênio e aumenta os teores de nitrogênio e fósforo dissolvidos na água. A fertilização excessiva das águas pode resultar no desenvolvimento intenso e indesejável de algas e plantas aquáticas.

Portanto, para evitar os efeitos negativos sobre a qualidade das águas e reduzir o processo de eutrofização do reservatório, a vegetação recomendada pelos estudos e pela modelagem matemática será removida. Além disso, o

desmatamento permite atenuar os efeitos da inundação sobre a fauna terrestre que poderá ir se deslocando aos poucos para áreas próximas. Para melhor atender as diretrizes e critérios do desmatamento, o mesmo será efetuado pelo empreendedor, podendo ser estipulado um percentual do produto florestal equivalente ao produto existente em cada propriedade a ser doado aos ex-proprietários interessados.

2. Justificativa

Este sub-programa justifica-se sob vários aspectos:

- Quanto aos aspectos econômicos: numa região onde a lenha é um bem escasso e de bastante utilização, torna-se importante o aproveitamento do material lenhoso. Mesmo a matéria orgânica sem valor econômico, quando aproveitada pode agregar um valor inestimável tendo vários usos, tais como: combustível para caldeiras, cobertura morta na proteção do solo e na recuperação de áreas degradadas entre outros.
- Do ponto de vista científico: deve ser aproveitado ao máximo o material botânico ainda existente nestas áreas (sementes, mudas e estacas).
- Quanto aos aspectos legais: atende principalmente a Lei 3.824, de 23/11/60, que obriga a retirada da vegetação e conseqüente limpeza dos reservatórios, açudes e lagos artificiais; a Portaria no 99 do DNAEE, de 31/08/79, dispõe sobre a qualidade das águas nas bacias de acumulação; o Código Florestal Lei, 4.771, de 15 de Setembro de 1965 e as Resoluções CONAMA 001/86, 020/86 e 327/1997.

O desmatamento justifica-se ainda, pela remoção da cobertura vegetal, a qual possibilitará a migração da fauna terrestre, antes do enchimento do reservatório.

A presença de matéria orgânica (vegetação, fossas sépticas, esterqueiras), bem como restos de construção, na área a ser inundada, exige que sejam tomadas medidas de limpeza, tais como a supressão e remoção da massa vegetal, além da desinfecção e desinfestação, demolição e recolhimento de todo o material inservível (Sub-Programa específico).

Portanto, este sub-programa é de grande importância para a qualidade das águas do futuro reservatório. Sendo assim, as atividades requeridas necessariamente deverão anteceder o enchimento e tratam especificamente de medidas para evitar que as áreas a serem inundadas contenham materiais orgânicos e inorgânicos que, direta ou indiretamente, alterem significativamente a composição da água.

3. Objetivos

3.1. Geral

- Evitar o excesso de nutrientes decorrentes da decomposição da vegetação submersa;
- diminuir o processo de eutrofização das águas do reservatório a ser formado;
- evitar odores desagradáveis provocados pelo gás sulfídrico decorrente da decomposição da vegetação submersa;
- propiciar o aproveitamento econômico da matéria prima florestal;
- aproveitar o material botânico disponível na área;
- contribuir para a ação estética do lago;
- minimiza os problemas de saúde pública (diminuindo focos e criadouros de vetores);
- reduzir drasticamente os problemas com a fauna no momento do enchimento.
- atender os dispositivos legais, como a Lei 3824, de 23 de novembro de 1960, e a Portaria 99 do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), de 31 de agosto de 1979.

3.2. Específicos

- Propiciar uma destinação econômica para o material lenhoso proveniente do desmatamento das áreas da obra e da área de inundação;

- Reduzir ao mínimo a necessidade de resgate de fauna, estimulando a saída espontânea ou afugentamento mediante o desmatamento orientado e acompanhado por equipes de monitoramento e salvamento da fauna, reduzindo o stress causado pelo resgate, os custos da operação e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna.
- Salvar remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno, limítrofes da cota máxima de inundação, cuja finalidade será múltipla;
- Possibilitar a utilização do reservatório em atividades de recreação e lazer, propostas em programa específico.
- Eliminar possíveis focos de contaminação de organismos patogênicos à saúde humana nos recursos hídricos superficiais e nos aquíferos.
- Possibilitar o aproveitamento do matéria orgânica sem valor comercial (galhada, folhas, "mulch" etc);
- Propiciar o "resgate brando" da fauna;
- Aproveitar as espécies de flora para a recomposição das margens e das áreas degradadas;
- Evitar entraves para a navegação durante o enchimento do reservatório.

4. Metas

Retirar a vegetação existente nas áreas da obra e naquelas que serão alagadas, na quantidade a ser definida pelo Plano Geral de Desmatamento, o qual considerará os seguintes aspectos:

- declividade do terreno;
- possibilidade de acesso;
- resultados da modelagem matemática;
- estudos da ictiofauna;
- áreas de interesse estético e paisagístico.

5. Indicadores Ambientais

Os elementos relacionados a seguir serão utilizados como indicadores ambientais da eficiência do programa.

- Percentual das áreas de inundação livres de vegetação.
- Quantidade de áreas desvegetadas versus espécies da fauna migradas e/ou salvas.
- Índices de Qualidade da Água compatíveis com a classe 2;
- Inexistência de mortandade de peixes, após a formação do reservatório;
- Ausência de "paliteiros";
- Pequena quantidade de material flutuante durante o enchimento do reservatório;
- Pequena quantidade de macrófitas aquáticas;
- Inexistência ou baixo índice de eutrofização da água;

É importante salientar que a avaliação e o acompanhamento dos resultados da implantação do programa serão realizados a partir dos testes e análises da qualidade da água durante o enchimento e na fase operacional do AHE Foz de Chapecó. As avaliações durante a implementação do referido programa serão realizadas a partir dos seguintes parâmetros:

- a retirada do material lenhoso será comprovada através da presença constante do Supervisor Ambiental, que realizará vistorias e acompanhará a execução dessas atividades;
- a ausência de material orgânico será constatada através de análises de nutrientes e patógenos do solo, até a obtenção de valores satisfatórios;
- a neutralização do pH em fossas será comprovada através de análises da água em aquíferos próximos às áreas desinfetadas;
- a ausência de focos de doenças será evidenciada através de análise da coleta de amostras de água em diversos trechos da área a ser alagada.

6. Público Alvo

- Proprietários de áreas atingidas e de madeireiras.
- Consumidores de lenha (moradores, fumicultores, carvoeiros, agroindústrias e outros);
- Consumidores de cavaco (agroindústria);
- Trabalhadores braçais (mateiros);
- Comunidade científica (zoólogos, botânicos), estudantes, produtores de mudas de espécies nativas.

7. Conceitos Básicos

Área de Preservação Permanente: Área definida por lei destinada à preservação dos ecossistemas naturais, onde não é permitido o uso e a ocupação das terras ou exploração de seus recursos naturais, devendo permanecer intacta. Trata-se da vegetação marginal aos cursos d'água, a vegetação de proteção de nascentes, terrenos de alta declividade, etc.

Capoeirinha: Vegetação em estágio inicial de regeneração natural. Formação de natureza herbáceo-arbustiva, que sucede à lavoura ou à floresta original eliminada por corte raso, caracterizada pela presença de herbáceas, gramíneas e arbustivas.

Capoeira: vegetação em estágio médio de regeneração natural. Mata sucessora, proveniente de corte raso da floresta primitiva, constituída por um número reduzido de espécies, incluindo herbáceas, gramíneas, arbustivas e arbóreas de pequeno porte.

Capoeirão: Vegetação em estágio avançado de regeneração natural. Mata ou floresta sucessora, proveniente de corte raso da floresta primitiva, com diversidade de espécies e de porte.

Cobertura Vegetal: Vegetação natural, original ou recuperada, de porte arbóreo, arbustivo ou de herbáceas que ocupam uma área de terra. Material Lenhoso: Madeira, lenha, porção de ramos ou fragmentos de troncos.

Produto Florestal: Produto obtido a partir da exploração florestal, tal como madeira e lenha.

Queima controlada: Aplicação controlada de fogo à vegetação sob determinadas condições ambientais que permitam ao fogo manter-se confinado a uma determinada área e ao mesmo tempo produzir uma intensidade de calor e velocidade de espalhamento desejáveis aos objetivos de manejo. (autorizado pelo PREVFOGO - IBAMA).

Resgate Brando: retirada ou afugentamento da fauna de forma lenta e gradativa, antes do enchimento do reservatório.

8. Procedimentos Metodológicos e Desenvolvimento do Programa

8.1 Introdução

Este Programa, num segundo momento, procederá à caracterização da cobertura vegetal atual, incluindo o inventário florestal (volume de material lenhoso), o levantamento florístico e a estimativa de fitomassa. Tais informações são de fundamental importância para a avaliação do IBAMA com vistas à Autorização de Supressão de Vegetação.

Será elaborado pela empresa contratada para a execução do desmatamento, o Projeto Executivo contemplando vários aspectos a serem considerados na execução do desmatamento, tais como: declividade do terreno, dificuldade de acesso, aspectos paisagísticos e estéticos entre outros. Também será realizada a modelagem matemática para determinar a quantidade e a qualidade da vegetação a ser retirada da bacia de inundação (a modelagem matemática está prevista no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas).

Portanto, tais levantamentos quantitativos estão sendo providenciados no campo para, no menor espaço de tempo possível, ser apresentados ao IBAMA juntamente com o pedido de Autorização de Desmatamento.

8.2 Execução do Programa

Supressão e Retirada da Vegetação

Nesta fase, iniciam-se as atividades de limpeza das áreas a serem inundadas pelo futuro reservatório, com a retirada da vegetação. Os trabalhadores nelas envolvidos receberão instruções de um técnico capacitado para prevenção a incêndios de vegetação, sendo formado, entre eles, um grupo voluntário de combate ao fogo, que estará atento durante toda a atividade de supressão e retirada da vegetação, uma vez que o material vegetal seco é facilmente inflamável. Esse grupo deverá ter disponíveis equipamentos primários de prevenção e combate a incêndios, incluindo-se equipamentos de proteção individual (EPIs).

Todos os cuidados serão tomados para se evitar o lançamento ou corte de árvores e demais partes vegetais, assim como derrame de produtos químicos, graxas, óleos e combustíveis nas áreas do reservatório ou adjacentes. Também será proibida a lavagem de materiais, equipamentos e veículos nessas áreas.

Sempre que for possível, dever-se-á iniciar a supressão da vegetação pelas margens do rio, de modo a permitir o deslocamento de possíveis animais existentes nessas áreas para aquelas adjacentes aos reservatórios. Algumas árvores deverão ser deixadas para servir de refúgio e abrigo à fauna que, porventura, não deixar a área durante o enchimento.

Da mesma forma, o pessoal contratado para essa atividade, ou para quaisquer outras relacionadas à obra, deverá ser informado de que é proibido caçar, molestar a fauna, pescar ou retirar material da flora para comercialização e/ou uso próprio na região do empreendimento.

O desmatamento será realizado em dois momentos distintos:

1º. - Áreas destinadas ao canteiro da Obra e estradas de acesso às obras

Antes da implantação e/ou melhoria das estradas de acesso e das áreas necessárias a implantação do canteiro da obra será realizado o desmatamento

e limpeza dessas áreas. Nessas áreas como no reservatório o desmatamento será precedido pelos levantamentos e salvamento da flora e da fauna.

2º. - Áreas destinadas a formação do Reservatório

O desmatamento da vegetação da área a ser alagada, será realizado de forma disciplinada, atendendo as diretrizes e critérios estabelecidos no Plano Geral de Desmatamento e no Projeto Executivo, para evitar conflitos entre os demais programas a serem implantados, assim como desmatamentos abusivos acima da cota de inundação ou de áreas em que a manutenção da vegetação seja recomendada, principalmente nos casos de refúgio para a ictiofauna.

Tão importante quanto o aproveitamento econômico da madeira, é a supressão e a retirada da fitomassa existente na área a ser alagada. O desmatamento ocorrerá no período mais próximo possível do enchimento e estará concluído até 30 dias antes do fechamento das comportas, evitando desta forma a rebrota da vegetação nas áreas desmatadas.

Os desmatamentos serão realizados de forma a que as operações de corte sejam feitas das cotas mais baixas para as mais altas, e no sentido da barragem para o remanso, facilitando assim a fuga da fauna terrestre e reduzindo as operações de resgate. As atividades de desmatamento serão planejadas em conjunto com as equipes de flora e fauna, as quais acompanharão o desmatamento.

Serão mantidas equipes devidamente treinadas e aparelhadas, que trabalharão em perfeita sintonia com o ritmo de desmatamento, acompanhando as frentes de serviço.

- Para estas áreas também o Inventário Florestal e Florístico também está sendo desenvolvido. A estimativa de fitomassa poderá ser realizada num segundo momento, partindo-se do pressuposto de que a cota máxima normal esteja demarcada em campo. As atividades básicas antes de iniciar as atividades de desmatamento do reservatório são:
- Determinação em campo da cota normal de operação, como limite do desmatamento.

- Realização do Inventário Florestal, objetivando quantificar o volume de material lenhoso existente na área alagada, bem como a quantidade de fitomassa.
- Avaliação de cenários de limpeza da bacia de acumulação do reservatório do AHE Foz do Chapecó, por intermédio de modelagem e simulação de seus efeitos na qualidade da água em sua fase de enchimento.
- Definição, com base nos cenários modelados, da área mínima a ser desmatada, do ponto de vista da qualidade de água.
- Obtenção da Autorização de Supressão da Vegetação - ASV junto ao IBAMA.
- Obtenção, junto ao IBAMA/SC (regional de Chapecó) e ao DEFAP/RS, das Autorizações de Transporte de Produtos Florestais - ATPFs necessárias, sempre que o material tenha que ser transportado.

As principais operações técnicas a serem desenvolvidas nessas áreas estão apresentadas a seguir:

a) Levantamento da situação atual da vegetação

Serão realizados o inventário florestal e florístico, a estimativa de fitomassa e o Plano Geral de Desmatamento, compatibilizados com o salvamento da flora e o resgate brando da fauna durante o desmatamento e limpeza das áreas da obra, acessos e do reservatório. Esses estudos ocorrerão em dois momentos distintos, conforme descrito anteriormente.

b) Demarcação das áreas a serem desmatadas:

b.1 - Canteiro de obras e estradas de acesso as obras

Serão demarcadas as áreas necessárias à melhoria e implantação das estradas de acesso e ao canteiro de obras. Será mantida a vegetação nas áreas não ocupadas pelas estruturas, visando à recomposição após o término das obras.

b.2 - Demarcação da cota de desmatamento

A cota de desmatamento será determinada, considerando-se para o reservatório níveis de água correspondentes ao nível máximo normal de operação, permanência estimada superior a 95% do tempo.

O corte e a derrubada da vegetação nessas áreas seguirá as diretrizes e critérios estabelecidas no Plano Geral de Desmatamento e será orientado pelas equipes de flora e fauna.

c) Acompanhamento e Resgate da Fauna Terrestre

A fauna associada aos ambientes que serão inundados (principalmente os de caráter florestal) será identificada e acompanhada por um zoólogo durante toda a atividade de supressão de vegetação, o qual supervisionará e, eventualmente, induzirá o deslocamento desses animais, realizando eventuais capturas e relocações de espécimes. Ressalta-se que, durante todo esse processo, a coleta de material biológico para depósito em coleções de instituições de pesquisa poderá ser realizada, mediante acompanhamento por um especialista em cada grupo zoológico.

d) Corte e Derrubada de Madeira

A derrubada da vegetação terá início sempre em um vértice (canto) do lote que está sendo desmatado e a progressão das atividades de desmatamento desenvolver-se-ão simultaneamente nas formas perpendicular e paralela à margem do rio Uruguai e de seus afluentes que serão afetados pelo reservatório.

O sentido da operação de desmatamento deve sempre apontar para manchas de vegetação arbórea ou arbustiva fora das áreas de alagamento, com o objetivo de induzir a migração da fauna local.

Esta atividade será precedida de uma limpeza da vegetação arbustiva (com foice) e da coleta de sementes e mudas de espécies nativas, a serem reproduzidas no viveiro, para o adensamento ou reflorestamento das áreas degradadas e/ou da faixa ciliar.

e) Desgalhamento

Após o corte das árvores (derrubada), esta será desgalhada, isto é, todos os galhos serão cortados rente ao fuste (tora principal), de maneira a não permanecerem pontas de galhos no mesmo. Os galhos com dimensões iguais ou superiores a 12,0 cm de diâmetro e comprimento maior ou igual a 250,0 cm, serão também cortados conforme descrição anterior.

f) Traçamento

Com relação ao traçamento ou corte da madeira e da lenha, serão obedecidas as seguintes regras:

- os galhos com diâmetros igual ou superior a 5,0 cm serão cortados em comprimentos comerciais variáveis, dependendo da árvore, de forma a se obter o maior rendimento aproveitável em termos de material comercializável para lenha;
- o comprimento recomendável fica estabelecido como 1,20 m, visando sempre a obtenção de peças com maior valor comercial;
- serão observados os critérios de classificação, de acordo com a espécie e o diâmetro;
- serão consideradas nesta classificação, e no próprio corte da madeira, a sua densidade para ser enquadrada nos usos comerciais especificados (lenha, moirões e toras), independentemente do diâmetro do galho.

g) Retirada e o transporte do material lenhoso

Com relação a retirada e o transporte da madeira, algumas medidas devem serem tomadas, dentre as quais enumera-se:

- Toda madeira traçada será retirada das áreas de desmatamento e depositadas em locais seguros, acima da cota de inundação, denominados "pátios de estocagem", que estarão localizados próximas às estradas de serviços e/ou corredores;

- Para o transporte da madeira, os toretes serão selecionados de acordo com o comprimento e o diâmetro das peças, para se obter cargas uniformes, facilitando a construção das pilhas nos pátios de estocagem;

h) Empilhamento

O descarregamento da madeira (toretos) nos pátios de estocagem será ordenado possibilitando a construção de pilhas com comprimento máximo de 50,0 m e altura máxima de 2,0 m dispostas paralelamente ao deslocamento de veículos, serão apoiadas em "travesseiros", com espaçamento contínuo de 10 m de largura entre si, para o livre tráfego de caminhões e empilhadeiras.

i) Limpeza

Entende-se por limpeza o corte e a retirada da vegetação residual (galhada) que permaneceu no local, após a retirada da lenha e da madeira. A limpeza deve acompanhar as atividades de desmatamento, as atividades serão desenvolvidas em seqüência (em cascata), esta técnica facilita o corte (desgalhamento) e a retirada do material ainda verde. Os resíduos vegetais não devem ser queimados. Em caso de extrema necessidade de queima de resíduos deve ser solicitada Autorização de Queima Controlada.

O IBAMA através do Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais - PREVFOGO, autoriza mediante técnicas e recomendações básicas para a realização de queima controlada.

j) Retirada das folhas e galhos sem valor comercial

O material sem valor comercial (galhada), poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas ou do entrono do reservatório, para servir de abrigo para a fauna deslocada ou ainda ser utilizado sob diversas formas, tais como: como cobertura morta nas áreas das obras, compostagem orgânica, formação de substrato para a recomposição das áreas que serão recuperadas/revegetadas ou utilizado para a proteção do solo agrícola, por proprietários vizinhos.

Para compatibilizar o desmatamento com o acompanhamento da saída da fauna silvestre, que será lento e gradativo, antes ou em paralelo com a retirada da vegetação, o desmatamento deve ser planejado de forma a:

- ser executado da cota mínima para a máxima;
- sempre conduzido em direção às áreas protegidas, com vegetação nativa;
- manter "corredores de vegetação" que permitam a migração e/ou facilitem a captura dos animais;
- realizado com pouca antecedência em relação ao enchimento do reservatório, caso contrário ocorrerá a revegetação, formação de novas capoeirinhas e capoeiras com fitomassa considerável. Além disso, a recuperação da vegetação poderá propiciar o retorno da fauna;

Os trabalhos de desmatamento e limpeza seguirão as normas de saúde, segurança e medicina do trabalho.

1) Aproveitamento de Material Residual Final

Como forma de aproveitamento o material mais fino, após a compostagem, servirá como substrato fértil para as áreas a serem recuperadas através da revegetação. Caberá ao empreendedor, sob a orientação do IBAMA, dar a destinação final quanto ao material residual.

9. Inter-relação com outros Programas

As atividades do Programa de Desmatamento estarão integradas com as atividades dos seguintes programas ambientais constantes do Projeto Básico Ambiental - PBA:

Controle dos Processos Erosivos

Este Programa identifica áreas críticas e fornece informações sobre áreas suscetíveis a erosão, para o subprograma de desmatamento, o qual planeja o desmatamento visando a manutenção de vegetação em áreas instáveis e suscetíveis a deslizamentos.

Recuperação de Áreas Degradadas

O desmatamento poderá fornecer materiais (matéria orgânica e/ou solo orgânico) para a recomposição de áreas degradadas.

Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água

Para o planejamento do desmatamento, este programa fornece dados resultantes de modelagens matemática, que indicará quanto de material orgânico deve ser retirado para melhoria da qualidade das águas.

Manejo e Salvamento da Flora

O subprograma de Desmatamento e limpeza será precedido da retirada de mudas, sementes e/ou estacas das espécies selecionadas para o salvamento da flora.

Monitoramento e Salvamento da Fauna

O desmatamento representa simplificação dos ecossistemas, implica em perda de habitats, redução de alimentação e abrigo, obrigando a fauna a se deslocar para outras áreas. Por este motivo, desde o início das obras, antes e durante os desmatamentos as equipes de fauna estão preparadas para o resgate científico dos animais que por ventura não tenham condições de se refugiarem sozinhos nas áreas adjacentes.

Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna

O estabelecimento das áreas a serem desmatadas, o tipo e os procedimentos de desmatamento devem ser compatibilizados com as recomendações dos estudos de ictiofauna, de forma a preservar os locais de reprodução e a favorecer o desenvolvimento de novos habitats.

Educação Ambiental e Comunicação Social

As informações sobre o desmatamento e limpeza do reservatório devem ser repassadas a população através dos eventos e atividades de educação ambiental e de comunicação social.

Saúde

Através da inter relação com o programa de saúde, espera-se que os trabalhadores da obra e do desmatamento seja orientados quanto aos cuidados com animais peçonhentos e recebam o atendimento quando necessário.

Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório

A determinação das áreas a serem desmatadas, bem como os procedimentos de desmatamento devem ser compatibilizados com os usos previstos para as áreas do reservatório e áreas adjacentes a ele, de maneira a contemplar as necessidades deste Programa com os trabalhos de limpeza em campo.

Gerência Ambiental

O programa de desmatamento e limpeza segue as diretrizes gerais estabelecidas pelo programa de gerência ambiental. Os técnicos do programa de gerência ambiental devem participar do planejamento do desmatamento e limpeza do reservatório.

10 Recursos Humanos e Materiais

10.1. Recursos Humanos

Para o planejamento, execução e fiscalização do desmatamento serão necessários os seguintes profissionais:

- Eng^o Agrônomo ou Florestal;
- Biólogo;
- Técnico Agrícola.

Para a execução dos desmatamentos serão necessários: um coordenador das atividades de desmatamento (Técnico de nível superior- Eng. Florestal, Agrônomo ou Biólogo com experiência comprovada na coordenação e/ou execução dessas atividades); Coordenadores de equipes de campo (técnico agrícola ou outros); Mateiros, operadores de motosserras, de foice, machado, tratores e/ou máquinas.

10.2. Recursos Materiais

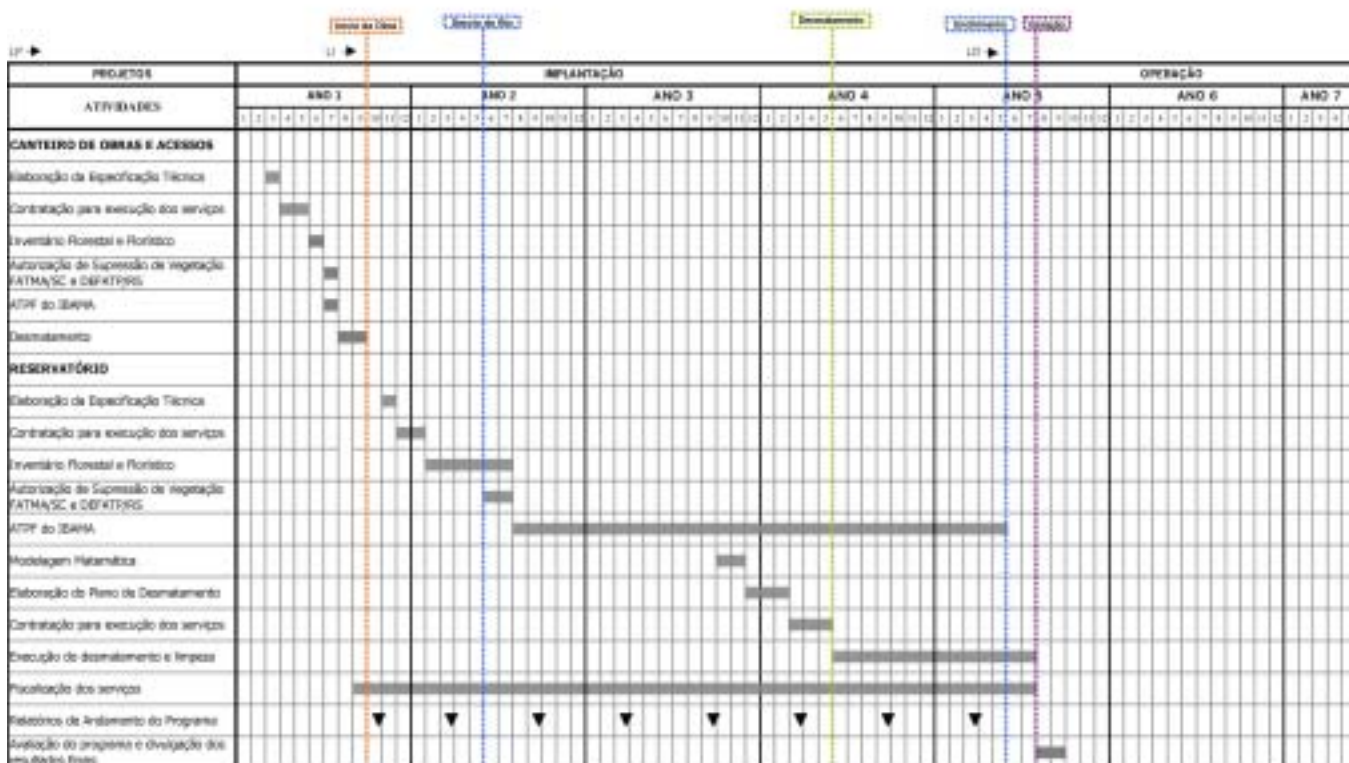
Os serviços de desmatamento propriamente dito serão contratados junto à empresas especializadas e deverão requerer os seguintes equipamentos:

- Caminhão, Trator, Guincho, moto serras, facões, foices e machados.
- Todo o equipamento de segurança de trabalho.

11. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- IBAMA, FATMA, FEPAM, DEFAP;
- Proprietários, cooperativas, sindicatos rurais, madeireiras, população indígena.
- Prefeituras Municipais.

12. Cronograma Físico



13. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 3.669.940,00.

14. Legislação Aplicável

Lei 3824, de 23 de novembro de 1960, bem como a Portaria nº 99, do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), de 31 de agosto de 1979, que dispõe sobre a qualidade da água nos reservatórios.

Lei Federal 4.771/65, institui o Código Florestal Brasileiro. Lei 5.793/80 e o Decreto 14.250, que regulamenta esta Lei, a qual dispõe sobre proteção e melhoria da qualidade ambiental em SC.

Lei nº 9.519/92 - Código Florestal do Rio Grande do Sul.

Lei 11.520/00 Código Ambiental do Rio Grande do Sul.

Decreto Federal 750/93, especialmente os Art. 3º, 6º e 7º sobre o corte de vegetação em área de Mata Atlântica.

Resolução CONAMA 010/93, estabelece os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;

Lei Federal 5.197/67, dispõe sobre a proteção à fauna;

Portaria do IBAMA nº 06-N/97, reconhece a lista oficial das espécies da flora em extinção.

Lei 6938/81, Política Nacional do Meio Ambiente.

Lei 9.605 de 12 de fevereiro 1998 (Lei de Crimes Ambientais), Art. 250.

15. Situação atual

Foi efetuado o levantamento expedito da vegetação, com vistas a complementação das informações sobre a situação atual e o estudo integrado de flora e fauna (Relatório no Anexo 1 deste PBA).

O programa será iniciado após a emissão da LI (Licença de Instalação e a Autorização de Supressão de Vegetação para o canteiro antes do início das obras e para o reservatório, antes do início do desmatamento do reservatório.

16. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implantação e a avaliação da eficiência do programa será efetuada através da análise dos indicadores ambientais, pela equipe multidisciplinar do programa de gerência ambiental. Serão emitidos relatórios técnicos semestrais de acompanhamento do desenvolvimento do programa a ser enviado ao IBAMA e órgãos estaduais de meio ambiente. Um relatório final em cada período marco permitirá a avaliação da eficácia do programa, no que

se refere as atividades de desmatamento compatibilizado com o monitoramento da fauna, salvamento da flora e manutenção da qualidade da água.

17. Responsabilidade Técnica

Este Programa foi elaborado por:

Luiz Fernando Viotti Guimarães, CREA/SC 17047-1. CTF/IBAMA nº 282380

Genoveva M.G.Maurique - CRBio 05211 3B; Registro IBAMA no. 140467.

18. Bibliografia

IBAMA/FATMA/FEPAM, **Diretrizes para o desmatamento compatibilizado com a saída espontânea e/ou retirada da fauna** - Resgate Brando, 1996.

SEBIO/ELETROSUL, **Política de desmatamento - Reservatório da UHE ITÁ**, 1989.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS, **Planejamento da Retirada Prévia e Aproveitamento de Recursos Florestais na Área do Reservatório. AHE Serra da Mesa.**,1996.

GERASUL/ MAURIQUE, **Plano Geral de Desmatamento - UHE Itá**, 1999.

GERASUL/MAURIQUE, **Plano Geral para o Monitoramento e Resgate da Fauna para a UHE ITÁ**, 1999.

MAESA/ ETS/MAURIQUE, **Planejamento do Desmatamento e Resgate da Fauna para a UHE Machadinho**, 2000.

MAURIQUE, **Projeto Básico Ambiental - PBA PCH Portobelo**, 2001

Sub-Programa 13.2 - Demolição, Desinfecção e Desinfestação

1. Introdução

Este programa trata especificamente da demolição, remoção das edificações, do tratamento dos resíduos das atividades de criação de aves e animais, das fossas, dos lixões, dos depósitos de resíduos e da relocação dos cemitérios, além do tratamento final das áreas desocupadas antes do enchimento do reservatório.

Em termos de amplitude de atuação, o trabalho abrange as áreas a serem cobertas pelas águas, aquelas adquiridas pela empresa para a formação da faixa de proteção ciliar e os remanescentes não inundados das propriedades adquiridas que estão sendo incorporados à área da faixa.

O seu desenvolvimento está intimamente associado tanto ao remanejamento dos atuais ocupantes das áreas, uma vez que, na grande maioria dos casos as edificações são removidas com a mudança das famílias, quanto a relocação de instalações, também realizada, sempre que possível, com reaproveitamento de materiais e equipamentos.

2. Justificativa

A implementação deste programa justifica-se na medida que retira tanto os materiais que possam comprometer a qualidade da água do futuro reservatório, bem como evita a propagação de doenças de veiculação hídrica.

Justifica-se, também, por atender a Legislação sobre o saneamento ambiental existente nos dois Estados, principalmente o Código Sanitário do Estado de Santa Catarina - Lei nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983 - e seus decretos regulamentadores. No Estado do Rio Grande do Sul - Lei nº 6.503, de 22 de dezembro de 1972, que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública - e legislação complementar, além do Código Ambiental do Rio Grande do Sul.

3. Objetivos

3.1. Geral

Este subprograma visa basicamente retirar da área de influência direta do empreendimento os restos de demolições, de resíduos humanos, agropecuários e, ou industriais, visando manter os aspectos estéticos, no sentido de impedir o aparecimento, especialmente durante o enchimento, de material flutuante originário de restos de edificações ou de depósitos de lixo que possam comprometer o aspecto visual do reservatório e das suas margens.

3.2. Específicos

- Celebrar um acordo de Cooperação Técnica entre o DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral e o Consórcio, de caráter estritamente técnico, sem prescrever obrigações financeiras entre as partes, para respaldar as atividades de campo, e promover a cessão de informações de interesse comunitário ao domínio público.
- Evitar a contaminação da água do reservatório por organismos patogênicos;
- Evitar a transmissão de doenças por veiculação hídrica;
- Reduzir o processo de eutrofização;
- Evitar acidentes com a navegação ou com quem esteja trabalhando no enchimento do reservatório;
- Facilitar o monitoramento e resgate da fauna durante o enchimento do reservatório;
- Propiciar a utilização do reservatório para atividades de lazer ou pesqueiras, eliminando obstáculos, impedimentos ou restrições físicas.

4. Metas

- 100% das edificações retiradas e os resíduos e fossas tratadas até um mês antes do enchimento do reservatório;

- 100% dos lixões e depósitos de resíduos e materiais flutuantes retirados da área que irá alagar até seis meses antes do enchimento do reservatório;
- 100% dos cemitérios relocados em até 1 ano antes do enchimento do reservatório.

5. Indicadores Ambientais

- Quantidade de material flutuante;
- Aspectos estéticos das margens;
- Estruturas e restos de construções aparecendo acima da linha d'água, no lago;
- Parâmetros de qualidade da água.

6. Público-Alvo

População atingida, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, Prefeituras Municipais, Entidades Religiosas, e lideranças comunitárias.

7. Conceitos Básicos

Eutrofização – aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de sua produtividade.

Demolição – consiste no ato de desmonte e remoção dos entulhos de edificações, redes de infraestruturas e outras benfeitorias públicas e privadas (aquelas não removidas pelos proprietários), na área atingida do reservatório.

Desinfecção – é a neutralização de todos elementos que possam vir a contaminar o reservatório após o seu enchimento.

Desinfestação: Eliminação de agentes patogênicos que possam estar infestando o ambiente e poderiam contagiar a água (micróbios, ratos ou outros animais que transmitem doenças).

8. Procedimentos Metodológicos

Os principais elementos encontrados na área, objeto deste sub-programa, são: instalações de propriedades rurais; equipamentos isolados, constituídos, basicamente por escolas, igrejas, salões comunitários, campos de futebol e canchas de bocha; infra e super-estrutura regional, composta de trechos do sistema viário, pontes e balsas para transposição do rio, redes de distribuição de energia elétrica e de telefonia; depósitos de lixo e cemitérios.

As ações e procedimentos propostos neste subprograma são diferenciados para cada caso específico.

No caso dos reaproveitamento de materiais resultantes da demolição, tal ação, pode se dar através de convênio com as Prefeituras Municipais, para a demolição e reaproveitamento dos materiais em projetos de interesse social.

Neste caso, caberá ao município:

- o fornecimento da mão-de-obra para os serviços;
- a destinação dos materiais reaproveitáveis e
- a disposição final dos materiais inaproveitáveis.

Em assim sendo, caberá ao Empreendedor:

- a emissão da ordem de demolição;
- a assistência técnica aos trabalhos;
- o reembolso das despesas e
- a contratação dos serviços de demolição e tratamento sanitário das fossas, sumidouros, instalações de criação confinada, de remoção e destino do entulho.

A diversidade de instalações e de condições encontradas demanda procedimentos e ações específicas para cada uma das situações resultantes dos procedimentos adotados para as relocações, diferenciados de acordo com as condições de localização (urbana ou rural), de uso (comunitário ou particular) ou de domínio (público ou privado).

9. Desenvolvimento do Programa

O desenvolvimento das atividades relativas ao subprograma se dará em duas etapas: a primeira antes do enchimento do reservatório, à medida que a população for desocupando as áreas habitadas. Nestes casos a demolição fica a cargo dos proprietários, porém caberá uma inspeção minuciosa, pois por experiências anteriores, sempre restam edificações a demolir.

A demolição final dos prédios e a retirada dos materiais aproveitáveis e inservíveis bem como a desinfecção se necessária, será imediata. Esta etapa terá seu término um mês antes do início do enchimento do reservatório

Numa segunda etapa, durante o enchimento do reservatório será feito o acompanhamento do enchimento bem como a retirada de materiais flutuantes.

1ª Etapa

Nesta etapa, as principais atividades são as seguintes:

Edificações, remanescentes de edificações e instalações sanitárias associadas: demolição e reaproveitamento dos materiais das edificações comunitárias e daquelas que tenham restado nas propriedades rurais; desinfecção e aterramento das instalações sanitárias (fossas e poços); remoção dos materiais inservíveis e flutuantes para área de destino final de resíduos sólidos, assim como daqueles que possam causar algum risco ou inconveniente para o reservatório; disposição de materiais inertes, na área que ficará submersa, fora das futuras margens do reservatório ou das áreas de preservação permanente.

Apesar de não apresentarem problema para o futuro lago, mas por serem potenciais causadores de acidentes ou meios de contaminação no período que antecede o enchimento, os poços serão aterrados, podendo receber material inerte proveniente das demolições.

Depósitos e instalações de manejo de combustíveis, de materiais tóxicos, agroquímicos e contaminantes: demolição e reaproveitamento dos materiais; limpeza apropriada com remoção total de produtos, embalagens e outros resíduos e seu encaminhamento, de acordo com suas características, para

áreas de destino final de resíduos sólidos; disposição do entulho resultante da mesma forma que para as edificações. Os equipamentos não retirados pelo antigo proprietário serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou para o uso do reservatório.

Remanescentes das redes de distribuição de energia elétrica, de iluminação pública, de telefonia e abastecimento de água: remoção dos remanescentes das instalações para reaproveitamento ou para descarte em áreas de destino final, de acordo com suas características ou quando apresentarem possibilidade de flutuação, riscos de contaminação ou para o uso do reservatório.

Remanescentes de sistema viário, urbano ou interurbano, e rede de drenagem superficial: abandono no estado em que se encontram, por não apresentarem inconveniente, desde que se situem fora das futuras margens do reservatório ou de áreas de preservação permanente.

Pontes: São 18 pontes com comprimento variando de 10 a 40 metros, 1 ponte sobre o rio Passo Fundo com 300 metros e 114 pontilhões com 10 metros em média. Aquelas estruturas que possam apresentar perigo ou restrição ao uso do reservatório, por se situarem próximas ao nível d'água, das margens ou na faixa de proteção ciliar, serão removidas e o material resultante disposto na área a ser inundada, longe das margens.

Balsas: cinco balsas que hoje estão em operação serão ser removidas para outras localidades, sem deixar estruturas prejudiciais ao futuro reservatório. As eventuais áreas de depósito e manuseio de combustíveis e lubrificantes, de acordo com suas características, sofrerão limpeza apropriada para remoção total de resíduos e embalagens, com o encaminhamento do material resultante para locais apropriados, previamente determinados, fora da área de inundação e das futuras margens.

Remanescentes de instalações de criação confinada de aves e animais: demolição dos remanescentes de edificações; desinfecção dos resíduos e dejetos ou remoção para locais apropriados, fora da área de inundação, em função de suas características, volume e estágio de decomposição. Os

equipamentos eventualmente não retirados pelo antigo proprietário serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou para o uso do reservatório. O entulho resultante será disposto na área que ficará submersa, distante das margens. Os serviços incluirão a remoção e o encaminhamento de materiais flutuantes à área de depósito temporário ou lixão dos Municípios mais próximos dos locais de retirada.

Depósitos de lixo: existe um depósito de lixo no município de Caxambu do Sul onde são lançados resíduos sólidos em volume significativo, com ou sem tratamento, os quais serão tratados de acordo com suas características, volume e localização. De maneira geral, o lixo urbano é lançado atualmente em áreas marginais ao rio Uruguai, sem tratamento ou controle. Existem áreas abandonadas em função do esgotamento da sua capacidade de receber mais material (informação contida no EIA). Os procedimentos serão ajustados com as várias Prefeituras Municipais envolvidas, visando o tratamento dos depósitos interditados, com desinfecção, compactação e aterramento ou remoção para novo local.

Todos os depósitos existentes serão desativados até 1 (um) ano antes do enchimento do reservatório.

Os pequenos depósitos de lixo das propriedades rurais, em função de suas características e volume, serão aterrados com argila ou terão seu conteúdo removido para a área de destino final de resíduos sólidos.

Cemitérios: Os sete cemitérios existentes são de responsabilidade das Prefeituras Municipais ou de organizações religiosas. O tratamento envolve a demolição das edificações, destino dos materiais reutilizáveis e inservíveis, desinfecção da área e remodelagem do terreno quando necessário.

As exigências legais, no que se refere ao tempo mínimo para exumação de restos mortais, varia, nos municípios afetados, de 2 a 5 anos. A legislação de Santa Catarina estabelece o tempo mínimo de 4 anos para adultos, podendo ser reduzido para dois anos no caso de menores de 6 anos. A legislação do Rio Grande do Sul estabelece, como prazo mínimo 3 anos. Fora destes prazos, a remoção deve ser precedida de autorização judicial.

Para se evitar maiores dificuldades, será solicitada a interdição, ao menos extra-oficialmente, dos cemitérios a serem relocados, de forma a permitir os procedimentos necessários em tempo hábil. Os cemitérios existentes serão relocados até 1 (um) ano antes do enchimento do reservatório.

2ª Etapa

Esta etapa contempla o conjunto de medidas a serem desenvolvidas durante o processo de enchimento do reservatório. Serão montadas equipes para o acompanhamento desse processo, recolhimento do material flutuante remanescente e seu encaminhamento aos locais previamente selecionados.

Nesta etapa serão realizadas vistorias nos trabalhos realizados na etapa anterior, bem como identificadas às necessidades de tratamento complementar ou novo tratamento, os usos indevidos ou tardios, as invasões e o respectivo procedimento.

Serão identificadas e selecionadas áreas preparadas para o recebimento de materiais inservíveis e flutuantes a serem recolhidos durante o enchimento, em condições legais e tecnicamente aceitáveis de forma a evitar a formação de novos focos de contaminação. Na seqüência deverá ser revista a programação das ações complementares, revisados os convênios e as contratações.

10. Inter-relação com outros Programas

Este programa se relacionado com seguintes programas:

Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água

Para o planejamento da demolição, desinfecção e desinfestação, este programa fornece dados sobre as áreas com potencial de contaminação da água, que indicarão ações de desinfecção e materiais que devem ser retirados para melhoria da qualidade das águas.

Programa de Implantação da Unidade de Conservação e de Proteção das Margens do Reservatório

Subprograma de Implantação da Unidade de Conservação: integração das atividades de demolição, desinfecção e desinfestação com as de implantação

da Unidade de Conservação para retirada de restos de demolição ou possam causar – problemas estético e paisagísticos.

Subprograma de Conservação e Restauração da Área de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório: integração das atividades de demolição, com as de manutenção e, ou implantação da vegetação ao redor do reservatório.

As equipes de apoio devem participar das discussões para a elaboração do cronograma de demolição, desinfecção e desinfestação, pois as atividades de monitoramento, resgate científico e salvamento da flora, devem ser compatibilizadas com as atividades de demolição, desinfecção e desinfestação.

Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna

Com a demolição, desinfecção e desinfestação, há perda de locais de abrigo, obrigando a fauna a se deslocar para outras áreas. Por este motivo, desde o início das obras, antes e durante a demolição, desinfecção e desinfestação as equipes de fauna estão preparadas para o resgate científico dos animais que por ventura não tenham condições de se refugiarem sozinhos nas áreas adjacentes.

Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;

As informações sobre a demolição, desinfecção e desinfestação do reservatório devem ser repassadas à população através dos eventos e atividades de educação ambiental e de comunicação social.

Programa de Recomposição do Território e da Infraestrutura

Todos os núcleos rurais, equipamentos isolados e redes de infraestrutura deverão ser demolidos e removidos da área a ser inundada pelo reservatório. As ações deste Programa deverão estar perfeitamente coordenadas com as ações de demolição, desinfecção e desinfestação.

Programa de Saúde;

Através da inter relação com o programa de saúde, espera-se que os trabalhadores encarregados da demolição, desinfecção e desinfestação sejam

orientados quanto aos cuidados com animais peçonhentos e recebam o atendimento quando necessário.

Subprograma de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico

Tendo em vista que este Programa visa resgatar a cultura e o modo de vida das populações que vivem na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento, as ações de demolição devem estar coordenadas com as de resgate, de modo a evitar a perda de bens, principalmente os edificados.

Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório

A determinação das estruturas a serem demolidas, retiradas, desinfetadas e desinfestadas, será compatibilizada com os usos previstos para as áreas do reservatório e áreas adjacentes a ele.

Programa de Gerência Ambiental

Este programa segue as diretrizes gerais estabelecidas pelo programa de gerência ambiental.

Os técnicos do programa de gerência ambiental devem participar do planejamento das atividades de desinfestação do reservatório.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- 01 Coordenador;
- 04 Técnicos;
- 02 Fiscais para demolição.

11.2. Recursos Materiais

- 02 carros;
- 01 caminhão pequeno;
- Pás, enxadas, carrinhos de mão, etc.;
- Cal;
- Material de consumo e material permanente.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

A implementação das medidas dar-se-á com a participação das comunidades envolvidas, lideranças comunitárias e instituições como o Movimento dos Atingidos por Barragem - MAB, as Prefeituras Municipais da área atingida as quais poderão participar como conveniadas para as ações de demolição, da EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina, da EMATER - Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural e das Secretarias Estaduais de Saúde.

13. Cronograma físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 881.535,00.

15. Legislação Aplicável

No detalhamento das ações foram seguidos os preceitos legais existentes, em especial o Código Sanitário do Estado de Santa Catarina - Lei nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983 - e seus decretos regulamentadores e o correspondente no Estado do Rio Grande do Sul - Lei nº 6.503, de 22 de dezembro de 1972,

que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública - e legislação complementar.

16. Situação Atual

Nos estudos complementares foram inspecionadas as áreas do futuro reservatório, com um levantamento expedito do uso atual do solo e do destino de resíduos, tendo como ponto de partida os dados disponíveis no EIA/RIMA, necessários ao dimensionamento do problema. Porém a definição exata das estruturas e dos locais a serem tratados, constará do cronograma de atividades, como uma das primeiras atividades na implementação deste subprograma.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implantação e a avaliação da eficiência do programa serão efetuados através da análise dos indicadores ambientais, pela equipe multidisciplinar do programa de gerência ambiental.

Serão emitidos relatórios técnicos semestrais de acompanhamento do desenvolvimento do programa e Relatório Técnico Final com os resultados obtidos no subprograma.

18. Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica pela elaboração deste sub-programa é dos seguintes técnicos:

Biol. Genoveva M. G. Maurique CRBio 05211-2; CTF/IBAMA .140467

Arq. Fernando Luzzi Cardoso CREA/SC 30.869-7; CTF/IBAMA .242462

19. Bibliografia

ELETROSUL. 1986.**PBA da UHE Itá.**

ELETROSUL. 1997.**PBA da UHE Machadinho.**

ENGEVIX. 2000. **AHE Foz do Chapecó. Estudos de Impacto Ambiental.**

ENGEVIX. 2002. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante Entre a Barragem e a Casa de Força.**

ENGEVIX. 2002. **AHE Foz do Chapecó. Meios Físico, Biótico e Socioeconômico – Informações Complementares.**

PROGRAMA 14 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL

1. Introdução

Este Programa contempla a proposta para o Programa de Educação Ambiental apresentada ao IBAMA nas complementações ao EIA.

É importante ressaltar que as atividades de elaboração deste Programa estão em consonância com os demais programas previstos para o empreendimento, permitindo que as ações de educação ambiental estejam integradas às ações dos demais programas ambientais.

Dos enunciados sobre Educação Ambiental, a descrição da UNESCO é internacionalmente aceita, desde a Conferência de Educação Ambiental de Nevada, em 1977:

"A Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores em elucidação dos conceitos que levam a desenvolver as habilidades e as atitudes necessárias para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios físicos. A Educação Ambiental também envolve a prática para as tomadas de decisões para as autoformulações de comportamentos sobre os temas relacionados com a qualidade do meio ambiente".

Na Conferência de Tbilisi, a UNESCO definiu os objetivos da Educação Ambiental:

- promover a consciência e a preocupação com as interdependências econômicas, políticas, sociais e ecológicas nas áreas urbanas e rurais;
- promover oportunidades para cada cidadão adquirir o conhecimento, valores e atitudes além de respeito e habilidades necessárias para defender e melhorar o meio ambiente;
- criar novos modelos de comportamento individuais, grupais e sociais a favor do meio ambiente.

Em 1979, o autor inglês B.S. Bloom resumiu estes objetivos em 3 componentes básicos, expressos pelas palavras para, através e sobre o meio ambiente. No início dos anos 90, agregaram-se a estes os componentes: participação (pela UNESCO), ética (por F. Benedict) e conscientização (pela autora brasileira Michele Sato). Assim, mais recentemente, os objetivos da Educação Ambiental podem ser enunciados como objetivos cognitivos, objetivos afetivos, objetivos psicomotores e objetivos de conscientização.

A educação ambiental pretende contribuir no processo de transformação do indivíduo, para a formação de uma consciência social e ecológica, voltada para a conservação e a preservação ambientais. Trata-se de um processo educativo amplo, contínuo e baseado em fatos concretos, vivenciados em todas as etapas da vida, podendo ocorrer em todos os lugares, em casa, na rua, no parque, no trabalho no campo e, principalmente, na escola.

A educação ambiental desenvolve, na comunidade, a compreensão do meio ambiente nos seus aspectos naturais, sociais, tecnológicos, econômicos e políticos. Assim, ajuda a descobrir as causas e os efeitos dos problemas ambientais, levando a população a desenvolver seu senso crítico, assim como habilidades para resolver as questões relacionadas ao tema.

Ao levar informações para a comunidade, a educação ambiental busca, entre outras coisas, que a sociedade adote atitudes saudáveis em relação ao seu meio, aumentando os benefícios mútuos da relação entre o homem, a sociedade, a economia e o meio ambiente.

O conjunto de práticas pode ser visto como uma forma criativa de conscientização, responsabilização e sensibilização da comunidade no que se refere à temática ambiental.

Portanto, economizar recursos técnicos, humanos e capital, evitando os danos ambientais no lugar de ter de repará-los posteriormente; permitir que as pessoas se tornem cidadãos informados e produtivos do mundo moderno; assegurar um ambiente enriquecedor que dê segurança e alegria às pessoas, ao qual elas se sintam econômica, cultural e economicamente conectadas, devem ser os princípios e as metas de um Programa de Educação Ambiental.

Tendo esses princípios por fundamento, este programa, para indicar e detalhar as medidas a serem efetivamente implementadas no âmbito da educação ambiental nos municípios direta ou indiretamente impactados pela instalação do AHE Foz de Chapecó, apóia-se, para a sua elaboração e execução prática, em todo trabalho de pesquisa textual, institucional e de campo levado a efeito anteriormente e expresso no EIA e complementações apresentadas ao IBAMA.

Assim sendo, em consonância com o contexto sócio-cultural local, considerando principalmente as diversas práticas relacionadas à utilização dos recursos naturais para variadas atividades de produção ou lazer e levando-se em conta as intervenções ambientais que ocorrerão em decorrência da construção do empreendimento, este programa se propõe a interagir na relação sociedade/natureza local, promovendo discussões e ações para consolidar valores sociais de conscientização ambiental.

As ações educativas que serão propostas neste programa visam proporcionar à população da área de inserção do empreendimento um envolvimento maior na gestão ambiental das medidas que vão interferir na atual composição paisagística da região e na relação do homem com os recursos naturais, para desenvolver, através de um processo interdisciplinar e dialético (relação entre o conhecimento oficial e o da população local), costumes e práticas sustentáveis social e ambientalmente.

Ao incentivar a criação de hábitos ambientalmente corretos na população local e nos trabalhadores da obra, o programa de educação ambiental facilita a implantação dos demais programas, assim como contribui para a qualidade da água do futuro reservatório e a melhoria da qualidade ambiental na região.

Desse modo, este programa não se apenas resume na transmissão de conhecimentos ecológicos, que, embora imprescindíveis, não esgotam a proposta, que consiste em mudanças reais na atitude da população com relação ao meio ambiente.

2. Justificativa

A implementação do programa de educação ambiental se justifica porque favorece a manutenção das condições ambientais e a melhoria da qualidade de vida, graças à responsabilidade gerada pela conscientização, o estabelecimento de valores e a participação ativa das comunidades.

A preocupação com as questões sócio-ambientais, decorrentes da implantação do AHE Foz do Chapecó, está presente desde a elaboração dos documentos iniciais relativos à viabilidade do empreendimento. Assim desenvolveu-se uma gama de ações ambientais inter-relacionadas, com o propósito de demonstrar a importância dos recursos naturais (ganhos socioeconômicos e ambientais), estimulando o exercício da cidadania e promovendo a integração das entidades que atuam em educação ambiental.

No que se refere aos trabalhadores da obra e à população ribeirinha, este Programa se justifica se atingir seus objetivos específicos, bem como visa o atendimento às exigências legais pertinentes.

Portanto, o Programa de Educação Ambiental, como está sendo concebido, atende não só às exigências legais expressas na legislação pertinente à instalação de empreendimento da natureza do AHE Foz de Chapecó, mas também se coaduna ao que está entendido como educação ambiental na literatura pertinente e na legislação federal e estadual específica que, por sua vez, contempla os conceitos norteadores, os princípios e as metas da educação ambiental definidos na literatura pertinente e no acúmulo das concepções e ações da sociedade civil e do Estado para a definição, a implementação e o alcance da mesma.

3. Objetivos

3.1 - Geral

Constitui-se como objetivo geral deste Programa de Educação Ambiental promover a parceria do interesse privado com o poder público, para desenvolver a prática da educação ambiental nos municípios afetados pelo empreendimento; para isso, deverá haver uma colaboração com a rede pública

de ensino. Assim, poderá o programa ajudar, de forma decisiva, a inserir a prática da educação ambiental na educação básica, como os princípios institucionais, pedagógicos e legais que a regem, a definem e a colocam para a sociedade, na utilização participativa em todo o processo de instalação do AHE Foz de Chapecó, e no período de sua operação e de consolidação dos diversos programas ambientais, do próprio empreendimento como espaço didático-pedagógico de educação ambiental.

Para tal fim, o programa capacitará professores da rede pública de ensino e monitores-estudantes da rede pública de ensino entre 14 e 21 anos. Os primeiros visando à inserção definitiva da prática da educação ambiental no ensino básico; os segundos levando princípios básicos de educação ambiental, sobretudo aos membros da população mais impactados pelo empreendimento, e desenvolvendo atividades de monitoria em educação ambiental junto ao público-alvo.

- Dentro deste contexto podem-se elencar quatro objetivos gerais, quais sejam:
- desenvolver ações educativas, estimulando a participação da população local, principalmente crianças e jovens em idade escolar, além dos moradores das áreas selecionadas para reflorestamento e os proprietários lindeiros, no processo de recuperação florestal e monitoramento da fauna;
- divulgar imagens e informações sobre o ecossistema regional, a história de ocupação humana, exploração econômica e degradação ambiental decorrentes; difundir, também através de imagens e textos, a partir e através da instalação do AHE Foz de Chapecó, o conceito de responsabilidade ambiental e de uso econômico de recursos naturais de forma não-predatória e ecologicamente correta, que reverta em benefícios sócio-ambientais, não só para as comunidades humanas afetadas direta ou indiretamente, mas muito para além delas no espaço e no tempo;
- difundir hábitos sustentáveis quanto ao aspecto ambiental no que se refere às atividades produtivas e de recreação e lazer;

- realizar parcerias com os órgãos e as instituições educacionais públicas dos municípios afetados e com diferentes entidades ambientalistas regionais.

3.2 – Específicos

- Capacitar os professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio das áreas de Ciências Físicas e Biológicas, História e Geografia, da rede pública dos municípios afetados direta e indiretamente pelo empreendimento.
- Capacitar monitores para oferecer noções fundamentais e básicas de educação ambiental e transmitir hábitos e práticas ambientalmente corretas, tanto à população diretamente afetada pela instalação e o funcionamento do AHE Foz de Chapecó, como para o público atraído pelas atividades de recreação e lazer propostas em programa ambiental específico.
- Integrar ao máximo as atividades extra-classes de educação ambiental, tanto e sempre que possível, àquelas que serão desenvolvidas pelos outros programas ambientais, sejam elas de monitoramento, sejam de recuperação ambiental. Para isso, contarão com a participação ativa dos alunos, que deverão desempenhar papel prático no trabalho de reflorestamento sob a orientação dos profissionais competentes do Programa de Salvamento e Manejo de Flora, e/ou dos seus professores e dos monitores, seja no plantio, seja na manutenção e desenvolvimento de viveiros de muda, os quais também deverão ter a função de espaços pedagógicos para a educação ambiental.

4. Metas

Os objetivos enunciados anteriormente estão relacionados a metas, ou seja, a resultados esperados, a saber:

- garantir que o processo de instalação do empreendimento e dos programas ambientais pertinentes, e o próprio AHE Foz de Chapecó, quando já concluído estando já em curso os programas de recuperação

ambiental e de apoio às atividades de recreação e lazer -, sejam espaço pedagógico para a prática da educação ambiental de forma intensamente participativa;

- oferecer Curso de Capacitação em Educação Ambiental para os professores especificados anteriormente, em uma unidade da rede municipal de ensino de cada município da Área de Influência Indireta;
- oferecer concomitantemente ao Curso de Capacitação em Educação Ambiental, e na mesma unidade de ensino onde este estiver sendo oferecido, Curso de Formação de Monitores para educação ambiental a alunos da rede municipal de ensino de cada um dos municípios da AID;
- desenvolver a interação com os programas de monitoramento e recuperação ambiental em atividade quando do processo de instalação do empreendimento e do seu funcionamento, ao longo de todo o processo de recuperação ambiental e de monitoramento;
- desenvolver interação com os demais programas ambientais, cabendo ao Programa de Educação Ambiental a elaboração dos textos e das imagens que constarão dos painéis informativo-educativos.

5. Indicadores Ambientais

Os parâmetros adotados serão:

- Nível de consciência ambiental e de conhecimentos específicos na área de meio ambiente, sua utilização não destrutiva e sustentável, sua conservação, sua recuperação e a melhoria de qualidade de vida através da consciência de, como ser humano e cidadão, ser parte integrante e ativa dele, do público-alvo do Programa de Educação Ambiental.
- Mobilização dos professores e alunos em torno das oficinas de capacitação.
- Incorporação, pelas escolas, de temas ambientais nos conteúdos programáticos das matérias lecionadas.

6. Público Alvo

Como ponto de partida para trabalhar a questão cognitiva, as escolas, representadas por seus professores, para que sejam agentes multiplicadores da educação ambiental. Em seguida as instituições de atuação local, a população diretamente atingida e alvo de outros programas ambientais, e a população trabalhadora e potencialmente atraída pelas oportunidades de emprego criadas pelas obras nas etapas de absorção de mão-de-obra, bem como de desmobilização de pessoal.

7. Conceitos Básicos

Educação Ambiental: vista como um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimento, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir - individual e coletivamente - para prevenir e resolver problemas ambientais.

Educação ambiental formal: entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas.

Educação ambiental não formal: entende-se por educação ambiental não formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade quanto às questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Objetivos cognitivos (sobre o meio ambiente): levar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir experiências e conhecimentos sobre o meio ambiente de modo a entrar em contato efetivamente com a natureza. **Objetivos afetivos (através do ambiente):** levar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir valores éticos e apreciações ambientalistas e estéticas, importantes para a proteção do meio ambiente.

Objetivos psicomotores (para o ambiente): levar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir habilidades na identificação dos problemas ambientais. **Objetivos de conscientização (próximo ao ambiente):** levar os indivíduos e os

grupos sociais a ser ativamente envolvidos na resolução de problemas ambientais por meio de tomadas de decisões políticas.

8. Procedimento Metodológico

As diretrizes para a determinação dos procedimentos metodológicos deste Programa estão configurados aspectos consignados abaixo.

As ações estão voltadas para o mapeamento das instituições de atuação local, o estudo do perfil da população da Área de Influência Direta do empreendimento, dos meios de comunicação eficazes, disponíveis e de maior alcance, e a avaliação das demandas por informações por parte da comunidade.

O principal enfoque do Programa de Educação Ambiental está relacionado à adoção de metodologias participativas que promovam o efetivo engajamento da comunidade local na questão ambiental especialmente vinculada ao empreendimento, tendo-se consciência de que "a comunidade constitui um parceiro vital na defesa de seus recursos naturais".

Nesta proposta metodológica participativa, os atores sociais, além de representarem seus interesses, são protagonistas das ações do Programa, de modo a serem eles os principais multiplicadores das mesmas.

São propostos mecanismos de participação, de forma a permitir:

- a orientação da participação ativa das comunidades envolvidas nas diversas etapas do Programa, de forma que suas características sejam respeitadas e seus interesses atendidos;
- a organização das comunidades, visando a formação de grupos de disseminação de informações do Programa e de defesa do meio ambiente;
- o aproveitamento das experiências acumuladas pelas instituições locais no tratamento das questões relativas aos temas desenvolvidos pelo Programa;

- o desenvolvimento do programa para que se tenha como resultado o comprometimento da população-alvo na busca de soluções para os problemas ambientais de suas comunidades que repercutem na qualidade ambiental do reservatório e de seu entorno;
- o desenvolvimento de um processo de adoção de valores, formação de conceitos e aquisição de competência que motivem um comportamento de defesa, conservação e melhoria do meio ambiente, tendo como referencial a legislação ambiental vigente;
- o reconhecimento, por parte das comunidades envolvidas no programa de que a educação ambiental é um meio indispensável para proporcionar a todos a capacidade de exercitar sua escolha pessoal e sua responsabilidade por seu comportamento em relação ao meio ambiente;
- municiar as comunidades atingidas com conhecimento, principalmente a população do entorno e o público da obra, quanto às questões relativas a impactos ao meio ambiente causados por empreendimentos hidrelétricos.

A abordagem dos temas estará relacionada aos principais eventos da construção do empreendimento, mas também a todos os programas, medidas, ações e posturas voltadas às questões ambientais, de forma a valorizar a ação da comunidade frente aos processos predominantemente ambientais e aqueles socioeconômicos com repercussões ambientais.

Há, no entanto, ações de comunicação institucional que também compõem o rol de atividades previstas neste Programa. Os contatos com as prefeituras, especialmente de Alpestre e Águas do Chapecó, e com a comunidade, serão encarados como integrantes de uma estratégia de comunicação. Assim sendo, será fundamental uma coordenação ativa entre as equipes responsáveis pela implantação dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

Serão consideradas ainda, as diversas etapas do empreendimento, que imprimem características e demandas por informações diferenciadas. Dentre estas etapas destacam-se:

- a mobilização de pessoal, que via de regra, fomenta a entrada de contingentes populacionais à procura de oportunidades de emprego e cuja demanda por informações volta-se justamente, para as reais oportunidades, período de atividade, condições de trabalho e de fixação na região. Por parte da comunidade local, as informações que potencialmente deverão ser objeto de interesse, relacionam-se à integração social entre os trabalhadores e a comunidade; questões relacionadas a saúde e à disponibilização e uso dos equipamentos sociais e urbanos (hospitais, comércio e serviços, aspectos relacionados a circulação de pessoal e equipamentos dentre outros);
- Desenvolvimento das atividades de desapropriação e aquisição de terras e benfeitorias, desencadeando um processo de negociação durante um período que poderá estender-se mais ou menos de acordo com acontecimentos fortuitos;
- O início da formação do reservatório, que tenderá a marcar um período de mudanças ambientais na região. Tais alterações terão reflexos, ainda que de pequena magnitude, em parte das atividades locais. Neste momento será importante divulgar estas modificações e as perspectivas de como evoluirão, dados a serem revelados com o desenvolvimento dos demais Programas Ambientais, especialmente ligados às condições físicas e de qualidade das águas, bem como em relação à ictiofauna, e as possibilidades de pesca neste período. O Programa prevê ainda, a inclusão da região de jusante do empreendimento, enquanto foco de ações de comunicação específicas, relacionando o empreendimento e a região;
- desmobilização de pessoal, recursos e equipamentos. Nesta etapa, o Programa de Educação Ambiental prevê, tendo em vista a relativa estagnação econômica advinda da diminuição do ritmo das obras, a necessidade de reorientação dos trabalhadores, acomodação dos setores de comércio e serviços e o impacto previsto para a administração municipal, bem como a continuidade dos programas de

monitoramento e mitigação dos impactos físicos, bióticos e socioeconômicos;

- o início da operação do empreendimento. Esta etapa será encarada como um momento em que a população irá passar a conviver com uma nova situação, diferente do estágio anterior das obras; devido ao processo de desmobilização, em que a comunidade viverá um período de acomodação à nova realidade local e regional. Do mesmo modo, o Programa prevê ações de comunicação na região de jusante nesta fase do empreendimento.

É importante destacar que a metodologia possui duas perspectivas: uma dirigida ao aprofundamento e à sistematização da educação ambiental, tendo o sistema escolar como universo, e outra, dirigida à formação de uma consciência pública por meio da produção de informação adequada aos diversos segmentos da sociedade. Para tanto, serão realizados seminários, cursos de capacitação e outras formas sistemáticas para a disseminação de conhecimento e tecnologias aplicáveis na proteção do meio ambiente, todas centradas nos pressupostos básicos: ensino-educação-conscientização, como segue:

A - Capacitação de professores

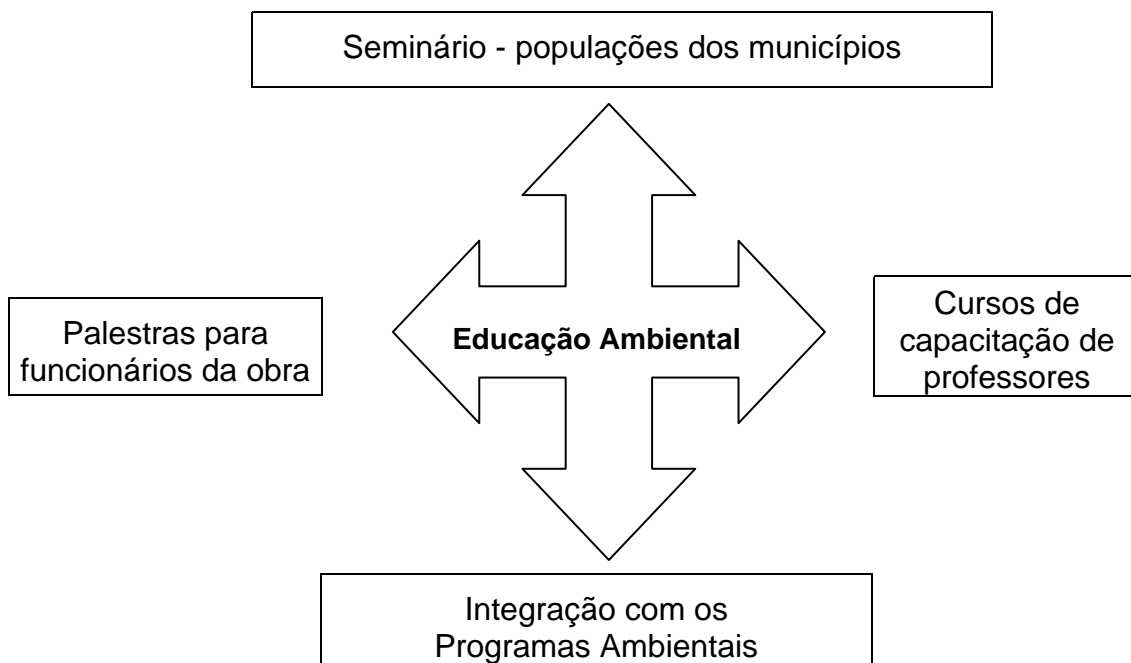
B – Seminários

C - Palestras para funcionários da obra

D - Elaboração e produção de material

E –Acompanhamento e Avaliação

As ações propostas são representadas no esquema a seguir, e foram estruturadas para que as metas estabelecidas sejam alcançadas.



9. Desenvolvimento do Programa

O Programa de Educação Ambiental em questão tem por base os diagnósticos e as propostas feitas no EIA, os quais por sua vez, foram desenvolvidos embasados em trabalho de campo, com produção de dados qualitativos e quantitativos, e pesquisa em fontes escritas e bibliografia pertinentes. Acrescenta-se a isso - na fase de elaboração deste programa como é apresentado - a continuidade do trabalho de campo e da pesquisa na legislação pertinente, na bibliografia para educação ambiental e junto às organizações não-governamentais e órgãos governamentais.

A concepção metodológica deste programa buscou a integração do programa à rede educacional pública da região afetada, nos Ensinos Fundamental e Médio. O objetivo é, não só cumprir as metas e o sentido da educação ambiental contemporânea e atingir o principal público-alvo do programa, as crianças e os jovens em geral - sobre o qual a educação ambiental é mais do que cumprimento de exigências legais para a realização do empreendimento em pauta: é retorno positivo garantido - mas também alcançar um ponto ótimo na

relação custo/benefício, sendo os resultados e os desdobramentos do mesmo, para a comunidade, a empresa e o estado, amplos, duradouros e benéficos para todos.

Cabe frisar, ainda, que um Programa de Educação Ambiental deve partir de uma concepção integrada e integradora dos mais variados agentes sociais com ele direta ou indiretamente envolvidos ou atingidos, sendo visto como investimento, não só para a sociedade em geral, mas também para a empresa responsável pelo empreendimento em pauta, no caso o Consórcio Foz de Chapecó, já que, assim, esta, além de cumprir com as exigências legais necessárias para implantação do Empreendimento, firma de forma extremamente positiva, dinâmica e moderna sua imagem não só junto à sociedade e ao Estado, mas também no âmbito de atuação específico da mesma, potencializando o obrigatório em diferencial positivo de qualidade empresarial.

Paralelamente a isso, a equipe do Programa de Educação Ambiental se incumbirá da construção da interação necessária com os outros programas para a consecução dos objetivos e das metas deste programa.

De acordo com a metodologia descrita acima, o programa será desenvolvido sob os seguintes enfoques:

A - Capacitação de professores

Esta ação consiste na execução de cursos de capacitação para professores de 1º e 2º graus das escolas municipais e estaduais dos municípios atingidos.

Etapas:

I Reuniões com as secretarias municipais envolvidas com atividades de educação ambiental. As reuniões objetivam a abertura de discussão sobre o tema "Educação Ambiental", buscando resgatar os trabalhos desenvolvidos pelos municípios, integrando a presente proposta à realidade dos municípios. Preferencialmente os cursos de capacitação devem ser realizados em conjunto com o pessoal técnico das secretarias municipais, especialmente de educação.

Nas reuniões, devem ficar definidos os principais temas a serem abordados nos cursos, as ferramentas a serem utilizadas e os fatores ligados à estrutura para desenvolvimento dos cursos (local, número de turmas, número de professores etc.).

II Coleta de dados, estruturação dos cursos, elaboração e produção de material didático, institucional e informativo.

III Realização dos cursos. O número de cursos será definido buscando-se o melhor atendimento ao maior número possível de professores, que são, por excelência, multiplicadores do conhecimento. Propõe-se, a princípio, durante o período de implementação do programa, a realização de 40 cursos para professores da rede pública e particular, a realizarem-se em cinco municípios atingidos (8 cursos em cada município) que agregariam os demais municípios atingidos, reunindo 30 professores em cada curso. Assim, serão alcançados 1.200 professores no total.

Os cursos deverão ter a duração de 180 horas, para capacitação dos professores, e 90 horas, para a formação/capacitação dos monitores, e ocorrerão em uma unidade educacional da rede pública de cada um dos municípios afetados. As unidades deverão ser escolhidas pelas Secretarias e Departamentos de Educação, de preferência aquelas que ofereçam melhores condições de acesso aos professores, monitores e condições para as práticas de ensino.

Procedimentos

a) O **Curso da Capacitação em Educação Ambiental**, que será oferecido aos professores da rede pública das áreas de Ciências Físicas e Biológicas, História e Geografia, deverá ser de, no mínimo, 180 horas, com o material didático-pedagógico definido anteriormente.

b) **Curso de Formação de Monitores para Educação Ambiental**, oferecido a alunos da rede municipal de ensino de cada um dos municípios supracitados no número de 10 por município que, sendo a procura pelo curso maior que a oferta de vagas, deverão ser escolhidos por processo de seleção decidido e executado pela própria rede de ensino público dos municípios. O curso deverá

ser de, no mínimo, 90 horas, com o material didático-pedagógico definido anteriormente.

Períodos de execução: ao longo do período de instalação do empreendimento, devendo ser finalizado antes do início de operação.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral do programa, juntamente ao Educador Ambiental.

A tabela a seguir mostra o quadro geral do número de professores e de alunos das redes públicas estaduais e municipais dos municípios atingidos.

Número de alunos e professores de primeiro e segundo graus, por municípios, na rede pública estadual e municipal dos municípios atingidos no Rio Grande do Sul, em 1996

MUNICÍPIOS	CORPO DISCENTE		CORPO DOCENTE	
	1º GRAU	2º GRAU	1º GRAU	2º GRAU
ALPESTRE	2.205	196	143	13
ARATIBA	1.166	198	87	9
BARRA DO RIO AZUL	397	-	27	-
ERVAL GRANDE	1.042	81	53	9
FAXINALZINHO	575	83	43	7
ITATIBA DO SUL	1.236	95	74	8
NONOAI	1.833	436	176	35
RIO DOS ÍNDIOS	1.064	-	64	-
TOTAL	9.528	1109	677	101

Número de alunos e professores de primeiro e segundo graus por municípios na rede pública estadual e municipal dos municípios atingidos em Santa Catarina, 1996

MUNICÍPIOS	CORPO DISCENTE		CORPO DOCENTE	
	1º GRAU	2º GRAU	1º GRAU	2º GRAU
ÁGUAS DE CHAPECÓ	1.054	123	63	16
CAXAMBU DO SUL	1.508	149	87	13
CHAPECÓ	23.789	3.033	1.139	231
GUATAMBU	-	-	-	-
ITÁ	1.418	141	99	25
PAIAL	-	-	-	-
TOTAL	27.779	3.466	1.398	305

Poderão ser promovidas mais reuniões com as secretarias municipais em função da necessidade e dos encaminhamentos propostos nas reuniões iniciais.

B – Seminários

Os seminários de educação ambiental serão desenvolvidos para atendimento às comunidades atingidas pela implantação do empreendimento e em todos os municípios atingidos. Estão previstos 04 seminários. O público alvo é a população urbana e rural dos municípios atingidos e a população indígena (com a participação da FUNAI).

Na região próxima ao futuro empreendimento, no rio Uruguai, segundo dados disponibilizados pela FUNAI, estão localizadas 11 terras indígenas, perfazendo uma população total de 12.600 índios, das etnias Kaingang e Guarani. São elas: TI. Xapecó, T.I. Toldo Chimbanguê, T.I. Pinhal em Santa Catarina e T.I. e T.I. Nonoai, T.I. Rio da Várzea, T.I. Rio dos Índios, T.I. Serrinha, T.I. Votouro, T.I. Guarani Votouro, T.I. Guarita e T.I. Kaingang de Iraí, no Rio Grande do Sul. Embora a implantação do AHE Foz do Chapecó não interfira diretamente nestas Terras Indígenas, as mesmas estão localizadas em sua Área de Influência Indireta, sendo que três delas, T.I. Kaingang de Iraí, T.I. Nonai, e T.I. Nonai/Rio da Várzea, no Estado do Rio Grande do Sul, encontram-se mais próximas do empreendimento.

A tabela abaixo mostra a relação entre número de indígenas e extensão territorial entre nove terras indígenas.

Terra indígena	Extensão	População
Xapecó	15,600	4.500
Chimbanguê	988	350
Pinhal	883	150
Aldeia Condá	2,300	212
Iraí	280	430
Nonoai	34,000	3.500
Rio da Várzea	16,100	350
Votouro	3,000	1.300
Guarita	23,000	5.000

Assim como para os cursos de capacitação de professores, o conteúdo dos seminários será definido em conjunto com as secretarias municipais, abordando temas gerais e específicos, adequados à realidade dos municípios,

principalmente no que se refere ao uso da água, destino do lixo, esgotamento sanitário, caça e pesca predatórias, reflorestamento, áreas de preservação.

C. Palestras para funcionários da obra

Durante a execução da obra, o programa de educação ambiental estará promovendo palestras educativas, abordando temas variados, destino dos resíduos sólidos, caça e pesca, formas de desmatamento, trânsito nas estradas de acesso, doenças sexualmente transmissíveis, alcoolismo, etc. O planejamento das palestras será efetuado em conjunto com a administração de pessoal do empreendimento, nas atividades de segurança do trabalho e meio ambiente, objetivando a integração harmoniosa, sem prejuízo da carga horária dos funcionários.

As palestras serão realizadas de forma dinâmica, buscando despertar o interesse dos participantes. Ao mesmo tempo, serão distribuídos cartazes e folhetos sobre os assuntos já apresentados, para reforço dos temas.

D - Elaboração e produção de material

Para desenvolvimento das atividades propostas, o programa prevê a elaboração e produção de materiais didáticos, instrucionais, recreativos e de divulgação. Este material destina-se ao atendimento dos cursos de capacitação de professores, aos seminários para as populações dos municípios e aos funcionários da obra.

Com relação a capacitação de professores, estão previstos 40 cursos. Também serão elaborados e produzidos materiais para distribuição às escolas, permitindo o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, nos diversos estabelecimentos escolares. O material será repassado às Secretarias Municipais de Educação dos municípios atingidos, que se encarregarão da distribuição.

Procedimentos

a) Definir os aspectos teóricos e metodológicos para os Cursos de Capacitação a serem oferecidos.

b) Definir os procedimentos didáticos adequados, determinando o tipo, o conteúdo e a quantidade do material didático que considerem necessários e viáveis para a realização dos cursos.

c) Elaborar o material didático-pedagógico a ser utilizado nos Cursos de Capacitação.

d) Elaboração do Projeto Pedagógico a partir das definições acima descritas, com detalhamento de custos e período de execução.

Períodos de execução: antes da implantação do empreendimento

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral do programa, juntamente ao Educador Ambiental.

E - Acompanhamento e Avaliação

Realizar avaliações que possam servir para mensurar o sucesso do Programa de Educação Ambiental é atividade que só poderá realizar-se após um período de tempo determinado do início do programa, e depois do cumprimento dos seus objetivos práticos. Sendo assim, essa aferição dever-se-á realizar, pelo menos, um ano após o fim dos cursos de capacitação acima especificados, e de desenvolvimento das práticas didático-pedagógicas acima indicadas que se efetivarão em interação com outras atividades dos programas com os quais ele irá interagir; e um ano após o início da operação do AHE Foz de Chapecó, perfazendo um total de duas avaliações. Essa aferição deverá ser feita através de recolhimento de dados qualitativos quantificáveis, executada por pesquisadores orientados pelo Sociólogo do Programa de Educação Ambiental e pelo Coordenador do Programa, que deverá ser um biólogo ou pedagogo com especialização em Educação Ambiental.

Os dados analisados pelo Coordenador e pelo Sociólogo do Programa deverão ser remetidos para a Coordenação da Gestão Ambiental, para que esta os disponibilize a quem deverá avaliar os resultados.

Em relação ao acompanhamento do desenvolvimento do programa, cada membro da equipe deverá fazer um relatório mensal das suas atividades que, sob a coordenação do Coordenador-Geral, deverão ser unificados em um único

Relatório Mensal de Atividades do Programa de Educação Ambiental, o qual deverá ser feito ao longo de todo o tempo de duração do programa.

10. Inter-Relação com Outros Programas

O Programa de Educação Ambiental deverá auxiliar na formulação ou revisão de textos e prestar assessoria nas etapas de planejamento e execução para produção e distribuição de material educativo e/ou informativo dos outros programas ambientais.

Por meio do relacionamento com os demais programas ambientais, o Programa de Educação Ambiental poderá, além de atender às necessidades de cada programa, interagir com as diversas ações referentes à implantação do empreendimento, o que possibilitará acesso a um público diverso, principalmente com relação aos moradores da zona rural próxima da área do reservatório.

O Programa de Educação Ambiental possui relação com todos os outros programas e sub-programas contidos no PBA, em especial com os programas de Comunicação Social, Gerência Ambiental e Monitoramento e Manejo da Fauna e da Flora, Saúde, Remanejamento da População, Apoio ao Migrante, e Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1- Recursos Humanos

Para o gerenciamento do Programa de Educação Ambiental há necessidade de uma equipe básica composta de no mínimo: pedagogo, biólogo, e sociólogo ou assistente social.

11.2 - Recursos Materiais

- De instrução: Vídeo, apostila, projetor de slides, retroprojetor, livretos, mapas e fotografias.
- Didático: Vídeo, apostila, livretos, folhetos, mapas, fotografias, etc.

- De divulgação: Cartazes, folders, releasing para a imprensa escrita e falada
- Recreativo: Papel, lápis de cor, canetas coloridas, plásticos, cerâmicas, madeiras, etc.
- Meios de transporte: Carros

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Secretarias dos Estados de Educação, Cultura, Agricultura, Turismo e outras
- Secretarias municipais de educação dos municípios atingidos
- Universidades Regionais (URI, UNOESC e outras)
- Núcleo de Educação Ambiental (NEA) - IBAMA/SC e IBAMA/RS
- Projeto IBERÊ
- FUNAI
- Conselho Indigenista Missionário – CIMI
- Empreiteiras das obras.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 715.412,00.

15. Legislação Aplicável

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, define a educação ambiental como "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". (Artigo 1º). De acordo com as diretrizes indicadas na referida lei, (artigo 3º) estão incumbidas "às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando a melhoria e o controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente".

Por sua vez, a nova **Constituição Brasileira, elaborada em 1988**, diz: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. §1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público: VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

O presente programa procura atender, e aplicar, em especial, a **Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA**, nos seus artigos 9º e 13º, que definem a Educação Ambiental Formal e Não-Formal.

Este programa atende também à **Lei Estadual de Santa Catarina nº 5.793, de 15 de outubro de 1980**, referente à Proteção e à Melhoria da Qualidade Ambiental, e a **Lei Estadual 11.520, de 03 de agosto de 2.000** – Código Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

O programa, como está concebido, atende aos requisitos legais gerais expressos na **Lei 6.938 de 31/08/81**, ao **Decreto nº 88.351, de 01/06/83** e à **Resolução CONAMA 237, de dezembro de 1997**, no tangente ao processo de licenciamento ambiental.

16. Situação Atual

Este Programa não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

A avaliação é um instrumento básico para o sucesso do Programa de Educação Ambiental por se tratar de um potente instrumento de ajuda ao grupo que está desenvolvendo o trabalho, para detectar os problemas a tempo de corrigi-los, garantindo a sua eficácia, na medida em que atender às expectativas da população envolvida.

Serão propostos instrumentos de interação com o IBAMA no sentido de aperfeiçoar as diretrizes e ações previstas, e informar o órgão sobre o andamento do programa para sua avaliação. A avaliação será feita também pelo Programa de Gerência Ambiental. Serão emitidos relatórios semestrais de andamento do programa e relatório final contendo os resultados do mesmo.

18. Responsabilidade Técnica

Sirlei Padilha - MEC nº 36045

Genoveva M.G. Maurique - CRBio 05211 - CTF/IBAMA no. 140467.

19. Bibliografia

BRASIL/Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1997.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo. Ed. Gaia. 1994.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais, 1989.

Parâmetros Curriculares Nacionais - **Convívio Social e Ética - Meio Ambiente** - Versão Preliminar, paper, MEC/Secretaria do Ensino Fundamental, dezembro de 1995.

PRONEA -**Programa Nacional de Educação Ambiental**. Coordenação de Educação Ambiental do MEC, 1997, 19 p.

UNESCO (Org.) **Educação Ambiental, as Grandes Orientações da Conferência Internacional de Tblisi**. Revisão da tradução: Norma Guimarães Azeredo, Vitória A.B. Rodrigues. Ed. IBAMA (Coleção Série Estudos Educação Ambiental - Ed. Especial). 1997.

PROGRAMA 15 – COMUNICAÇÃO SOCIAL

1. Introdução

A implantação de um empreendimento do porte e da tipologia do AHE Foz do Chapecó gera inquietação, ansiedade, expectativa e demandas entre os diversos segmentos da população, direta ou indiretamente atingidos. Em consequência disto faz-se necessário criar mecanismos de comunicação e interação com a sociedade da região de influência direta e indireta do empreendimento, de forma a captar seus anseios, informar quanto às políticas e ações adotadas e dar-lhe as respostas adequadas no momento oportuno, num processo de diálogo e negociação. O Consórcio Energético Foz do Chapecó, certamente buscará a incorporação das demandas locais ao seu planejamento e a superação dos conflitos de interesses existentes.

Mais do que a comunicação impessoal dos meios eletrônicos e impressos, este programa valorizará a comunicação interpessoal que se dá através do colóquio, do encontro, do bate-papo e da comunicação pessoa-pessoa. Será privilegiado, sempre que possível, o relacionamento direto com todos os envolvidos, seja nas visitas locais a serem realizadas freqüentemente pelas equipes de campo, seja na recepção dos diversos públicos, tirando dúvidas e informando sobre as diferentes etapas do empreendimento.

Por outro lado, deve promover ao máximo o nivelamento de informações sobre o empreendimento em âmbito interno, uma vez que os trabalhadores envolvidos em atividades que requeiram contato com a população constituem poderoso instrumento de comunicação, se estiverem preparados para tal.

2. Justificativa

A comunicação vem sendo considerada um dos principais desafios a enfrentar pelo Setor Elétrico, tanto no que tange ao planejamento, implantação e operação, quanto à viabilização social e política de empreendimentos. Seu envolvimento e participação na discussão dos processos referentes aos grandes empreendimentos são uma conquista da sociedade civil e atende às exigências dos órgãos ambientais licenciadores. Uma usina hidrelétrica causa

várias transformações e impactos na região em que é construída, gerando apreensão e ansiedade na população local. Para que se minimizem esses sentimentos faz-se necessário manter a população direta e indiretamente afetada pelo empreendimento permanentemente informada, o que constitui um dos objetivos do Programa de Comunicação Social, evitando boatos e distorções de notícias, ao quais poderiam provocar expectativas negativas nos públicos envolvidos. Manter a população informada sobre etapas da obra e desenvolvimento dos programas ambientais gera um ambiente de confiança e cooperação com o empreendimento.

É importante ressaltar que a dinâmica deste Programa depende da manifestação da população, tanto em relação aos temas que serão enfocados com maior intensidade, quanto à forma de organização e andamento das ações que serão desenvolvidas. As atividades do programa serão constantemente avaliadas do ponto de vista de sua eficácia, em função dos objetivos propostos.

É necessário salientar que este Programa depende, e busca o envolvimento e interação do empreendedor com a população local. Assim, o empreendedor deverá adotar uma política baseada na parceria e na transparência das informações.

A comunicação externa eficiente é diretamente proporcional à qualidade da comunicação interna. Quanto mais homogêneo for o nível de informações dos públicos internos, menores serão os índices de "ruídos" na comunicação com os públicos externos. A comunicação externa atinge tanto a sociedade em geral, quanto os segmentos organizados da comunidade. A informação é transmitida pelos meios de comunicação, mas a obrigação básica de fornecê-las é do empreendedor.

A interferência na rotina dos núcleos urbanos da área de abrangência do empreendimento contribui para a alteração do estado psicológico da população. Essas localidades recebem o impacto da movimentação de profissionais, que provoca alterações em seu dia-a-dia, no mercado imobiliário, no mercado de trabalho, no comércio e na utilização de serviços. O cenário urbano é impactado em três momentos: antes, durante e após a construção,

quando acontece a desmobilização da infra-estrutura exigida pela obra. No período da obra, ou seja, na fase de assimilação, as experiências anteriores mostram que, quando as questões sociais são respeitadas e os compromissos honrados, há uma redução significativa das resistências. A população, tanto urbana como rural, começa a perceber que, de ameaça, a construção de usinas na região pode passar a ser uma oportunidade.

Ressalta-se que as atividades de reuniões com a comunidade e participação e promoção de encontros e fóruns tem ocorrido desde o início dos estudos, conforme é do conhecimento do IBAMA e demais parceiros no processo. Embora estes eventos ainda não estejam diretamente vinculados aos procedimentos instituídos pelo Programa, o processo de comunicação e interação com a comunidade já tem ocorrido.

3. Objetivos

3.1 – Geral

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é a criação de um canal de comunicação contínua entre o empreendedor e as comunidades afetadas de modo a facilitar o processo de inserção do empreendimento na região e a integração da população às novas condições criadas, bem como seu envolvimento nos demais programas ambientais que deverão ser implantados.

3.2 – Específicos

- Informar e esclarecer à população local sobre as ações ambientais desenvolvidas pelo Empreendedor;
- fortalecer os canais de representação comunitária e as prefeituras municipais, enquanto intermediárias na negociação do Empreendedor com a população local, para melhor conciliar seus respectivos interesses e viabilizar o desenvolvimento dos programas ambientais;
- receber informações da comunidade e suas expectativas;
- auxiliar a população no processo de adaptação às novas condições criadas pela implantação do empreendimento.

- facilitar a comunicação entre a população e o empreendedor, garantindo a emissão de informações a partir de uma única fonte, evitando, assim, visões ambíguas e díspares, bem como a disseminação de boatos a respeito das questões fundamentais para as comunidades locais e para organizações e instituições interessadas;
- esclarecer a população da área de abrangência sobre todos os aspectos da implementação do empreendimento: etapas da construção, principais mudanças socioeconômicas decorrentes da sua construção e operação e sobre os programas a serem desenvolvidos;
- divulgar as políticas e ações do empreendedor para a mitigação e compensação dos impactos causados pelo empreendimento;
- estabelecer condições de interlocução sistemática entre o empreendedor e os diversos segmentos das comunidades envolvidas, poder público regional e representações da sociedade civil organizada, para repasse de informações relevantes de forma padronizada e com caráter "oficial";
- identificar os principais anseios e dúvidas da população afetada, receber informações das comunidades, suas expectativas e possíveis insatisfações referentes à implementação do empreendimento e, com base nelas, produzir materiais informativos;
- conhecer a população da área de inserção do empreendimento, no que diz respeito aos aspectos culturais, sociais e econômicos;
- promover a importância estratégica do empreendimento, tendo em vista seu caráter de utilidade pública e os benefícios que trará para a coletividade;
- integrar os profissionais envolvidos com a implantação do empreendimento e dos programas ambientais com a população, o poder público, as empresas e instituições locais;
- articular e apoiar as diversas outras ações dos programas ambientais gerados pelo empreendimento, tal como a elaboração participativa do

programa Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório;

- monitorar quantitativa e qualitativamente os resultados das ações de comunicação junto ao público-alvo deste Programa.

4. Metas

- Após 6 meses do início das obras, terem sido identificadas as características sócio-culturais dos públicos-alvos e da região a ser trabalhada.
- Ao final do primeiro ano da obra, ter estabelecido um eficiente sistema de comunicação social através das mídias mais aplicadas na região e na área de inserção do empreendimento.
- As ações de comunicação deverão atingir 100% das famílias afetadas diretamente pelo empreendimento até o início da geração de energia pela usina.
- Responder à totalidade das solicitações de informações e de questionamentos enviados ao empreendedor pelos instrumentos de comunicação implantados.
- Atender à totalidade de solicitações de reuniões e esclarecimentos públicos encaminhados pela população afetada por meio de suas entidades representativas, Prefeituras Municipais da Área de Influência, Universidades e organizações comunitárias.
- Ao final das obras e início da operação, ter registrado todas as etapas da implantação, de modo a construir a Memória do Empreendimento.

5. Indicadores Ambientais

Foram definidos alguns indicadores objetivamente verificáveis que formam a base para um efetivo monitoramento e avaliação dos resultados do programa:

- Grau de satisfação do público interno com o nível e o conteúdo das informações veiculadas, aferido em pesquisa de opinião a ser realizada junto aos colaboradores da obra.
- Grau de satisfação do público externo com o nível e o conteúdo das informações veiculadas, aferido em pesquisa de opinião a ser realizada junto à população diretamente atingida pelo empreendimento e junto à população residente nos municípios atingidos.
- não-proliferação de boatos e distorções a respeito do empreendimento, medida através de registro de ocorrências e relatórios mensais;
- cooperação da população com os técnicos na viabilização das ações do empreendimento;
- agentes sociais reconhecendo a empresa como parceira no processo de mudança, medido através de pesquisa de opinião a ser realizada semestralmente;
- fortalecimento da imagem positiva da empresa responsável pelo empreendimento;
- população e instituições locais participando na definição dos usos do reservatório;
- população nas Áreas de Influência do empreendimento informada e conscientizada da importância do meio ambiente;
- construção da Memória do Empreendimento, medido através do registro fotográfico e/ou audiovisual e do Centro de Referência Ambiental.

6. Público Alvo

O Programa de Comunicação Social está direcionado para o seguinte público-alvo:

- população atingida: pessoas que mantêm vínculos de moradia, trabalho e/ou propriedade em áreas propriedades atingidas pela implantação do AHE Foz de Chapecó;

- população local: pessoas que vivem e/ou trabalham na área de inserção do empreendimento e, em especial, as famílias proprietárias e não-proprietárias a serem remanejadas;
- poder público local: poderes executivo, legislativo e judiciário dos municípios diretamente envolvidos;
- instituições locais: escolas, associações, entidades ambientalistas; organizações da sociedade civil; empresas, que estão localizados ou atendem aos municípios da área de inserção do empreendimento;
- mídia local: imprensa escrita, rádio e televisão que atendam à região;
- programas ambientais (Programa de Gestão): técnicos e trabalhadores das obras, oficinas de educação ambiental, dentre outras ações ambientais do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

7. Conceitos Básicos

População local - população residente nos municípios diretamente atingidos pelo empreendimento, seja em função do canteiro de obras, área de empréstimo e bota fora, seja em função da formação do reservatório, seja em função da vazão reduzida ou ainda pela faixa ciliar destinada à preservação permanente.

Prepostos das empresas - o Consórcio Energético Foz do Chapecó, as empreiteiras e equipes contratadas para os trabalhos de implantação do empreendimento.

Comunicação interna - o processo de interação entre o empreendedor e o público diretamente envolvido na construção do empreendimento, compreendendo a troca e o nivelamento de informações, de forma a capacitar os colaboradores a servirem de irradiadores de informações idôneas.

Comunicação externa - é compreendida como o processo de interação com a sociedade regional com vistas à troca e nivelamento de informações e divulgação do empreendimento.

Inserção do empreendimento na região - entende-se a busca de uma integração harmônica e da aceitação do mesmo pela comunidade regional mediante a percepção de que os impactos negativos serão efetivamente mitigados e compensados e de que existem impactos positivos a serem potencializados como fator de criação de oportunidades.

8. Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento do Programa de Comunicação Social, adotam-se princípios do próprio Setor Elétrico, que atribuem às empresas o papel de catalisadoras dos processos de comunicação e negociação, interagindo com as forças sociais locais, de forma a promover a viabilização do empreendimento em um contexto positivo para a sociedade envolvida. Com o início da construção do empreendimento os contatos com a população serão intensificados pela necessidade de abrir canais de negociações. Nesses encontros o empreendedor deverá potencializar os efeitos positivos do empreendimento, e valorizar a sabedoria popular, de modo que possa adequar sua estratégia de ações para que se estabeleça um ambiente de cooperação entre os atingidos diretos e/ou indiretos.

Para assegurar a inserção da equipe de Comunicação Social no processo de interlocução junto às comunidades, direta ou indiretamente atingidas pelo empreendimento, e evitar conflitos decorrentes de atuações diferenciadas entre o Consórcio Empreendedor, proprietário de empreendimento e o Consórcio Construtor deverá ser implantado um Centro de Atendimento ao Visitante - CAV, que além de servir como base da equipe de Comunicação Social, terá como prioridade assegurar a comunicação entre a comunidade envolvida e o empreendedor, proporcionando informações sobre os processos de instalação e operação do empreendimento; informações sobre o andamento das obras e dos programas ambientais;

Este local, que provavelmente será instalado na cidade de Águas de Chapecó, funcionará do início até o final da construção da obra. Servirá como ponto de apoio e coleta de informações junto à comunidade, além de reunir as dúvidas da mesma e encaminhá-las ao empreendedor, prestando-lhe um serviço de

informações sobre as obras, os empregos gerados, o período de construção da usina, suas características técnicas, os aspectos ambientais envolvidos, bem como informações referentes ao atendimento às comunidades atingidas.

9. Desenvolvimento do Programa

As ações iniciais de comunicação, que já vem ocorrendo na região por parte do empreendedor, servirão como base para a construção do cenário de todas as negociações futura com a população direta e indiretamente atingida. Desta forma deverá ser implantado observando as diretrizes descritas a seguir.

Os procedimentos a serem adotados visam construir um diálogo entre diferentes agentes sociais envolvidos, centrado na capacidade de negociação de compromissos, no processo de constituição de parcerias e na busca de entendimento entre os diferentes sujeitos que se relacionam. A comunicação direta pretende que cada partícipe, progressivamente, torne-se agente ativo para que o desenvolvimento do programa, nos termos da integração empreendedor/sociedade local conte com a participação indiscriminada de todos.

Para o desenvolvimento do Programa foram previstas as etapas a seguir listadas, com as atividades, bem como os procedimentos, períodos previstos de execução e profissionais responsáveis.

1ª ETAPA: CONHECER E PESQUISAR AS CARACTERÍSTICAS DO PÚBLICO-ALVO E DA REGIÃO

- **Contato permanente com as famílias atingidas**

Procedimentos: visitas às famílias atingidas para prestar informações sobre o empreendimento e o desenvolvimento dos programas ambientais.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

- **Elaboração da pesquisa**

Procedimentos: elaboração de questionários e roteiros de entrevistas para identificação das características sócio-culturais da população.

Período de execução: antes do início das obras.

- **Realização da pesquisa**

Procedimentos: visita às famílias atingidas e instituições da região, para aplicação de questionário e realização de entrevistas.

Período de execução: do período que antecede as obras até os primeiros quatro meses da obra.

2ª ETAPA: DE DIVULGAÇÃO E CRIAÇÃO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO

• Elaborar, editar e distribuir Boletim Informativo

Procedimentos: 1) recolher informações para produção das matérias; 2) elaborar textos e realizar entrevistas; 3) projeto e produção gráfica; 4) distribuição de boletins para o público-alvo.

Período de execução: mínimo de três edições durante a implantação do Empreendimento.

• Produzir, difundir e acompanhar a informação sobre o empreendimento, através das mídias mais aplicáveis

Procedimentos: 1) identificar os meios de comunicação (TVs, jornais, rádios, e-mail) mais utilizados na região; 2) utilizar esses meios para difusão em escala regional das informações sobre o empreendimento; 3) trabalhar as informações, adequando-as ao meio de comunicação utilizado; 4) fazer o *clipping* do noticiário; 5) prestar assessoria de imprensa.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

• Manter contatos com o poder público e instituições locais

Procedimentos: visitar periodicamente, na região, os órgãos públicos e instituições, para trocar informações e desenvolver parcerias para o desenvolvimento dos programas ambientais.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

• Abrir espaço ao público nos meios de comunicação do empreendimento

Procedimentos: incentivar, através de entrevistas, cartas à redação e espaços para opinião, a participação da população na produção da informação.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

- **Promover eventos de caráter recreativo**

Procedimentos: 1) identificar as atividades culturais que despertam o interesse da população local; 2) produzir e definir com a população envolvida o evento apropriado; 3) realizar e registrar o evento.

Período de execução: um evento a cada seis meses durante a implantação do Empreendimento.

3ª ETAPA: VOLTADA PARA A CONSOLIDAÇÃO DE CANAIS DE INTERAÇÃO ENTRE O EMPREENDEDOR E A SOCIEDADE LOCAL

- **Incentivar a criação de fóruns de discussão pública**

Procedimentos: produzir e realizar reuniões, quando de interesse das pessoas envolvidas, entre população, poder público, instituições e representantes do empreendimento, para discussão dos assuntos que envolvem a sua implantação.

Período de execução: quando necessário, durante a implantação do empreendimento.

- **Divulgação e esclarecimentos sobre as formas permitidas de usos do reservatório**

Procedimentos: 1) inserir no Boletim Informativo matérias sobre o assunto; 2) realização de grupos de discussão e mobilização de fóruns.

Período de execução: no segundo ano de implantação do empreendimento.

4ª ETAPA: OUVIDORIA, REGISTRO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

- **Construção de Centro de Atendimento ao Visitante do AHE Foz de Chapecó - CAV**

Procedimentos: a construção de um Centro de Referência poderá apoiar as ações de comunicação e de todos os outros programas da Gestão Ambiental, além de contribuir para o bom andamento da implantação do empreendimento, através da introdução de instrumentos de Ouvidoria, garantindo as soluções dos questionamentos da sociedade.

Período de execução: durante toda a implantação do empreendimento.

- **Gravação em vídeo e registro fotográfico do processo de implantação do empreendimento**

Procedimentos: registro fotográfico e filmagem dos eventos realizados, das diferentes fases da construção da usina, do enchimento do reservatório e do reflorestamento das suas margens.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

10. Inter-Relacionamento com Outros Programas

O Programa de Comunicação Social dará suporte aos demais programas na transmissão da informação e na integração entre os agentes sociais envolvidos na implantação do empreendimento. Sendo assim, o programa deverá ser diretamente relacionado ao Programa de Gerência Ambiental.

Destaque deve ser dado aos seguintes programas: Desmatamento e Limpeza; Educação Ambiental; Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes; Apoio à População Migrante; Apoio às Atividades Agropecuárias; Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado; Desenvolvimento do Turismo e do Ecoturismo, além do Programa Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório que contarão com o apoio do Programa de Comunicação Social no que se refere ao incentivo para a participação da população na formulação das diretrizes que orientarão os usos do solo e os múltiplos usos das águas.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

A Comunicação Social será implantada pelo próprio empreendedor, por meio de uma assessoria de comunicação e com apoio da sua gerência ambiental. A implantação deste Programa poderá ser coordenada por um profissional da área e assessorado por especialistas em marketing e propaganda. A equipe de apoio será dimensionada conforme a necessidade do empreendedor.

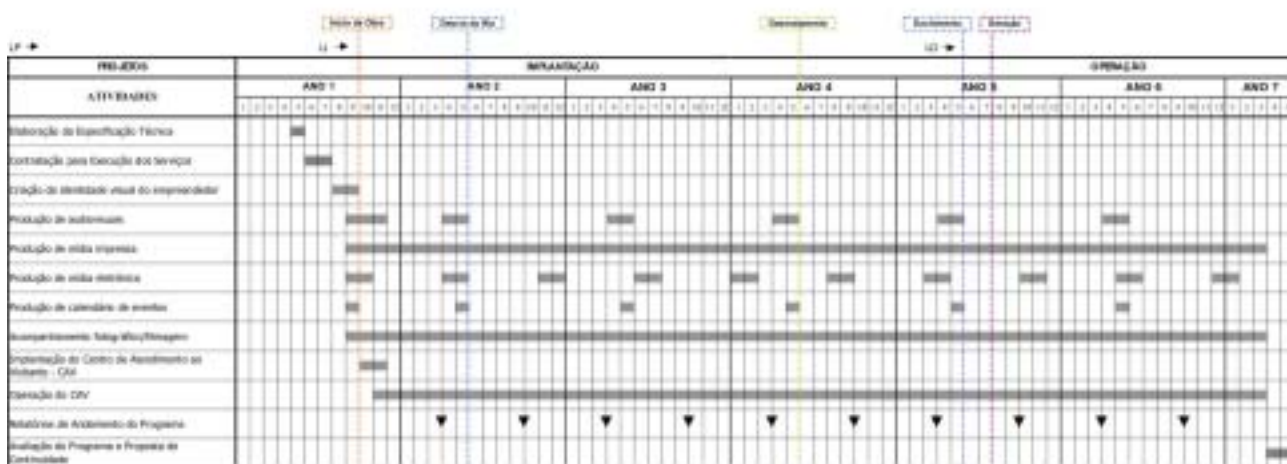
11.2 - Recursos Materiais

Para a implantação deste Programa, são necessários os seguintes equipamentos: televisão, vídeo, máquina fotográfica e equipamentos de informática com programa corel draw.

12. Instituições Envolvidas (Parcerias Potenciais)

O Programa de Comunicação Social, por suas características, será desenvolvido diretamente pelo empreendedor ou por empresas prestadoras de serviços contratadas.

13. Cronograma de Atividades



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 1.113.723,00.

15. Legislação Aplicável

Este Programa não está submetido a legislação específica.

16. Situação Atual

As atividades de reuniões com a comunidade, participação e promoção de encontros e fóruns têm ocorrido desde o início dos estudos, conforme indicado anteriormente. Embora estes eventos ainda não estejam diretamente vinculados aos procedimentos instituídos pelo Programa, o processo de

comunicação e interação com a comunidade já tem ocorrido, devendo ser expandido e coordenado a partir de sua implantação.

17. Acompanhamento e Avaliação

O monitoramento deste Programa será realizado pelo próprio empreendedor, na medida em que poderá aferir sua eficácia, medida por sua inserção na região do empreendimento. A satisfação do público interno e externo será medida em pesquisas de opinião realizadas periodicamente, e, ainda, pelo conteúdo das correspondências enviadas. Para fins gerenciais, serão emitidos relatórios de atividades mensais e relatórios de avaliação qualitativa semestrais.

18. Responsabilidade Técnica

Este Programa foi elaborado por Econ Elio Batistello - Registro no CORECON nº 1.449 - 7ª Região.e registro no IBAMA N° 236669

19. Bibliografia

CANAVACCI, Massimo, **Antropologia da Comunicação Visual**, São Paulo, Brasiliense, 1990

DIAZ BORDENAVE, Juan E. **O que é comunicação?** São Paulo, Brasiliense, 1986 (Coleção Primeiros Passos).

NEIVA JR. Eduardo. **Comunicação, teoria e prática social**, São Paulo, Brasiliense, 1991.

**PROGRAMA 16 – REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO E
REORGANIZAÇÃO DAS ÁREAS REMANESCENTES**

Sub-Programa 16.1 – Remanejamento da População

1. Introdução

Dentre os impactos causados pela construção de uma usina hidrelétrica, um dos mais significativos é o deslocamento compulsório de famílias, advindo da necessidade de áreas para a construção da barragem, do canal de adução, dos diques, do canteiro de obras, exploração de fontes de materiais, envolvendo empréstimos e jazidas, utilização de local para bota-fora, além da construção de acessos para as estruturas do empreendimento e, ainda, para a formação de um reservatório, com o conseqüente alagamento total ou parcial de propriedades rurais ou urbanas.

Incluem-se na totalização das áreas afetadas aquelas necessárias para manutenção da qualidade ambiental ou de manejo ambiental - áreas de preservação permanente (APP), recomendadas não só para proteger o reservatório, como também para ajustar as novas condições emergentes ao meio ambiente, incluindo a aquisição de terras para reflorestamento marginal do reservatório.

Este impacto assume especial relevância pelo fato de envolver diretamente os seres humanos, seus meios de produção e de auferir renda para a sua sobrevivência e seu desenvolvimento econômico, além de seus laços afetivos e culturais.

Muito embora a energia elétrica seja um fator primordial para assegurar o desenvolvimento de um país e em razão disso caracterize-se como de interesse social e de utilidade pública, o que a coloca acima dos interesses privados, a Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05/10/1988, assegura a justa e prévia indenização em dinheiro aos proprietários de áreas atingidas.

Entretanto, considerando a diversidade de situações relacionadas ao deslocamento de famílias num empreendimento do porte do AHE Foz do Chapecó, apenas a indenização em dinheiro aos proprietários de áreas atingidas em muitos casos não equacionaria os problemas de todas as famílias afetadas.

Assim, o setor elétrico brasileiro desenvolveu, especialmente a partir da implantação dos primeiros empreendimentos na bacia do rio Uruguai, e em decorrência de um processo de negociação com as populações atingidas, uma série de medidas alternativas que visam atender toda a gama de situações e categorias sociais encontradas, assegurando, mesmo para aqueles que não são proprietários e, desta forma, não poderiam ser indenizados, um tratamento justo, que lhes assegure, no mínimo, a manutenção de condições equivalentes às atuais, buscando, sempre que possível, melhorar sua qualidade de vida e propiciar-lhes ascensão socioeconômica.

Este programa baseia-se nessas experiências anteriores e contempla as diretrizes a serem adotadas pelo empreendedor para o remanejamento da população atingida.

Neste sentido, duas linhas deverão ser adotadas para o remanejamento da população atingida, quais sejam: indenização em dinheiro, devida por lei, a ser adotada para os proprietários e posseiros de boa fé, e reassentamento. O reassentamento, por sua vez, adotará quatro alternativas: reassentamento rural coletivo, pequenos reassentamentos, auto-reassentamento e reassentamento em áreas remanescentes.

2 - Justificativa

O reservatório a ser formado pelo barramento do rio Uruguai em função da construção do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó irá alagar 3.923 hectares de terra. Conforme dados do Cadastro Socioeconômico – CSE, concluído em outubro de 1999 e revisado em julho de 2002 pelo CEFC (Quadro 1), serão atingidas parcial ou totalmente 1.516 propriedades rurais. Do total de propriedades atingidas, 676 estão situadas em Santa Catarina (margem direita) e 840 no Rio Grande do Sul (margem esquerda), afetando um total de 2.474 famílias.

QUADRO 1 - UHEFC - DEMONSTRATIVO DAS PROPRIEDADES E FAMÍLIAS VINCULADAS

MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	PROPRIETÁRIO (*)	NÃO PROPRIETÁRIO	PROPRIETÁRIOS		NÃO PROPRIETÁRIOS		TOTAL DE FAMÍLIAS (*)	VÍNCULO COM A PROPRIEDADE																				
				TRABALHAM	NAO TRABALHAM	TRABALHAM	NAO TRABALHAM		01(*)	02	03	04	05	06	07														
MARGEM DIREITA																													
CANTEIRO																													
Águas de Chapecó														24	24	10	23	1	9	1	34	24	0	09	0	1	0	0	
Sub-Total - MD														24	24	10	23	1	9	1	34	24	0	09	0	1	0	0	
RESERVATÓRIO																													
Águas de Chapecó														40	40	30	36	4	29	1	70	40	1	23	1	2	0	3	
Caxambu do Sul														227	280	129	196	84	118	11	409	280	1	22	3	64	30	2	
Guatambu														28	43	14	42	1	14	0	57	43	1	3	2	6	0	0	
Chapecó														236	259	133	192	67	112	21	392	259	24	19	7	69	5	7	
Paial														109	114	54	80	34	52	2	168	114	1	25	0	20	7	0	
Itá														12	13	7	11	2	7	0	20	13	0	3	1	2	1	0	
Sub-Total - MD														652	749	367	557	192	332	35	1116	749	28	95	14	163	43	12	
Total MD - Canteiro+Reserv.														676	773	377	580	193	341	36	1150	773	28	104	14	164	43	12	
MARGEM ESQUERDA																													
CANTEIRO																													
Alpestre														22	29	8	26	3	8	0	37	29	0	1	0	7	0	0	
Sub-Total - ME														22	29	8	26	3	8	0	37	29	0	1	0	7	0	0	
RESERVATÓRIO																													
Alpestre														243	251	88	245	6	87	1	339	251	5	41	0	39	1	1	
Rio dos Índios														228	240	144	187	53	127	17	384	240	3	19	0	112	2	2	
Nonoai														113	150	61	139	11	61	0	211	150	1	7	0	46	4	0	
Faxinalzinho														36	36	23	35	1	23	0	59	36	1	7	0	14	0	0	
Erval Grande														70	64	44	48	16	44	0	108	64	14	3	0	24	2	0	
Itatiba do Sul														117	120	45	96	24	43	2	165	120	0	8	0	35	0	2	
Barra do Rio Azul														11	12	9	12	0	9	0	21	12	0	3	0	6	0	0	
Sub-Total - ME														818	873	414	762	111	394	20	1.287	873	24	88	0	276	9	5	
Total ME - Canteiro+Reserv.														840	902	422	788	114	402	20	1.324	902	24	89	0	283	9	5	
TOTAL GERAL (Canteiro)														46	53	18	49	4	17	1	71	53	0	10	0	8	0	0	
TOTAL GERAL (Reservatório)														1.470	1.622	781	1.319	303	726	55	2.403	1.622	52	183	14	439	52	17	
TOTAL GERAL CANTEIRO+RESERVATÓRIO														1.516	1.675	799	1.368	307	743	56	2.474	1.675	52	193	14	447	52	17	

Códigos de Vínculo:

 01 - Proprietário 02 - Posseiro 03 - Arrendatário 04 - Assalariado
 05 - Agregado 06 - Parceiro 07 - Residente 08 - Outros

(*) Estão Inclusos: Espólios (41) e Entidades (47)

Fonte: CSE

Do total de famílias cadastradas como atingidas no CSE, 799 não são proprietárias.

A região caracteriza-se por uma estrutura fundiária composta por pequenas propriedades, situação esta que se agravará com a subtração de áreas em função da formação do reservatório e que ensejará o deslocamento compulsório de uma quantidade considerável das famílias cadastradas, quer sejam proprietárias ou não de áreas atingidas, inviabilizando a continuação de suas atividades nas áreas a que estão atualmente vinculadas.

O reservatório atinge também onze núcleos populacionais, sendo seis diretamente e cinco indiretamente.

Este programa se justifica pela necessidade de se garantir a aquisição das áreas necessárias às estruturas e reservatório, bem como para liberar as áreas que sofrerão intervenções ambientais, assegurando alternativas de remanejamento para população atingida, acompanhando e apoiando esta população, prestando informações e supervisionando as negociações para aquisição das terras e benfeitorias.

De modo geral, a formulação deste programa prioriza, na medida do possível, a autonomia de escolha das famílias, propondo um equacionamento dos procedimentos de aquisição de terras e benfeitorias e outras alternativas para o seu remanejamento. O programa pretende apresentar as atividades e conduzir de forma eficiente e planejada os processos que serão desencadeados para a construção e operação da usina.

Essas situações de mudança causadas por motivos exógenos às motivações pessoais podem gerar conflitos e desestruturação econômica e social na vida das pessoas. Portanto, a realização deste programa é importante na medida em que propõe o acompanhamento e apoio às famílias atingidas, buscando criar procedimentos de negociação que possibilitem às famílias restabelecer suas condições de vida.

3 - Objetivos

3.1 - Geral

Dar solução aos impactos sobre a população diretamente atingida pela implantação do AHE Foz do Chapecó, de forma a repor ou compensar as perdas de áreas atingidas em condições, no mínimo, iguais às vigentes antes do empreendimento, melhorando-as sempre que possível, bem como a estimular a manutenção do vínculo com a terra e a continuidade das atividades socioeconômicas e culturais.

3.2 - Específicos

- Identificar e caracterizar detalhadamente a população atingida;
- Identificar e qualificar a situação física e jurídica das propriedades.

- Desenvolver um processo de negociação com a população atingida que permita o atendimento dos seus anseios e aspirações naquilo que for de responsabilidade do empreendedor, respeitando os diferentes pontos de vista e as alternativas propostas.
- Implementar ações jurídicas de regularização da documentação das propriedades total ou parcialmente atingidas.
- Proporcionar condições para melhoria da qualidade de vida da população atingida;
- Proporcionar, aos produtores rurais afetados, condições de ascensão socioeconômica;
- Facilitar a adaptação das famílias à nova realidade, minimizando os impactos emocionais decorrentes da perda da terra;
- Criar modalidades alternativas de remanejamento populacional que assegurem à população atingida formas de tratamento adequadas às situações encontradas;
- Definir os procedimentos necessários para a execução de cada uma das modalidades de remanejamento;
- Definir formas de acompanhamento e avaliação da implementação do programa;
- Promover a capacitação técnico-profissional por meio de convênios com órgãos afins;
- Estimular a participação das famílias na implementação de projetos de reassentamento.
- Minimizar e solucionar problemas e conflitos decorrentes do processo de negociação das propriedades e benfeitorias.
- Indenizar propriedades e benfeitorias com critérios justos e valores de mercado.

4 - Meta

Os objetivos listados anteriormente estão relacionados a metas, ou seja, a resultados esperados, que devem ser alcançadas a partir do desenvolvimento de atividades necessárias propostas para o Desenvolvimento do Programa. A tabela abaixo apresenta as metas relacionadas a alguns dos objetivos listados de forma integrada.

OBJETIVOS	METAS (RESULTADOS ESPERADOS)
1) Minimizar e solucionar problemas e conflitos decorrentes do processo de negociação das propriedades e benfeitorias.	<ul style="list-style-type: none"> Baixa incidência de conflitos entre a população atingida e o empreendedor. Resolução de conflitos que surgirem com a população atingida. Atender à diversidade de situações encontradas.
2) Desenvolver um processo de negociação com a população atingida que permita o atendimento dos seus anseios e aspirações naquilo que for de responsabilidade do empreendedor, respeitando os diferentes pontos de vista e as alternativas propostas.	<ul style="list-style-type: none"> Construir alternativas de negociação de propriedades e benfeitorias e de remanejamento da população condizente com suas expectativas e condições. Baixa incidência de conflitos entre a população atingida e o empreendedor.
3) Identificar/caracterizar a população atingida.	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento dos vínculos sociais, econômicos e culturais da população atingida com a propriedade.
4) Identificar e qualificar a situação física e jurídica das propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar o beneficiário da indenização. Levantar o patrimônio a ser indenizado.
5) Implementar ações jurídicas de regularização da documentação das propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> Agilizar os procedimentos jurídicos de negociação das propriedades. Negociar as propriedades com a situação jurídica regularizada.
6) Indenizar propriedades e benfeitorias com critérios justos e valores de mercado.	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer critérios e procedimentos adequados de indenização de propriedades e benfeitorias. Indenizações justas, com valores de mercado e com procedimentos e critérios satisfatórios para a população e para o empreendedor.

5 - Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais para este programa são:

- manifestações contrárias da população atingida diante das propostas sugeridas no programa;
- percentual de moradores atingidos satisfeitos com as propostas do programa;

- o nível de adaptação dessas famílias à nova situação aferido pelo programa de monitoramento da população remanejada;
- desenvolvimento socioeconômico e cultural das famílias remanejadas.

6 - Público Alvo

É considerado, de maneira geral, como público alvo do Sub-Programa de Remanejamento da População, a população diretamente atingida pelo empreendimento que mantém vínculo efetivo com a área atingida, e que inclui: proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros, agregados, assalariados e filhos de proprietários e não proprietários. Tendo em vista as peculiaridades deste programa, será definido um público alvo para cada uma das modalidades de remanejamento.

7- Conceitos Básicos

O sub-programa foi concebido para minimizar os impactos sociais causados pelo empreendimento, compensar as perdas de áreas de produção, bem como estimular o vínculo com a terra, conter o êxodo rural, e estimular a preservação da cultura, tradição e raízes das famílias atingidas.

Como conceitos básicos deste Programa pode-se destacar:

Cadastro Socioeconômico – CSE: realizado por meio de questionário estruturado, com perguntas fechadas que permite analisá-lo pelo método quantitativo, e que foi aplicado a todas as famílias moradoras na área a ser alagada e canteiro de obras, proprietárias e não proprietárias, permite traçar o perfil socioeconômico e o número de famílias a serem contempladas com algum tipo de remanejamento.

Exceto onde explicitado de forma diferente, todas as situações consideradas para a população atingida são aquelas constatadas no cadastro socioeconômico, CSE, concluído em outubro de 1999 e revisado em julho de 2002, sendo que quaisquer correções ao mesmo somente poderão ser feitas por meio de Estudo de Caso, conforme definido em item específico deste documento.

Área diretamente atingida ou, por simplificação, **área atingida**: a área necessária à implantação do canteiro de obras e ao reservatório, consistindo, neste último caso, da área da cota de inundação acrescida da faixa de preservação permanente no entorno do reservatório, APP.

Propriedade atingida e **população atingida**, esta também chamada de **atingidos**: são aquelas situadas na área atingida, ora definida. Exceto onde explicitado de forma diferente, o conceito *atingido* é sempre utilizado com o significado acima descrito.

FT - Força de Trabalho: corresponde a um valor numérico, um peso atribuído à capacidade e disponibilidade de cada trabalhador para execução de tarefa vinculada à exploração agropecuária, variando de acordo com a faixa etária de cada membro da família.

8 - Procedimentos Metodológicos

O remanejamento da população, necessariamente, levará em conta a realidade socioeconômica, os impactos sociais que afetam a população atingida pelo empreendimento, bem como a preservação da cultura e tradição que as mantêm vinculadas à terra, no meio rural, oferecendo alternativas que atendam aos interesses de cada família.

O Sub-Programa de Remanejamento da População envolve etapas, como a identificação, pela análise do CSE, das categorias sociais existentes nas propriedades atingidas, bem como sua caracterização e a definição de seu perfil socioeconômico, etapa esta já levada a efeito.

Em seguida serão determinados os públicos potenciais para as modalidades de remanejamento, de acordo com critérios específicos e levando em consideração o perfil socioeconômico das famílias atingidas.

O enquadramento definitivo do atingido em uma modalidade de remanejamento se dará a partir de análise caso a caso, considerando o perfil socioeconômico e a opção individual por uma das modalidades em que possa ser enquadrado, de acordo com as diretrizes e critérios do programa.

Esta opção se dará após a apresentação dos valores de avaliação patrimonial da propriedade a que o atingido está vinculado, quer como proprietário ou outra categoria identificada no CSE.

O processo será desenvolvido de forma participativa e com a adoção de procedimentos de comunicação capazes de esclarecer os atingidos sobre as etapas de levantamentos e de negociação.

9 - Desenvolvimento do Programa

O remanejamento da população atingida pela implantação do AHE Foz do Chapecó será desenvolvido em duas modalidades básicas, denominadas Indenização e Reassentamento, sendo esta última subdividida em quatro alternativas, conforme será visto adiante, no sub-item 9.3.

9.1 - Definição das Categorias Sociais

Proprietário - Dono da terra por titulação.

Posseiro - Ocupante de áreas devolutas, sem titulação.

Posseiro de boa fé – O posseiro que não sofre contestação de qualquer tipo.

Arrendatário - Trabalhador rural que, dispondo ou não de contrato escrito, explora a terra, mediante um aluguel.

Parceiro - Trabalhador rural que, dispondo ou não de contrato escrito, explora a terra, mediante partilha de riscos de casos fortuitos e de força maior do empreendimento rural ou dos lucros havidos, nas proporções que entre si estipularem ele, parceiro, e o proprietário da terra.

Agregado - Trabalhador sem terra que vive em propriedade de terceiros, com ou sem remuneração.

Assalariado - Trabalhador que exerce atividade em propriedade rural, recebendo remuneração.

Unidade Familiar - Duas ou mais pessoas pertencentes à mesma família que moram juntas e dependem da renda da propriedade que será atingida.

9.2 – Etapas de Execução

Antes de se falar nas tipologias propriamente ditas de remanejamento (se a propriedade vai ser indenizada ou se o atingido será remanejado) é fundamental que se trate de uma questão primordial, que são as etapas gerais de execução, conforme a itemização proposta a seguir.

Portanto, para a implementação do Programa foram previstas atividades necessárias ao seu desenvolvimento, ou seja - definidos procedimentos básicos, períodos previstos de execução, além de profissionais que serão responsáveis pela realização da atividade, adiante relacionados.

a. Estabelecimento e manutenção de diálogo com as famílias atingidas

Procedimentos: contato direto através de visitas periódicas às famílias para prestar informações e esclarecer dúvidas e questões sobre os assuntos que envolvem a implantação do empreendimento, a negociação de propriedade, bem como obter ciência do que pensam sobre o empreendimento.

Períodos de execução: durante a implantação do empreendimento.

Profissionais responsáveis: Coordenador Social e Assistente Social.

b. Análise socioeconômica

Procedimentos: **1)** proceder à análise e interpretação da base de dados constituída a partir da pesquisa socioeconômica realizada através do CSE. Se necessário, aplicar novo(s) questionário(s) de propriedade ao respectivo responsável e o questionário de unidade domiciliar ao responsável pelo domicílio (nome, situação jurídica, área total do imóvel, áreas por uso - agrícola, pecuária, mata, reserva legal, outros -, benfeitorias existentes e afetadas), e das pessoas da família (tempo de residência na propriedade, propriedade de outros imóveis, sexo, idade, vínculo com a propriedade, atividade principal, renda); **2)** manter atualizada a base de dados com as informações obtidas nos questionários; **3)** caracterizar a população a partir da análise dos dados.

Períodos de execução: do período que antecede as obras até os primeiros 4 (quatro) meses da obra.

Profissionais responsáveis: Coordenador Social e Assistente Social.

c. Levantar a documentação e o histórico da propriedade

Procedimentos: **1)** levantamento cartorial de documentação das propriedades; **2)** coleta de documentos relativos a títulos de propriedades junto aos responsáveis pela propriedade; **3)** realização de entrevistas com os responsáveis pela propriedade destinadas à compreensão do histórico de ocupação; **4)** análise da situação dominial das propriedades.

Períodos de execução: do período que antecede as obras até os primeiros 6 (seis) meses da obra.

Profissionais responsáveis: Coordenador Social, Técnicos e Advogados.

d. Elaborar laudos de avaliação das propriedades e benfeitorias

Procedimentos: avaliar tecnicamente, conforme as normas da ABNT, o valor de mercado das propriedades e benfeitorias.

Períodos de execução: do período que antecede as obras até os primeiros 18 (dezoito) meses da obra.

Profissionais responsáveis: equipe técnica de avaliação de bens.

e. Fornecer assistência jurídica na regularização da documentação das propriedades

Procedimentos: **1)** apresentação de sugestões para como proceder com a regularização da documentação das propriedades; **2)** acompanhar e apoiar o encaminhamento jurídico dado para a regularização da documentação das propriedades.

Períodos de execução: do período que antecede as obras até a regularização da documentação das propriedades.

Profissionais responsáveis: equipe de Advogados.

f. Definição das alternativas de negociação e remanejamento de famílias

Procedimentos: a partir de um processo de negociação entre o empreendedor e os atingidos, serão definidas, de comum acordo, as alternativas de negociação e remanejamento das famílias. Também de comum acordo, deverão ser definidos os procedimentos de negociação das terras e benfeitorias.

Períodos de execução: do período que antecede a obra até o início da fase de negociação de propriedades.

Profissionais responsáveis: Gerência do Projeto do Consórcio Foz de Chapecó, equipe técnica de avaliação de bens, Coordenador Social, Assistente Social, equipe de Advogados e Coordenador da Implementação do PBA.

g. Proceder à negociação das terras e benfeitorias conforme a alternativa acordada entre o empreendedor e o atingido

Procedimentos: aquisição das terras e benfeitorias, de acordo com as negociações feitas individualmente, tendo como base os procedimentos estabelecidos nas negociações entre os atingidos e o empreendedor. Deve-se dar prioridade à aquisição das terras que serão atingidas pelas obras e estruturas de apoio às mesmas e, em seguida, às terras necessárias para a formação do reservatório. As negociações serão feitas simultaneamente, mas de forma particular, caso a caso.

Períodos de execução: antes do enchimento do reservatório.

Profissionais responsáveis: Gerência do Projeto do Consórcio Foz de Chapecó e equipe técnica de negociação.

h. Executar as atividades referentes às alternativas de remanejamento adotadas

Procedimentos: **1)** definição do público alvo; **2)** seleção e verificação da adequação dos candidatos ao critério acordado entre empreendedor e atingidos; **3)** execução da alternativa adotada.

Períodos de execução: antes do enchimento do reservatório.

Profissionais responsáveis: Gerência do Projeto do Consórcio Foz de Chapecó, Coordenador Social e equipe técnica.

9.3 - Alternativas de Remanejamento

As modalidades ou alternativas de remanejamento previstas para este programa são as seguintes:

Indenização, que consiste na aquisição total ou parcial, com pagamento em dinheiro, de bens imóveis atingidos e de áreas remanescentes inviáveis ou de interesse do empreendedor, mediante acordo entre o empreendedor e o proprietário.

Reassentamento, que consiste em transferir o atingido para outra propriedade por meio de uma das seguintes alternativas:

- a) Reassentamento Rural Coletivo (RRC) – áreas parceladas em lotes rurais individuais, com infra-estrutura individual e coletiva básica;
- b) Pequeno Reassentamento Rural (PR) – áreas parceladas em lotes rurais individuais com casa, galpão, água e luz elétrica;
- c) Auto-Reassentamento (Carta de Crédito, CC) – nesta modalidade, a família se responsabilizará pelo reassentamento, buscando e adquirindo uma propriedade compatível com o seu direito;
- d) Reassentamento em Área Remanescente (AR) – áreas de propriedades que foram adquiridas na sua totalidade, mas que não serão inundadas e não farão parte da APP, reorganizadas de forma a readaptá-las para uso agropecuário, desde que haja viabilidade;
- e) Reassentamento de Casos Especiais (CE) – situação que poderá ocorrer nas diversas modalidades já descritas, em áreas remanescentes, em lotes de tamanho reduzido ou ainda em lotes urbanos em áreas próximas a centros urbanos.

Tendo em vista que o desenvolvimento de cada uma das modalidades de remanejamento envolve procedimentos específicos, este capítulo será subdividido, de acordo com tais modalidades.

A ordem de atendimento às famílias obedecerá a uma seqüência estabelecida durante a aplicação do Cadastro Socioeconômico, iniciando-se no eixo da barragem, de jusante para montante.

9.3.1. Indenização

Consiste no pagamento em dinheiro dos bens imóveis atingidos pelo empreendimento. Esta modalidade de remanejamento contará com a participação de representantes dos proprietários na determinação dos preços das terras e benfeitorias, apoiada em pesquisa de preço. A avaliação dos bens patrimoniais será feita, utilizando-se os dados obtidos nos levantamentos físicos das propriedades, que serão acompanhados pelos proprietários ou por seus prepostos.

Nesta modalidade se enquadram também as aquisições de áreas remanescentes inviáveis à manutenção da atividade que o atingido vinha desenvolvendo ou aquelas de interesse do empreendedor. Abrange ainda a indenização de benfeitorias atingidas dos não proprietários de terra, que residam ou explorem o imóvel atingido.

A desapropriação judicial é um processo compulsório, sempre respaldado pela Resolução Declaratória de Utilidade Pública das áreas atingidas, emitida pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Sua aplicação se dará apenas depois de esgotadas as possibilidades de um acordo com o proprietário, ou quando a propriedade apresenta problemas de ordem documental que inviabilizem sua aquisição administrativa.

A compra da área atingida por via administrativa é baseada na negociação entre as partes e leva à celebração de acordo administrativo específico.

9.3.1.1. Público-Alvo

Constitui público-alvo para indenização, o conjunto de proprietários e posseiros de boa fé, nos termos do Código Civil Brasileiro, estes últimos desde que já

vinculados à área atingida anteriormente à data de conclusão do CSE, das terras e benfeitorias, reprodutivas e não reprodutivas, das propriedades da área rural e núcleos populacionais atingidos pela implantação do empreendimento.

9.3.1.2. Procedimentos

A indenização dos bens pressupõe o desenvolvimento, pelo Consórcio Foz do Chapecó - CEFC, de atividades a serem realizadas na forma e seqüência a seguir descritas.

a) **Demarcação da Cota de Inundação e da Área de Preservação Permanente**

Consiste no processo de materialização em campo das curvas demarcando a cota de inundação e a área de preservação permanente para a correta identificação da área e das benfeitorias atingidas.

b) **Demarcação de Propriedades**

A demarcação das propriedades em campo permite a elaboração das plantas cadastrais e de classificação da aptidão agrícola.

c) **Pesquisa e Determinação de Valores Unitários**

Consiste na realização de pesquisas para a determinação dos custos de reposição das construções e culturas permanentes, diretamente no comércio local, onde serão levantados os preços de materiais de construção, mão-de-obra, frutos, insumos agrícolas, mudas, etc.

As pesquisas de mercado para a determinação do preço da terra nua de propriedades rurais são realizadas em cartórios, imobiliárias, corretores, sindicatos, prefeituras, bancos, etc., de forma a obter-se uma gama de elementos confiáveis que, após vistoriados e deduzidos dos valores estranhos ao da terra nua, identificadas as condições de acesso, manejo e aptidão agrícola, permitam, por homogeneização e análise estatística, a determinação do valor unitário da terra nua.

Tais pesquisas são fatores fundamentais na apuração do valor final da indenização, razão pela qual, para minimizar a ação de especuladores e dar a credibilidade necessária aos laudos de avaliação, serão efetuadas por

comissões de pesquisa, facultada a participação de atingidos ou de seus representantes.

Representantes dos atingidos, por eles indicados de forma legítima, poderão participar dos trabalhos em cada equipe de pesquisa de preços: Terra, Benfeitorias Reprodutivas e Benfeitorias Não Reprodutivas. As despesas de viagem do(s) representante(s) dos atingidos serão custeadas pelo CEFC.

A área de abrangência da pesquisa de preços compreende os municípios atingidos e todos os que se situarem num raio definido por análise técnica e discussão com os atingidos, em torno daqueles municípios.

Os valores das tabelas de preços obtidos com a pesquisa de preços serão aferidos expeditamente pela equipe técnica do empreendedor a cada semestre e apresentados aos representantes dos atingidos. Quando forem verificadas alterações significativas no preço da terra ou de benfeitorias, tanto para cima como para baixo, deverá ser realizada uma nova pesquisa de preços, quando também será facultada a participação dos atingidos.

d) Avaliação

A metodologia utilizada na avaliação observa as recomendações das normas brasileiras para avaliação (Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para imóveis rurais - NBR 8.799 -, e para imóveis urbanos - NBR 5.676), objetivando apurar o valor de reposição dos bens patrimoniais, através de critérios adotados pelo empreendedor ou decorrentes de negociação com os atingidos.

O critério para avaliação das benfeitorias reprodutivas (culturas permanentes) e não reprodutivas (construções) é o definido pelo Método de Custo, acrescido do valor econômico no que diz respeito às plantações.

A avaliação das construções é feita determinando-se o Valor da Remoção, considerados os custos de desmontagem, quebra de materiais, transporte e custo de reconstrução, bem como, no caso de edificação residencial, um valor de locação de outro imóvel, pelo período tecnicamente definido como

necessário para a remoção da benfeitoria e sua reconstrução em outro local.

Para a avaliação da terra nua, é adotado o critério definido pelo Método Comparativo por classe, uso atual dos solos e acessibilidade. Serão consideradas as seguintes classes de aptidão agrícola do solo:

- Classe Mecanizável (A), também denominada *Boa*;
- Classe Agricultável Tração Animal (B), também denominada *Regular*;
- Classe Agricultável Tração Braçal (C), também denominada *Restrita*;
- Classe Inapta ao Uso Agrícola (D) também denominada *Inapta*.

As áreas de posse ou de Marinha são avaliadas com os mesmos critérios adotados para a avaliação de áreas legalizadas, somente nos casos em que fique constatado tratar-se de *possuidor de boa fé*.

As matas existentes abaixo da cota de inundação e matas sem restrição à exploração, situadas nos remanescentes inviáveis a serem adquiridos, são avaliadas e indenizadas simultaneamente com os demais bens. Matas situadas na faixa de preservação, APP — e que, portanto, não podem ser suprimidas — têm este fato considerado na avaliação.

As culturas temporárias não são avaliadas quando os proprietários forem avisados no mínimo 6 (seis) meses antes da necessidade de desocupação do imóvel, após a propriedade ser indenizada. Caso seja necessária a liberação da propriedade em menos de seis meses após a indenização e a partir do aviso ao proprietário, sem que exista tempo hábil para a colheita, as culturas temporárias serão indenizadas.

As benfeitorias secundárias, entendidas como estradas e caminhos, poços d'água, sistemas de abastecimento, redes elétricas e acessos, são avaliadas pelo seu custo de reposição ou de relocação.

e) Laudos Administrativos

Os laudos administrativos que compõe os valores finais das indenizações são elaborados por propriedade, em separado, e contemplam a avaliação dos bens patrimoniais.

f) Negociação

O procedimento adotado para aquisição dos bens é o do entendimento direto com o proprietário, mediante diálogo franco e cordial, afastando-se a intermediação de terceiros que possam, eventualmente, pretender tirar proveito econômico ou político da ocasião.

A indenização é composta pelo valor do laudo administrativo dos bens patrimoniais.

O CEFC assume os ônus decorrentes da escrituração e registro das áreas a serem adquiridas pelo proprietário indenizado, em substituição às antes possuídas, podendo alternativamente ser estipulado um percentual do valor do laudo administrativo para compensar tais despesas.

g) Pagamento

Os pagamentos são realizados em um prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir da data do acordo, com cada proprietário, quanto ao valor da indenização.

Em caso da possibilidade de enquadramento e confirmação da opção do proprietário por uma das modalidades de reassentamento, o valor acordado para indenização será aplicado na redução do montante da dívida a ser assumida com a nova propriedade.

h) Prazo para Liberação da Propriedade

Após efetivado o pagamento da indenização (ou reassentamento, se for o caso), o proprietário terá um prazo de até 6 (seis) meses para a remoção das benfeitorias indenizadas e entrega da área ao CEFC.

Em situações excepcionais, desde que o cronograma de obras não seja afetado, o CEFC pode celebrar contrato de comodato de áreas já indenizadas com o intuito de estender o prazo de desocupação da área atingida.

i) Imissão na Posse

Nos casos em que o procedimento judicial para imissão na posse se fizer necessário, em decorrência da não aceitação dos valores oferecidos ou por absoluta impossibilidade de solução a respeito de controvérsias sobre títulos de propriedades, será elaborado o correspondente laudo pericial para fins de imissão na posse, o que deve ocorrer no máximo até 6 (seis) meses antes do início do enchimento do reservatório.

j) Priorização das Propriedades a Adquirir

As aquisições das áreas do reservatório serão realizadas nos municípios de ambas as margens do rio, preferencialmente em ordem seqüencial de jusante para montante a partir da barragem, e obedecerão à seguinte ordem de prioridade:

- Áreas para canteiro e acessos;
- Propriedades cuja liberação é necessária para o desvio do rio;
- Propriedades totalmente atingidas, propriedades a serem adquiridas totalmente e propriedades parcialmente atingidas cujos proprietários tenham optado pela indenização parcial;
- Propriedades parcialmente atingidas, objeto de estudo da viabilidade do remanescente.

k) Critérios para Identificação de Remanescentes Inviáveis para a Manutenção das Atividades Familiares

Serão analisados, em princípio, os remanescentes que resultarem inferiores a 15 hectares.

Qualquer remanescente será analisado, quando couber, associativamente com outros remanescentes ou áreas não atingidas, quer para fins de indenização, quer para a análise da viabilidade das atividades ocupacionais atuais das famílias a ele vinculadas. A caracterização de inviabilidade de remanescentes será respaldada pelo estudo da "Análise de Viabilidade da Manutenção das Atividades Familiares Atuais" com emissão de "Parecer Técnico" conclusivo.

Quando o indivíduo ou a família manifestar-se decidida a permanecer com a área remanescente, independentemente do tamanho da mesma ou do resultado do estudo de viabilidade, será firmado documento que formalize esta opção.

A inviabilidade por isolamento físico ocorrerá quando o custo para prover ou recompor a infra-estrutura necessária for superior ao custo da relocação, ou quando esta situação acarretar expressivos prejuízos à família proprietária, decorrente das distâncias resultantes aos serviços básicos de que necessita.

Para determinar a viabilidade de áreas remanescentes das propriedades atingidas pela formação do reservatório, quando o uso atual da mesma é o da exploração agrícola, leva-se em consideração a classificação da aptidão agrícola das terras (“A”, “B”, “C” e “D”) efetivamente exploradas pelo proprietário no momento dos estudos.

Os fatores limitantes a serem considerados na análise de viabilidade das áreas remanescentes serão basicamente a suscetibilidade à erosão e o impedimento à mecanização, estes relacionados com a declividade do terreno e os índices de pedregosidade.

Para efeito de homogeneização, deverá ser determinada a classe de aptidão agrícola de maior probabilidade de ocorrência na região, que será definida como “situação paradigma”. Todas as glebas de terras da propriedade em estudo, bem como aquelas vistoriadas durante a pesquisa de mercado, serão convertidas para essa “situação paradigma”.

O remanescente será considerado “viável” se a área não explorada do mesmo, considerados os demais fatores limitantes, convertida à situação paradigma, apresentar quantidade igual ou superior à quantidade de área, também na situação paradigma, atingida e efetivamente explorada;

O remanescente será considerado “inviável” se a área não explorada do mesmo, considerados os demais fatores limitantes, convertida à situação paradigma, for menor do que a quantidade de área, também na situação paradigma, atingida e efetivamente explorada.

Propriedades inviáveis totalmente ou não destinadas, no momento do levantamento físico, a qualquer espécie de exploração, terão seus remanescentes considerados viáveis às finalidades atuais.

Quando o remanescente for considerado inviável à exploração agrícola, dever-se-á também levar em conta o perfil da família do proprietário, buscando-se a possibilidade de outras alternativas de exploração agrícola do remanescente.

No caso de propriedades que já eram inviáveis para a agricultura antes da implantação do empreendimento, mas onde se pratique, atualmente, alguma forma de exploração econômica alternativa que as viabilize, deverá ser avaliada a possibilidade de manutenção dessas atividades na área remanescente.

Nas propriedades onde seja exercida, atualmente, atividade agrícola, cujo remanescente seja viável para a exploração agrícola, o CEFC adquirirá apenas a área atingida pelo reservatório e a necessária para a implantação da faixa de proteção ciliar.

No caso de propriedades onde se exerça, atualmente, atividade agrícola, cujo remanescente é inviável e a área atingida viável, será adquirida pelo CEFC a área total, salvo se o proprietário expressar, formalmente, sua intenção de permanecer com o remanescente.

9.3.2. Reassentamento

Esta modalidade destina-se, basicamente, a evitar o comprometimento da condição socioeconômica do pequeno produtor, auxiliando-o na recomposição de suas relações produtivas, facultando-lhe o acesso à terra e preservando tanto quanto possível suas características culturais.

Será dada garantia de reassentamento a todas as famílias atingidas que se enquadrem nos critérios estabelecidos para o público-alvo do reassentamento e condições de enquadramento de beneficiários definidas e acordadas com a representação dos atingidos, conforme normas de acesso e alternativas constantes do presente documento.

9.3.2.1. Público-Alvo

Constitui público-alvo para as modalidades de reassentamento o conjunto de proprietários e *posseiros de boa fé* de imóveis com dimensão limitada ao estipulado em estudo específico, da área rural e dos núcleos populacionais, bem como os não proprietários vinculados às propriedades da área rural, atingidos pela implantação do AHE Foz do Chapecó, identificados por ocasião do CSE concluído em outubro de 1999 e revisado pelo CEFC em julho de 2002. Outras categorias ou situações que porventura se façam presentes na área atingida serão objeto de Estudo de Caso e, eventualmente, incluídas no público-alvo. Além de se enquadrar nas condições acima, o candidato a reassentamento deve ser aquele que:

- exerça atividades agropecuárias na área atingida;
- não possua outra propriedade viável fora da área atingida pelo AHE Foz do Chapecó, quer isoladamente, quer considerando-se composição com área remanescente da propriedade atingida, se houver;
- seja vinculado a propriedade cujo remanescente, se houver, resulte inviabilizado para a atividade desenvolvida;
- dependa da propriedade atingida para sua subsistência.

Todo beneficiário de reassentamento, para ter seus direitos garantidos, passará a explorar e residir no lote assim obtido.

A participação nos projetos de reassentamento se fará de acordo com a composição da unidade familiar, constituída legalmente ou devidamente reconhecida como tal pela comunidade, e, onde explicitado, também em função da Força de Trabalho da família.

A Força de Trabalho, FT, é um valor numérico atribuído à capacidade e disponibilidade de cada trabalhador para execução de tarefas vinculadas à exploração agropecuária, variando de acordo com a faixa etária. Para uma unidade familiar, é computada a somatória das FT de seus membros.

De acordo com critérios consagrados em outros empreendimentos da bacia do rio Uruguai e já negociados e acordados com a população atingida, os valores usados para a composição da FT de uma unidade familiar são os constantes do quadro abaixo:

FORÇA DE TRABALHO POR FAIXA ETÁRIA			
FAIXA	FAIXA ETÁRIA	SEXO	FT
01	05 a 10	ambos	0,25
02	11 a 14	ambos	0,60
03	15 a 60	ambos	1,00
04	mais de 60	ambos	0,50

O enquadramento dos beneficiários dar-se-á conforme critérios abaixo:

a) Proprietários e Posseiros de Boa Fé

Podem optar por qualquer das modalidades de reassentamento proprietários e posseiros de boa fé, de lotes rurais com área limite a ser definida por estudo específico, atingidos pelo empreendimento, desde que não tenham adquirido a propriedade após o encerramento do CSE, cuja indenização do patrimônio atingido pelo AHEFC seja de valor inferior ao valor de uma Carta de Crédito correspondente à sua unidade familiar.

b) Não Proprietários

Podem optar por qualquer das modalidades de reassentamento, os não proprietários cadastrados que comprovadamente mantinham, até o encerramento do CSE, e continuarem mantendo, até o levantamento físico da propriedade (LFP) atingida pelo empreendimento, vínculo efetivo e dependência econômica com a mesma, dela retirando seu sustento, nas seguintes categorias e condições:

- Arrendatários, meeiros, parceiros rurais, agregados, posseiros e outros trabalhadores rurais;
- Filhos de proprietários ou não proprietários de áreas atingidas que tinham formado uma nova unidade familiar até o encerramento do CSE;

Nota: Filhos solteiros de proprietários ou não-proprietários de áreas atingidas e pessoas com mais de 60 (sessenta) anos, cadastrados no CSE, que não compuserem uma unidade familiar independente, desenvolvendo atividades agropecuárias e vivendo em dependência econômica de uma outra unidade familiar, comporão a Força de Trabalho (F.T.) dessa família e acompanharão a mesma na modalidade de remanejamento escolhida por essa, não tendo acesso individualizado a programas de reassentamento.

1ª Exceção - filhos solteiros de proprietários ou de não proprietários de áreas atingidas com idade igual ou superior a 18 (dezoito) anos até a data de fechamento do CSE, que, mediante prova documental, comprovem ser independentes economicamente de seus pais, mas vinculados e dependentes da propriedade atingida, excepcionalmente poderão, após estudo de caso a ser realizado pelo CEFC - cuja decisão vincula as partes - ter acesso a modalidade de remanejamento adequada às suas necessidades (reassentamento de Caso Especial), desde que a área remanescente do imóvel atingido, se houver, não comporte a força de trabalho individual;

2ª Exceção - pessoas com mais de 60 (sessenta) anos, que já compunham, até o fechamento do CSE, unidade familiar básica, sendo economicamente independentes e desenvolvendo atividades agropecuárias, terão seus casos analisados para eventual inclusão em planos especiais de reassentamento, a serem definidos em momento posterior.

Serão excluídos os não proprietários que possuam outros imóveis não atingidos e viáveis economicamente.

c) Casos Especiais

Pessoas sozinhas cuja FT não atinja 1,00 (um) ou unidades familiares cuja FT não atinja 2,00 (dois), com limitações em sua capacidade produtiva agropecuária e/ou com características especiais, serão enquadradas e analisadas em estudo específico como Casos Especiais.

d) Estudo de Caso

O Estudo de Caso consiste num conjunto de ações que visam comprovar se o reivindicante tinha, quando da realização do CSE, e continua tendo, até a

ocasião da reivindicação e do Levantamento Físico da Propriedade - LFP, vínculo e dependência econômica com determinada propriedade atingida, enquadrando-se assim entre os beneficiários de alguma das opções de reassentamento.

Os indivíduos ou famílias não cadastradas no CSE, por omissão involuntária, decorrente de informação incompleta ou devido a uma ausência eventual e comprovadamente temporária, terão as suas reivindicações submetidas a Estudo de Caso pela equipe técnica do CEFC, desde que acompanhadas de documentação com indícios suficientes para justificar a indicação, conforme a seguir descrito.

d.1) Enquadramento Preliminar

Para enquadramento e caracterização preliminar como Estudo de Caso, o solicitante não contemplado no CSE deverá ser proprietário, não proprietário ou filho de um destes, com comprovada dependência e vínculo com a propriedade atingida, atendendo, no mínimo, a uma das situações a seguir elencadas:

- a propriedade atingida em que morava e/ou trabalhava não foi cadastrada pelos entrevistadores do CSE;
- estava ausente da propriedade atingida na ocasião do CSE;
- é filho de cadastrado;
- era jovem cumprindo serviço militar obrigatório por ocasião do CSE;
- era jovem que se encontrava estudando fora por ocasião do CSE;
- estava internado devido a enfermidade por ocasião do CSE;
- morava em área próxima, mas trabalhava e dependia da propriedade atingida cadastrada no CSE.

d.2) Análise do Direito

A prova documental constitui condição básica para o Estudo de Caso. Serão utilizados para análise do direito do reivindicante, sem a eles se limitar, os seguintes documentos:

- faturas de energia elétrica;

- contrato de arrendamento, com vigência à época do CSE;
- bloco de produtor rural, em nome do requisitante, anterior e posterior ao CSE;
- históricos escolares, anteriores e posteriores ao CSE;
- informações existentes em cooperativas, mercados, lojas, etc.;
- registro de imóvel na área atingida;
- aerofotos da região atingida obtida à época do CSE;
- outras informações disponíveis.

d.3) Enquadramento Final

Uma vez julgada procedente a reivindicação do solicitante, este poderá ser enquadrado em uma das opções de reassentamento, desde que sejam cumpridos os demais critérios de enquadramento geradores do direito.

9.3.2.2. Benefícios Comuns

Os benefícios a seguir descritos aplicam-se a todas as modalidades de reassentamento.

a) *Despesas de Escritura e Registro do Novo Lote*

O CEFC assumirá as despesas de escrituração e registro da área por ele adquirida.

b) *Despesa com Mudança*

O CEFC se responsabilizará pelas despesas relativas à mudança do beneficiário para a nova propriedade.

c) *Verba de Manutenção*

- O CEFC pagará, a cada unidade familiar reassentada, verba de manutenção mensal, até a primeira safra ou até nove meses após a transferência para a nova propriedade, o que ocorrer primeiro.

9.3.2.3. Reassentamento Rural Coletivo

Os Reassentamentos Rurais Coletivos, RRC, são formados por um conjunto de, no mínimo, 20 (vinte) lotes individuais, com residências, benfeitorias de

apoio, sistema viário e equipamentos sociais comunitários (centro comunitário, templo ecumênico e escola).

Toda compra de área de terra para RRC terá a vistoria e anuência dos beneficiários. O CEFC apresentará os projetos num prazo máximo de 6 (seis) meses após a aquisição da área.

A coordenação e a execução dos trabalhos no reassentamento poderão ser feitas pelos próprios beneficiários, desde que estejam organizados para isso.

a) Tamanho dos Lotes

O tamanho dos lotes nos RRC será determinado a partir da FT familiar, composta pela soma das FT de seus membros, combinada com a aptidão agrícola da área loteada. Cada lote deverá ter parcelas mínimas de áreas destinadas a cada finalidade, conforme tabela abaixo, com a respectiva dimensão adequada a essas finalidades, definidas tecnicamente.

UTILIZAÇÃO DA PARCELA	CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA
Instalação e Acesso Interno	B
Lavoura de Subsistência e Comercial	A e/ou B
Pastagem	B e/ou C
Reserva Legal	C

b) Edificações

As edificações, em cada lote dos RRC, terão suas características e dimensões definidas em função da composição e tipo da unidade familiar, se convencional ou especial. O indivíduo ou unidade familiar considerada Caso Especial tem direito a edificações adequadas a seu caso, definidas após estudo.

Todos os lotes possuirão residência e galpão, com as características gerais descritas a seguir e características específicas a serem negociadas com os atingidos, conforme a classificação da unidade familiar.

- Residência: edificação residencial mista, contendo sala, cozinha, banheiro, área de serviço e avarandado, com número de

dormitórios e área útil total definida em função do tipo e da composição da unidade familiar;

- Galpão: área livre coberta, vazada, piso de terra batida, composta por pilares e telhado, para usos múltiplos, com área útil total definida em função do tipo da unidade familiar.

c) Opção pelo RRC

O beneficiário informará sobre sua intenção em participar de RRC, confirmando-a definitivamente após reconhecimento da área. Uma vez confirmada, a opção não mais poderá ser alterada, exceto quando houver impedimento à aquisição da área por parte do CEFC e o projeto for desenvolvido em outro local, caso em que será oferecida nova oportunidade de optar.

d) Assistência Técnica e Social

Será prestada, diretamente ou por meio de convênios, assistência técnica de até 5 (cinco) anos, e social, pelo período de 1 (um) ano, a contar da implantação, aos reassentados nos RRC.

e) Ressarcimento

As famílias que optarem por RRC assumirão dívida no valor total correspondente à terra, casa e todas as benfeitorias individuais.

Qualquer bem imóvel de propriedade do beneficiário na área atingida pela UHE Foz do Chapecó será avaliado e, com exceção das edificações que possam ser removidas, entregue ao CEFC como pagamento total ou parcial da dívida contraída com o reassentamento.

Caso o valor dos bens imóveis seja superior ao do benefício, a diferença será paga à vista ao beneficiário.

Se o valor dos bens imóveis for menor ou o beneficiário nada possuir, a dívida será paga com base em produção (em sacas de milho), conforme tabela a seguir apresentada, negociada com a representação dos atingidos.

RRC – RESSARCIMENTO	
FORÇA DE TRABALHO	VALOR DO PAGAMENTO (sacas de milho / ano)
Até 02	50
2,01 a 2,99	60
3,00 a 3,99	70
4,00 a 4,99	80
5,00 ou mais	90

Para a conversão do valor da saca de milho em moeda corrente, será considerado o preço mínimo estipulado pelo Banco do Brasil, vigente à época do pagamento.

As famílias deverão pagar os lotes em 10 (dez) anos, com uma carência de 3 (três) anos para iniciar o pagamento.

Os pagamentos serão efetuados anualmente, 90 (noventa) dias após a colheita da safra principal, obedecido o calendário agrícola da região do reassentamento.

A morte de um dos beneficiários do casal implica na quitação de 50% (cinquenta por cento) da hipoteca, que será instituída quando da escrituração definitiva do imóvel, permanecendo o mesmo, todavia, inalienável até a sua efetiva quitação e conseqüente liberação.

No caso de beneficiários solteiros ou viúvos, que tenham sido reassentados como Caso Especial, seu falecimento implicará na quitação do imóvel, ficando este, entretanto, inalienável até o fim do período que estava previsto para o seu pagamento.

9.3.2.4. Pequenos Reassentamentos

Os Pequenos Reassentamentos, PR, são formados por um conjunto de, no mínimo, 5 (cinco) lotes individuais, com residências e benfeitorias de apoio

individuais. Esta modalidade de remanejamento não prevê a construção de benfeitorias e infra-estrutura comunitária.

Toda compra de área de terra para PR terá a vistoria e anuência dos beneficiários. O CEFC apresentará os projetos num prazo máximo de 6 (seis) meses após a aquisição da área.

A coordenação e a execução dos trabalhos no reassentamento poderão ser feitas pelos próprios beneficiários, desde que estejam organizados para isso.

Os PR serão construídos preferencialmente em forma de mutirão entre os atingidos. Os recursos poderão ser repassados para uma associação dos reassentados ou outra entidade indicada pelos mesmos e aceita pelo CEFC.

a) Tamanho dos Lotes

Os tamanhos dos lotes nos PR serão determinados a partir da FT familiar, composta pela soma das FTs de seus membros. De acordo com critérios já consagrados em outros empreendimentos da bacia do rio Uruguai para esta modalidade de reassentamento, dada às suas peculiaridades, as áreas dos lotes terão uma dimensão diferenciada dos lotes de RRC, seguindo a tabela para Determinação do Tamanho dos Lotes Básicos em PR, mostrada a seguir. A distribuição de parcelas de terras nas diversas classes de aptidão agrícola obedece à mesma proporcionalidade prevista para os lotes do RRC, assim como a eventual conversão entre classes.

PR – DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DO LOTE DE REFERÊNCIA	
FORÇA DE TRABALHO	ÁREA (ha) CONFORME FT FAMILIAR
2 a 3	17
3,1 a 4	19
4,1 a 5	21
Mais de 5	23

b) Edificações

Definições idênticas às do RRC.

c) Opção pelo PR

Definições idênticas às do RRC.

d) Assistência Técnica e Social

Definições idênticas às do RRC.

e) Ressarcimento

Definições idênticas às do RRC.

9.3.2.5. Auto-Reassentamento (Carta de Crédito)

Na modalidade Auto-Reassentamento, também chamada de Carta de Crédito, CC, a família se responsabilizará pelo seu próprio reassentamento, buscando e adquirindo uma propriedade compatível com o seu direito.

A CC é o documento emitido pelo CEFC com o fim exclusivo de garantir recursos financeiros para que o beneficiário adquira um imóvel, sendo orçada com base nas definições de direito de terra e edificações a seguir descritas.

O CEFC irá vistoriar o imóvel com o objetivo de verificar sua viabilidade e adequação às características do direito do beneficiário, antes de aprovar sua aquisição.

O eventual saldo positivo entre o valor do direito expresso na CC e o valor de aquisição da nova propriedade será revertido em favor do beneficiário, devendo ser aplicado na melhoria ou ampliação da nova propriedade e sua produtividade, após anuência do CEFC.

a) Tamanho dos Lotes

A área do lote será igual para todos, de 17 (dezessete) hectares, independente da FT familiar. A distribuição de parcelas de terras nas diversas classes de aptidão agrícola é idêntica à prevista para os lotes do RRC, assim como a eventual conversão entre classes.

b) Edificações

Definições idênticas às do RRC.

c) Opção pela CC

O beneficiário formalizará sua intenção em se beneficiar da CC. Uma vez formalizada a opção, a mesma não poderá ser alterada.

d) Assistência Técnica

Será prestada assistência técnica e social aos beneficiários de CC de forma pontual, no ato da ocupação da nova propriedade.

e) Ressarcimento

Definições idênticas às do RRC.

9.3.2.5.1. Auto-Reassentamento (Carta de Crédito) – Caso Especial

Além das características gerais apresentadas no item Auto-Reassentamento, o indivíduo ou unidade familiar considerada Caso Especial tem seu lote dimensionado de acordo com as suas peculiaridades, após análise técnica, definindo Carta de Crédito específica.

a) Tamanho dos Lotes

Os tamanhos dos lotes nas CC de Casos Especiais seguem definições específicas a seguir descritas:

- Lotes rurais

Serão utilizadas preferencialmente as áreas remanescentes para esses lotes, o que deverá ser definido de acordo com o estudo de caso.

Será considerado como limite inferior de área, a Fração Mínima de Parcelamento (FMP) definida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA - para a região. Como limite superior, será considerada a área de 12 (doze) ha, sendo 60% agricultáveis.

- Lotes urbanos

O beneficiário que optar por lote urbano terá direito a um lote mínimo, conforme estabelecido pela legislação federal, estadual e municipal de parcelamento do solo urbano vigente.

b) Edificações

- Lotes rurais

Definições idênticas às previstas para unidade familiar especial no RRC, abrangendo casa e galpão.

- Lotes urbanos

Somente a casa prevista para unidade familiar especial no RRC.

c) Opção pela CC

O beneficiário considerado Caso Especial formalizará sua intenção de se beneficiar da CC. Uma vez formalizada a opção, a mesma não mais poderá ser alterada.

d) Assistência Técnica

Será prestada assistência técnica e social aos beneficiários de CC Caso Especial de forma pontual, no ato da ocupação da nova propriedade.

e) Ressarcimento

Casos Especiais têm isenção de pagamento, exceto quando o beneficiário for proprietário, herdeiro ou usocapiente de terras e imóveis na área atingida, caso em que os bens deverão ser entregues ao CEFC como forma de pagamento.

Caso o valor dos bens imóveis seja superior ao do benefício, a diferença será paga à vista ao beneficiário.

9.3.2.6. Reassentamento em Áreas Remanescentes

Área remanescente é a que resta da propriedade adquirida em sua totalidade, depois de excluídas a parcela atingida e a área da faixa de preservação permanente.

As áreas remanescentes serão objeto de reorganização fundiária, incluindo a recomposição da infra-estrutura, formando novos lotes que possibilitem o reassentamento de unidades familiares, convencionais e especiais. Poderão ainda ser utilizadas para permuta de áreas atingidas de proprietários lindeiros.

a) Tamanho dos Lotes

Definições idênticas às do RRC.

b) Edificações

Definições idênticas às do RRC.

c) Opção pelo reassentamento em área remanescente

O beneficiário formalizará sua opção, depois do que a mesma não poderá ser alterada.

d) Assistência Técnica

Será prestada assistência técnica e social aos beneficiários optantes de forma pontual, no ato da ocupação da nova propriedade.

e) Ressarcimento

Não haverá qualquer tipo de ressarcimento por parte do beneficiário optante considerado Caso Especial, salvo quando o mesmo for proprietário, herdeiro ou usocapiente de terras e imóveis na área atingida, caso em que os bens deverão ser entregues ao CEFC como forma de pagamento. No caso de unidades familiares convencionais, o ressarcimento se dará de forma idêntica às outras modalidades de reassentamento.

Caso o valor dos bens imóveis de propriedade do beneficiário na área de origem seja superior ao do benefício, a diferença será paga à vista pelo CEFC ao mesmo.

10 - Inter-relação com Outros Programas

Programa de Comunicação Social:

- Para repasse de informações referentes ao remanejamento da população diretamente atingida pelo empreendimento.

- Recebe a divulgação dos trabalhos em forma de folhetos, rádio, etc.

Sub-Programa Estudo e Reorganização das Áreas Remanescentes

- Repassa informações relativas às necessidades de áreas para reassentamento.
- Recebe informações sobre a disponibilidade de áreas para reassentamento.

Programa de Monitoramento da População atingida:

- Repassa informações para que o monitoramento possa ser realizado.
- Recebe uma avaliação analítica e periódica, para uma leitura dos aspectos importantes relativos às famílias no novo local de moradia, como a retomada do processo produtivo, a interação social, a adequação da infraestrutura básica e a avaliação dos diversos tipos de remanejamento.

Programa de Gerência Ambiental

- Repassa informações para o acompanhamento do programa e a confecção de relatórios.
- Recebe informações e orientações para a execução do programa e correções que se fizerem necessárias.

11 - Recursos Humanos e Materiais

11.1 Recursos Humanos

- Engenheiro Agrônomo
- Engenheiro Florestal
- Engenheiro Civil
- Assistente Social
- Advogado
- Técnico em Edificações
- Técnico Agrícola
- Técnico em Documentação
- Topógrafo
- Cadista

11.2 Recursos Materiais

- Computadores

14 - Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 169.483.224,00.

15 - Legislação Aplicável

Para o Programa de Remanejamento da População, especificamente no que diz respeito às indenizações e desapropriações, será considerada como legislação aplicável:

- Constituição de República Federativa do Brasil, de 05/10/88;
- Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, alterações posteriores e, subsidiariamente, o Código de Processo Civil - CPC.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para avaliação de imóveis rurais (NBR 8.799), e imóveis urbanos (NBR 5.676).

Com relação às demais alternativas de remanejamento constantes deste documento, não existe legislação específica aplicável, uma vez que decorrem de diretrizes e critérios adotados pelo Setor Elétrico Brasileiro e de negociações com os atingidos.

16 - Situação Atual

Foi procedida pelo CEFC, e concluída em julho de 2002, a revisão do Cadastro Socioeconômico.

Estão em andamento as negociações entre o CEFC e as representações da população atingida pelo empreendimento, com vistas à definição de alternativas e critérios de remanejamento populacional, conforme se pode ver com maiores detalhes no item 2.3 deste PBA – Acordos com a População.

17 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação das atividades e resultados deste programa deverão ser realizados através de relatórios periódicos para o Programa de Gerenciamento Ambiental e pelo Programa de Monitoramento do Remanejamento da População.

18 - Responsabilidade Técnica

Flávio Lima de Souza – Administrador – CRA 942 – 12ª Região – SC.
CTF/IBAMA nº 241534.

Antonia Mara Sartori – Assistente Social - CRESS Nº 1.116 - 12ª Região de
Santa Catarina. CTF/IBAMA nº 196799.

Iraci de Andrade Maia - Assistente Social e Mestre em Engenharia de
Produção - CRESS Nº 1.757. CTF/IBAMA nº 241284.

19 - Bibliografia

CEFC – **Critérios e Formas de Remanejamento dos Atingidos**, 2002.

COPEL / ETS. **UHE Campos Novos – PBA**, 1999.

ELETROSUL. **UHE Itá – PBA**. 1997.

ELETROSUL. **UHE Machadinho – PBA**, 1997.

ENERCAN / ECSA. **UHE Campos Novos. Consolidação dos Acordos para
Remanejamento da População Atingida**, 2002.

ENERCAN / ECSA. **Diretrizes e Critérios para Análise de Viabilidade de
Áreas Remanescentes na UHE Campos Novos**, 2002.

ENGEVIX / DESENVIX. **UHE Foz do Chapecó - EIA/RIMA**. 2000.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ, 2001.

VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Vieira, org.- **RIMA, Relatório de
Impacto Ambiental** - Ed. da Universidade, 4ª ed.- Porto Alegre, RS, 2002.

Sub-Programa 16.2 – Estudo e Reorganização das Áreas Remanescentes

1. Introdução

Com a formação do reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó, um número considerável de propriedades parcialmente atingidas poderá ficar inviabilizado para a manutenção das atividades produtivas atuais. Em decorrência deste fato, o empreendedor poderá adquirir estas propriedades em sua totalidade, se for da vontade do proprietário, o que significa tornar-se possuidor de uma quantidade de áreas remanescentes, às quais deverá dar uma destinação ambiental e socialmente adequada.

Nestas áreas, portanto, serão desenvolvidos estudos com vistas à elaboração de um projeto de reorganização e aproveitamento, considerando a recomposição da infra-estrutura, a formação de novos lotes que possibilitem o reassentamento de unidades familiares convencionais e especiais, ou mesmo a anexação de algumas dessas áreas à Área de Preservação Permanente, APP, no entorno do reservatório.

2 - Justificativa

O reservatório a ser formado pelo barramento do rio Uruguai em função da construção do AHE Foz do Chapecó irá alagar 3.923 hectares de terra. Conforme dados do Cadastro Socioeconômico – CSE, concluído em outubro de 1999 e revisado em julho de 2002 pelo CEFC, serão atingidas 1.516 propriedades rurais. Desse total de propriedades, 265 serão totalmente atingidas pelo reservatório na cota 265 m, que é o seu nível máximo normal.

Estima-se ainda, conforme dados do Consórcio Energético Foz do Chapecó - CEFC, que outras 250 propriedades atingidas parcialmente resultem inviáveis à manutenção das atividades atuais, devendo ser adquiridas pelo empreendedor na sua totalidade, caso esta também seja a vontade do proprietário atual.

Assim, este Sub-Programa justifica-se pela necessidade de dar uma destinação útil e produtiva a essas áreas remanescentes, pela reorganização da sua estrutura fundiária ou pela preservação de áreas de interesse ambiental.

Por outro lado, a reorganização fundiária das áreas remanescentes criará mais uma alternativa para o remanejamento da população diretamente atingida, viabilizando a permanência de uma parte dela na própria região.

3 - Objetivos

3.1 - Geral

Reorganizar a estrutura fundiária das áreas remanescentes, definindo a sua destinação e assegurando que continuem ou se tornem produtivas, gerando alimentos e rendas para seus novos ocupantes, ou preservando/conservando matas existentes.

3.2- Específicos

- Dar destinação às áreas remanescentes, tratando basicamente da sua reorganização e viabilização;
- Proporcionar condições de reassentamento de famílias que preferam ou necessitem ficar próximos da área de origem;
- Proporcionar condições de venda a proprietários lindeiros que queiram incorporar uma ou várias destas áreas remanescentes a suas propriedades;
- Proporcionar mais uma alternativa para relocação de núcleos rurais de apoio à população que sejam atingidos pelo empreendimento.

4 - Metas

A destinação e recomposição da estrutura fundiária em 100% das áreas remanescentes até o início da operação do AHE Foz do Chapecó.

5 - Indicadores Ambientais

Áreas remanescentes com potencial agropecuário reorganizadas em novos lotes rurais e produtivas.

Áreas inaptas para a produção agropecuária preservadas e anexadas à APP no entorno do reservatório.

6 - Público Alvo

É considerado público alvo deste programa o conjunto das famílias diretamente atingidas pelo empreendimento, potenciais beneficiárias de reassentamento, que prefiram permanecer na região, no entorno do futuro reservatório.

7 - Conceitos Básicos

Áreas Remanescentes: Entende-se por remanescentes as áreas das propriedades atingidas parcialmente e adquiridas na sua totalidade, que não serão inundadas e que não foram adquiridas para formação da Área de Preservação Permanente.

Reassentamento em Áreas Remanescentes: É o reassentamento de famílias nas áreas remanescentes reorganizadas.

Casos Especiais- Pessoas ou unidades familiares com características especiais incluindo: idosos, sozinhos, deficientes físicos e/ou portadores de doenças limitantes ou incapacitantes, que associadas ou como unidades familiares possuam força de trabalho (FT) inferior a 2,00.

FT - Força de Trabalho: Corresponde a um valor numérico, um peso atribuído à capacidade e disponibilidade de cada trabalhador para execução de tarefa vinculada à exploração agropecuária, variando de acordo com a faixa etária de cada membro da família.

Cadastro Socioeconômico – CSE: realizado por meio de questionário estruturado, com perguntas fechadas que permite analisá-lo pelo método quantitativo, e que foi aplicado a todas as famílias moradoras na área a ser alagada e canteiro de obras, proprietárias e não proprietárias, permitindo, portanto, traçar o perfil socioeconômico e o número de famílias a serem contempladas com algum tipo de remanejamento.

8 - Procedimentos Metodológicos

As áreas remanescentes são classificadas para definição de seu uso futuro a partir dos seguintes critérios:

- a caracterização física, quando se classificam os tipos de relevo, tipos de solos e a decorrente aptidão agrícola, além das evidências de processos erosivos, resultando na identificação de diferentes graus de restrição ao uso e ocupação;
- a existência de áreas florestadas ou de vegetação significativa (floresta primária alterada, floresta primária degradada, floresta secundária ou capoeirão) quando contíguas à APP no entorno do reservatório.

Os tipos de relevos considerados como mais restritivos, definidos em função da aptidão e em princípios de conservação dos solos, são: encosta muito íngreme, com declividade acima de 40%; encosta íngreme, com declividade entre 30 e 40%; evidência de processos erosivos. Os relevos menos restritivos são aqueles com superfícies inclinadas de até 30%.

Quanto à aptidão agrícola, os solos são distribuídos em: solos não cultiváveis; solos cultiváveis apenas manualmente, com ocorrência de manchas não agricultáveis; solos cultiváveis manualmente, com ocorrência de manchas agricultáveis com tração animal; solos cultiváveis com tração animal, com ocorrência de manchas só agricultáveis manualmente; solos cultiváveis por meio de motomecanização.

A classificação das áreas se dá segundo as seguintes categorias:

- conjunto de duas ou mais áreas contíguas, superior ao módulo mínimo regional de ocupação, com predominância de uso agrícola e sem restrições geomorfológicas;
- áreas isoladas, que não apresentem possibilidade de serem agrupadas a remanescentes vizinhos para formar uma nova propriedade, inferiores ao módulo mínimo de ocupação, com predominância de uso agrícola e sem restrições geomorfológicas;
- áreas com restrições geomorfológicas, alta declividade, acima de 40%, com solos extremamente rasos, eventuais afloramentos rochosos, suscetíveis à erosão e inadequadas ao uso agrícola;
- áreas com restrição segundo o grupo de aptidão agrícola;
- áreas de vegetação significativa;

- áreas de difícil parcelamento e com valor paisagístico ou histórico-cultural.

Os resultados das análises possibilitam o rearranjo e o destino das propriedades de acordo com as seguintes finalidades:

- reassentamento de produtores rurais diretamente atingidos;
- preservação da vegetação existente com a incorporação da área à faixa ciliar de proteção;
- relocação de núcleos que manterão suas funções de apoio aos produtores rurais;
- relocação do sistema viário afetado;
- instalação de equipamentos isolados ou de interesse social;
- identificação de novas áreas de preservação ambiental, etc.;
- identificação de outros usos no caso de áreas inadequadas para atividades agropecuárias e para os usos anteriormente citados.

A reorganização final está sujeita às alterações decorrentes do processo de negociação e de aquisição das áreas.

9 - Desenvolvimento do Programa

O programa desenvolver-se-á pela execução das seguintes atividades:

- a) Identificação, em ortofotocartas, das propriedades rurais que terão remanescentes;
- b) Classificação das áreas como viáveis ou inviáveis;
- c) Verificação em campo;
- d) Locação em mapa das áreas identificadas;
- e) Repasse das informações às equipes de negociação de propriedades para que seja verificado junto aos proprietários das áreas quanto ao uso que pretendem dar aos remanescentes considerados inviáveis à manutenção das atividades produtivas;
- f) Recomendação, após ouvidos os proprietários e elaborado estudo de caso, de compra daquelas áreas consideradas inviáveis;

- g) Verificação do traçado do sistema viário relocado;
- h) Verificação das áreas necessárias para instalação de equipamentos isolados ou núcleos relocados;
- i) Determinação do uso do remanescente;
- j) Agrupamento de lotes e destino das áreas, de acordo com os respectivos programas e projetos;
- k) Locação, em mapa, da nova configuração resultante da determinação dos destinos e usos das áreas remanescentes.

As diretrizes e critérios para o reassentamento de famílias em áreas remanescentes reorganizadas integram o Sub-Programa Remanejamento da População.

10 – Inter-Relação com Outros Programas

Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social:

- Para repasse de informações referentes ao andamento do sub-programa e ao remanejamento das famílias diretamente atingidas pelo empreendimento que optaram por áreas remanescentes.
- Recebe a divulgação dos trabalhos em forma de folhetos, rádio, etc.

Sub-Programa de Remanejamento da População:

- Para repasse de informações às equipes de negociação de propriedades visando a verificação junto aos proprietários das áreas quanto ao uso que pretendem dar aos remanescentes considerados inviáveis à manutenção das atividades produtivas;
- Para repasse das informações relativas às áreas reorganizadas e disponibilizadas para reassentamento de atingidos.
- Recebe informações sobre as negociações com os proprietários e quanto as suas intenções em relação aos remanescentes considerados inviáveis à manutenção das atividades atuais.
- Recebe uma avaliação analítica e periódica dos aspectos importantes das famílias no novo local de moradia como a retomada do processo produtivo, a interação social e a adequação da infra-estrutura básica.

Programa de Implantação da Unidade de Conservação e Proteção das Margens do Reservatório:

- Para repasse das informações relativas às áreas reorganizadas e disponibilizadas para anexação à APP no entorno do reservatório ou à Unidade de Conservação.

Programa de Controle dos Processos Erosivos

- Para solicitação das informações referentes aos estudos sobre a estabilidade de encostas no reservatório de forma a orientar as análises relativas às áreas remanescentes visando a sua reorganização e destinação.
- Recebimento de informações relativas a esse programa.

Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-Estrutura

- Para fornecer informações sobre a destinação recomendada das áreas remanescentes e aquelas que poderão ser usadas para a relocação de núcleos de apoio à população e para a recomposição da infraestrutura.
- Recebe informações sobre as necessidades de área para implementação da relocação de núcleos de apoio à população e para a recomposição da infra-estrutura.

Sub-Programa de Monitoramento da População Remanejada

- Recebe informações sobre o uso das áreas remanescentes destinadas ao reassentamento de famílias e sobre os resultados obtidos pelas famílias reassentadas nessas áreas.

Programa Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório

- Fornece subsídios para a elaboração do Plano.

Programa de Gerência Ambiental

- Para repasse das informações relativas às áreas reorganizadas e disponibilizadas para reassentamento de atingidos, bem com ao andamento das atividades.
- Recebe as diretrizes para a recomposição das áreas remanescentes.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Humanos

Técnicos Agrícolas

Topógrafos

Desenhistas

Assistentes Sociais

Engenheiro Agrônomo/Florestal

11.2 - Materiais

Carros para locomoção dos técnicos

Material e Equipamentos de Escritório

12 - Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

Prefeituras Municipais

Secretarias Estaduais (saúde e educação)

Órgãos ambientais;

Empresas de pesquisas agropecuárias

13- Cronograma Físico



14- Estimativa de Custo

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 414.700,00.

15 - Legislação Aplicável

Não existe legislação específica aplicável a este Sub-Programa.

16- Situação Atual

Este Sub-Programa não foi iniciado.

17- Acompanhamento e Avaliação

Para acompanhamento e avaliação do Sub-Programa de Reorganização de Áreas Remanescentes serão utilizadas informações de todos os programas com os quais o mesmo se relaciona, além de relatórios mensais de atividades e relatórios técnicos trimestrais.

18- Responsabilidade Técnica

- Flávio Lima de Souza – Administrador – CRA 942 – 12ª Região – SC. CTF/IBAMA nº 241534.
- Antonia Mara Sartori – Assistente Social - CRESS Nº 1.116 - 12ª Região de Santa Catarina. CTF/IBAMA nº 196799.
- Iraci de Andrade Maia - Assistente Social e Mestre em Engenharia de Produção - CRESS Nº 1.757. CTF/IBAMA nº 241284.

19- Bibliografia

CEFC – **Critérios e Formas de Remanejamento dos Atingidos**, 2002.

ELETROSUL. **UHE Itá – PBA**. 1997.

ELETROSUL. **UHE Machadinho – PBA**, 1997.

ENERCAN / ECSA. **Diretrizes e Critérios para Análise de Viabilidade de Áreas Remanescentes na UHE Campos Novos**, 2002.

ENGEVIX / DESENVIX. **UHE Foz do Chapecó - EIA/RIMA**. 2000.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ, 2001.

NAVARRO, Zander. (org). **Política, protesto e cidadania no campo**. Ed. da Universidade, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1996.

VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Vieira, org.- **RIMA, Relatório de Impacto Ambiental** - Ed. da Universidade, 4ª ed.- Porto Alegre, RS, 2002.

PROGRAMA 17 – RECOMPOSIÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRA-ESTRUTURA

1. Introdução

O barramento de um rio com a decorrente inundação de parte de um território pelo alargamento do mesmo e de seus afluentes repercutem em toda a região. São detectados inúmeros reflexos nas relações sociais e de produção e no acesso e utilização da infra-estrutura e dos serviços de saúde, educação, comércio, cultura, lazer e religiosos, entre outros. Isto se dá porque o território transformado continuamente pelas atividades humanas, mais que o meio onde essas trocas se realizam, é o sustentáculo dessas intrincadas e complexas relações. A interferência em um dos fatores gera um desequilíbrio que dá início a uma alteração em cadeia, exigindo outras ações, num processo interligado. Por exemplo: cada proprietário atingido diretamente e sua opção individual de solução, cada morador que fica e sofre as conseqüências do esvaziamento de sua comunidade, assim como cada área remanescente resultante da negociação efetuada pelo Programa de Remanejamento da População, gera uma variável a ser trabalhada no processo de recriação das condições de vida locais.

Durante a construção do empreendimento, portanto, haverá inundação de áreas pelo reservatório a ser criado e de trechos das margens junto ao rio Uruguai. Parte das estradas também será interrompida, de forma temporária ou provisória, incluindo trechos do atual sistema viário local.

É importante ressaltar que as obras para implantação do AHE Foz de Chapecó vão demandar melhoramentos nas ligações viárias existentes e criação de novos trechos rodoviários para dar apoio às atividades de construção da usina, tais como transporte de pessoal envolvido diretamente no empreendimento, equipamentos os mais diversos e materiais de construção. Da mesma forma, o tráfego permanente deverá ser mantido em condições satisfatórias, para atender regionalmente aos interesses locais e à manutenção do próprio empreendimento como um todo.

Desta forma, recompor o território afetado pelo empreendimento não significa simplesmente refazer o existente, mas atender à nova realidade, relocando os núcleos populacionais atingidos cuja população permanece, redimensionando a infra-estrutura e os serviços atingidos, resguardando as relações e polarizações das comunidades existentes, analisando os vazios e as interferências que a aquisição de terras e o deslocamento compulsório das populações rurais podem trazer para a manutenção futura deste território, sempre com o conceito de manter, no mínimo, as condições de vida existentes, tanto das populações remanescentes quanto das reassentadas.

2. Justificativa

Os vales encaixados dos rios a serem atingidos, com poucas várzeas e terrenos planos, apresentam uma ocupação rarefeita, onde uma maioria de pequenos produtores rurais divide-se entre a agricultura e a produção de animais vinculada à agroindústria. Nesse contexto, os núcleos rurais constituem a estrutura básica de apoio às atividades humanas; a rede formada com o sistema viário e o abastecimento de energia é responsável pelas relações socioeconômicas entre comunidades e sedes municipais, e pela manutenção do homem no campo.

No atual estágio dos estudos, quando ainda não foi feita a demarcação em campo da cota de inundação e ainda não há a definição da largura da faixa de preservação permanente, foram identificadas edificações, equipamentos e trechos de infra-estrutura que, se confirmada sua condição de *atingidos*, deverão ser recompostos, relocados ou indenizados, conforme o resultado das negociações entre empreendedor e comunidades, caso a caso.

Os dados apresentados a seguir são resultado de um levantamento de campo realizado em setembro de 2002 e, portanto, representam uma atualização dos que foram registrados no EIA/RIMA do empreendimento. Todas informações levantadas estão mapeadas no desenho nº ECSA – FCH – 006 no final deste programa.

2.1 Núcleos Indiretamente Atingidos

1. Balneário de Ilha Redonda, em Palmitos, Santa Catarina.

O município de Palmitos localiza-se a jusante do empreendimento e será atingido apenas indiretamente, na possibilidade de uso das instalações do Balneário de Ilha Redonda. O complexo turístico termal, de propriedade da Prefeitura, conta com boas instalações de piscinas e banheiras, além da consolidada estrutura hoteleira. Recebe um público constante nos finais de semana, muito numeroso nos meses quentes. A possibilidade de que a redução do volume de água do rio Uruguai, causada pelo barramento, possa inviabilizar o uso da praia natural, de cerca de 4 km, está descartada. Baseando-se em estudos hídricos recentes do trecho de jusante entre a barragem e a casa de força, o relatório realizado pela Engevix conclui *“que a implantação do AHE Foz do Chapecó chegará a promover uma significativa redução de vazão no trecho estudado, especialmente no período de estiagem. No Balneário Ilha Redonda considera-se que a situação, embora possivelmente modificada pela barragem, não representará uma grande variação”*.

2. Balneário de Águas do Prata, em São Carlos, Santa Catarina

A Prefeitura de São Carlos, que explora águas termais no Balneário de Águas do Prata, com uma consolidada estrutura de lazer e hospedagem, verá prejudicada a utilização da praia anexa ao complexo. Localizado na *alça* do rio Uruguai que terá suas águas desviadas para a geração de energia, prevê-se que a entrada do rio Chapecó e de dois pequenos arroios naquele trecho não serão suficientes para garantir o volume da água nos níveis habituais. Portanto, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo originou um estudo que propõe a reestruturação paisagística, a recuperação ambiental e a valorização cultural do local, além de obras de engenharia com um dique para a manutenção do espelho d'água nas proximidades do balneário.

3. Volta Grande, em Caxambu do Sul, Santa Catarina

Situado no espigão de uma das voltas do rio Uruguai, o núcleo centraliza equipamentos que atendem aos moradores das comunidades das linhas Pavão, Barra Bonita, Sanga Rosa e Cheniack, tais como: 3 escolas municipais,

igreja, salão comunitário, campo de futebol e 2 cemitérios. A saída das famílias atingidas deverá impactar o núcleo de Volta Grande pela perda de clientela, dificultando a manutenção de algumas atividades e edificações que abriga, e inviabilizando outras.

4. Volta Grande, em Alpestre, Rio Grande do Sul

Situado na *alça* do rio Uruguai que receberá o barramento, a 21 km da sede municipal, o núcleo abriga cerca de 15 casas, comércio, igreja, 2 cemitérios, escola estadual (139 alunos), clube e posto telefônico; será impactado pela perda da clientela indenizada para a implantação do canteiro, pelos transtornos da proximidade com a obra (detonações, poeira, ruídos, trânsito pesado, etc.) e pelo isolamento resultante da sua localização, já que o acesso deverá ocorrer através do canteiro.

5. Alto Alegre, em Alpestre, Rio Grande do Sul

Apresentando situação semelhante ao anterior, o núcleo de Alto Alegre localiza-se na mesma estrada, porém mais próximo da sede municipal (a 16 km). Conta com centro comunitário, cemitério e cerca de 40 casas, cujas crianças freqüentam a escola de Volta Grande (a 2,3 km), e terão que atravessar o canteiro diariamente.

2.2 Núcleos Diretamente Atingidos

1. Saltinho do Uruguai, em Águas de Chapecó, Santa Catarina

A comunidade de Saltinho do Uruguai abriga cerca de 25 famílias e reúne equipamentos variados - igreja, salão, escola, campo de futebol e posto de saúde desativado - que atendem também famílias de comunidades vizinhas. Além da perda de clientela, o núcleo será parcialmente atingido pela parte catarinense do canteiro e, conseqüentemente, submetido aos transtornos da proximidade da obra.

2. Lajeado Bonito, em Águas do Chapecó, Santa Catarina

A comunidade atende as atividades sociais e religiosas de famílias de Águas de Chapecó e Caxambu do Sul. Além da perda de clientela de ambos os lados, verá os equipamentos (escola, capela e salão comunitário) atingidos pelo

alargamento do lajeado Bonito, atualmente transposto por uma ponte de concreto. A necessidade ou não de sua relocação está vinculada ao estudo de recomposição como um todo, depois de conhecidas as opções individuais dos atingidos.

3. Goio-Ên, em Chapecó, Santa Catarina

A comunidade conhecida como Porto Goio-Ên localiza-se numa várzea sob a ponte interestadual que faz a ligação Santa Catarina – Rio Grande do Sul, vindo a ser o maior núcleo atingido pelo AHE Foz do Chapecó. Confinada de um lado pela encosta abrupta do vale, e de outro pelo próprio rio Uruguai, a vila abriga cerca de 76 casas, das quais 35 são habitadas por famílias de pescadores registrados, que têm no rio uma importante fonte de renda. Reúne ainda 2 escolas municipais (uma com 140 alunos e outra desativada), igreja católica, cemitério, centro comunitário, 5 casas de culto evangélico, posto de saúde (que atende mais 3 comunidades, totalizando 240 famílias), camping (com piscinas), 2 mini-mercados, 5 bares e um prostíbulo. Além desses estabelecimentos, sedia 3 associações: o Esporte Clube Palmeiras (com campo de futebol), o late Clube Goio-En (com balneário e 110 sócios) e o Refúgio Campestre Clube (com 45 sócios).

4. Lajeado Grande, em Rio dos Índios, Rio Grande do Sul

Trata-se de um núcleo de linha que conta com igreja, escola, galpão comunitário e campo de futebol. Os seus equipamentos deverão ser inundados pela construção do AHE Foz do Chapecó e, portanto, relocados para local que continue atendendo a toda a comunidade.

5. Porto Caxambu, em Rio dos Índios, Rio Grande do Sul

Os equipamentos do núcleo da linha Porto Caxambu já vêm sendo desativados em função da nucleação escolar e da perda de clientela em geral. As instalações da escola foram cedidas para a Secretaria da Fazenda e chegaram a abrigar durante algum tempo um Posto de Fiscalização. Atualmente o mesmo encontra-se desativado, como também a capela. Nesse contexto imagina-se que esses equipamentos, além do campo de futebol e do salão comunitário, deverão ser objetos de indenização.

6. Porto Mauá, em Itatiba do Sul, Rio Grande do Sul

As 40 famílias da localidade de Porto Mauá construíram suas casas e equipamentos num limitado patamar entre uma várzea cultivada junto ao rio Uruguai e a encosta íngreme que a distancia da sede municipal. Conta com escola (apenas 1ª série - 5 alunos), capela (que atende ao todo 62 sócios), 3 cemitérios (2 desativados), posto de saúde, salão comunitário, campo de futebol e bar. Uma pequena balsa, que opera quando o rio está no nível normal, faz a ligação com o município de Paial, em Santa Catarina. Prevê-se que a elevação das águas decorrente do barramento ocupe parte de seu território e inviabilize algumas atividades habituais, inclusive a extração de areia e a utilização das duas praias de seixo. Somente após o estudo de definição da faixa de preservação no local poderá ser conhecida com precisão a possibilidade de permanência ou não de cada propriedade, podendo ocorrer, inclusive, a relocação total da comunidade.

2.3. Equipamentos Isolados

Existem ainda algumas edificações, atividades e, ou equipamentos a serem atingidos que não estão vinculados diretamente a um núcleo rural, ao contrário, estão descentralizados, para o melhor atendimento à população. São eles:

- Escola em Volta Grande, Caxambu, SC;
- Lixão no lajeado Lamedor, Caxambu, SC;
- Lixão no lajeado Passo dos Índios, Chapecó, SC;
- Extração de argila/areia, Goio-Ên, Chapecó, SC;
- Cemitério Santa Lúcia e Pórtico do ponto mais setentrional do Estado, Volta Grande, Alpestre, RS;
- Escola e capela desativada na Linha Monjolo, Rio dos Índios, RS;
- Escola na Linha Riva, Rio dos Índios, RS;
- Casa de Culto Assembléia de Deus, Linha Ferrão, Rio dos Índios, RS;
- Balneário próximo à foz do lajeado Grande com o rio Passo Fundo, Erval Grande, RS;

- Extração de argila/areia, Porto Mauá, Itatiba do Sul, RS.

2.4 Sistema viário

O reservatório deverá inundar estradas municipais e secundárias, sendo 31,4 km de estradas municipais (6,5 m de caixa de rolamento) e 106,7 km de estradas vicinais (cerca de 5,0 m). Para recompor o sistema viário será necessário construir aproximadamente 80 km de estradas municipais e 190 km de estradas secundárias, totalizando 270 km.

Portanto, uma das justificativas deste programa refere-se à recomposição do sistema viário existente, compreendendo a melhoria e reestruturação das vias, incluindo aquelas que receberão acréscimo de tráfego provocado pelo empreendimento, a ser intensificado durante a sua execução, e que receberão sobrecarga gradual. Com isso, serão melhoradas algumas estradas existentes na Área de Influência Direta do empreendimento. Com tais medidas, deverá ser prevista a interligação permanente do sistema viário durante e após a construção e depois do enchimento do reservatório.

2.5 Pontes

Os alargamentos do rio Uruguai e seus afluentes deverão inviabilizar 20 pontes:

- 1 ponte sobre o Rio Passo Fundo, com 300 m;
- 2 pontes em Caxambu do Sul e Faxinalzinho, com 40 m;
- 6 pontes em Alpestre, Rio dos Índios, Chapecó (2), Paial e Itatiba do Sul, com 20 m;
- 2 pontes em Paial e Caxambu do Sul, com 25 m;
- 3 pontes em Rio dos Índios, com 18 m;
- 4 pontes em Alpestre, Águas de Chapecó, Rio dos Índios, com 15 m;
- 2 pontes em Caxambu do Sul, com 10 m.

Além dessas pontes, serão atingidos 114 pontilhões de madeira (com cerca de 10 m), que asseguram a transposição dos tributários do Uruguai na área que será inundada.

Estudos anteriores de recomposição indicam que os comprimentos das pontes poderão sofrer um acréscimo de até quatro vezes o original, chegando, portanto, a inviabilizar algumas delas, pela grande travessia a ser feita ou pela distância do contorno.

2.6 Balsas

Deverão ser propostas à população alternativas para a transposição dos rios Uruguai e Irani que, atualmente, é feita por seis balsas, como segue:

- Rio Uruguai – Travessia atualmente desativada entre Erval Grande (RS) – Chapecó (SC);
- Rio Uruguai – Travessia Rio dos Índios (RS) – Caxambu do Sul (SC);
- Rio Uruguai – Travessia Alpestre (RS) – São Carlos (SC);
- Rio Uruguai – Travessia Rio dos Índios (RS) – Caxambu do Sul (SC), via Linha Saltinho da Boa Vista, de uso exclusivo da Sadia;
- Rio Uruguai – Travessia Itatiba do Sul (RS) – Paial (SC), via Porto Mauá;
- Rio Irani – Travessia Chapecó (SC) – Paial (SC).

2.7 Sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica

Deverão ser implantados cerca de 30 km de rede trifásica (estimados 10 km para cada núcleo relocado) e 198 km de rede monofásica para recompor o sistema de transmissão e distribuição de energia.

2.8 Recomposição de infra-estrutura básica para as propriedades rurais

Podem ser feitos orçamentos aproximados da infra-estrutura básica a ser reconstruída, a partir do número de edificações a serem relocadas. Afora aquelas vinculadas aos núcleos atingidos, que serão inseridas em um novo projeto urbano, estima-se que 480 residências (65% do total) poderão necessitar de relocação dentro da mesma propriedade. Para cada uma podem

ser estimados 100 m de rede elétrica monofásica, 100 m de estrada de acesso e uma fonte de água protegida. Se a distância for compatível e a situação permitir a perfuração de poços artesianos, pode-se imaginar um poço para cada 30 propriedades e a respectiva rede de distribuição.

Com relação à execução dos platôs necessários à construção das benfeitorias, pode ser estimada uma média de 50 m³ de terraplanagem para cada residência e de 750 m³ para galpões e aviários.

Tendo em vista a quantificação aqui apresentada, tão precisa quanto essa etapa do trabalho permite, este programa deverá definir a metodologia, as diretrizes e procedimentos para a recomposição e melhoria da infra-estrutura atingida, bem como sua adequação à nova situação que advirá da formação do reservatório.

3. Objetivos

3.1 Geral

- Estabelecer as diretrizes e procedimentos metodológicos para recompor o território e o sistema viário, de eletrificação, telefonia, abastecimento de água, saúde e educação, bem como para a relocação dos núcleos rurais e equipamentos isolados atingidos pela implantação do AHE Foz do Chapecó, de forma a minimizar as interferências do empreendimento com a dinâmica regional.

3.2 Específicos

- Rearticular a região afetada para permitir a continuidade das atividades cotidianas de seus usuários;
- Relocar os núcleos urbanos, rurais e equipamentos isolados atingidos que mantiverem suas funções preservadas;
- Readequar os núcleos urbanos, rurais e equipamentos isolados indiretamente atingidos (perda de população, equipamento, infra-estrutura ou serviço essencial);

- Favorecer, sempre que possível, as relações comunitárias e de vizinhança.
- Reorganizar a infra-estrutura rodoviária a ser afetada em função da implantação do empreendimento;
- Adequar as ligações viárias de apoio às atividades para implantação do empreendimento;
- Melhorar as ligações viárias vicinais recompostas na região do entorno do reservatório, a fim de proporcionar um melhor escoamento de tráfego local;
- Manter a integração do sistema viário através da interligação das estradas vicinais, bem como as estaduais e federais;
- Adequar a sinalização nas estradas recompostas, com travessia de pedestres e animais e colocar redutores de velocidade, onde se fizer necessário, para maior segurança das vias em questão.

4. Meta

- Devolver às comunidades afetadas pelo AHE Foz do Chapecó o território recomposto e rearticulado, de forma a permitir a continuidade de todas as atividades humanas habituais e histórico-culturais, com condições de vida pelo menos iguais às anteriores, até o enchimento do reservatório.
- Implantar o sistema de estradas a serem melhoradas, por conta do empreendedor, no primeiro ano de execução.

5. Indicadores Ambientais

Por meio do monitoramento da relocação dos núcleos e da infra-estrutura deverá ser aferido o grau de satisfação da população, quanto aos seguintes aspectos:

- condições físicas das novas instalações: sistema viário e demais acessos, água, energia, telefone, residência e edificações das benfeitorias;
- proximidades e relações de vizinhança;
- atividades básicas, econômicas e condições de trabalho;
- atividades sociais, esportivas e culturais;
- serviços de saúde e educação.

Esses indicadores devem registrar que todas as pessoas da área de influência do empreendimento tiveram as suas condições de vida integralmente repostas, no mínimo no nível das existentes antes do reservatório.

6. Público Alvo

O público alvo deste programa é constituído pelos seguintes segmentos da sociedade:

- A população regional dos municípios diretamente atingidos.
- Os moradores e os proprietários das áreas rurais nas áreas do reservatório.
- Funcionários da empresa concessionária do empreendimento.
- As populações urbanas das cidades próximas a áreas do futuro reservatório.
- Público que freqüentará as áreas de lazer no entorno do reservatório.
- Instituições públicas e privadas

7. Conceitos Básicos

Linha: conjunto de propriedades que se organizam normalmente junto às estradas de espigão ou de fundo de vale, costeando os cursos d'água. As famílias denominam-se associadas àquela comunidade e dirigem-se ao núcleo da mesma para o desenvolvimento de atividades comerciais, religiosas, de educação, lazer, entre outras. Exs.: Linha Sanga Rosa e Linha Praia Bonita.

Núcleo rural: conjunto de equipamentos comunitários como igreja, escola, clube, salão, campo de futebol, cemitério, posto de saúde, etc., centralizados em um local do território estrategicamente escolhido para atender a toda a comunidade a ele associada. Os núcleos de linha mais completos contam também com algumas residências e comércio.

Equipamento isolado: Igreja, cemitério ou escola isolada, descentralizados, para o melhor atendimento da população.

Diretamente atingida: toda e qualquer propriedade ou benfeitoria localizada na área necessária à instalação do canteiro de obras ou à formação do reservatório e das Áreas de Preservação Permanentes.

Indiretamente atingido: todo e qualquer núcleo rural, equipamento isolado e infra-estrutura comprovadamente impactado, localizado no raio de influência das áreas diretamente atingidas que se tornem inviáveis do ponto de vista da: perda de clientela, corte ou alteração das relações espaciais e de distâncias, mudança de polarização e interferências sobre as relações socioeconômicas.

8. Procedimentos Metodológicos

Para fins de implementação deste Programa deverá ser elaborada uma leitura detalhada do território para que as variáveis socioeconômicas, culturais, ambientais, de serviços e infra-estrutura forneçam subsídios a soluções abrangentes e compartilhadas com as comunidades atingidas.

Estas soluções, apesar de serem equânimes e representarem um tratamento unificado em todo o território atingido, deverão resguardar as particularidades de cada comunidade ou porção de território trabalhado.

São os seguintes os critérios e diretrizes a serem seguidos:

- Identificar a relação entre as cidades e os núcleos rurais existentes no território atingido;
- Identificar e, quando possível, reforçar as vocações particulares de cada comunidade;

- Delimitar o universo envolvido na recomposição, considerando a especificidade de cada núcleo e as necessidades decorrentes das alterações de polarização que venham a ocorrer em função de seu novo posicionamento no território;
- Considerar a necessidade de reorganização institucional ligada à reorganização física:
- Detalhar as diretrizes para relocação de núcleos, equipamentos isolados e redes de infra-estrutura, definindo as responsabilidades e direitos das partes envolvidas;
- Propiciar a participação efetiva dos representantes legais e institucionais dos núcleos atingidos no processo;
- Reordenar o território, resguardando as relações socioeconômicas e a hierarquia das polarizações existentes entre os grupamentos populacionais;
- Estabelecer uma cronologia entre o processo indenizatório das propriedades rurais e as alternativas de solução para os núcleos rurais e equipamentos isolados atingidos, visando oferecer alternativas adequadas aos moradores;
- Relocar os núcleos, equipamentos e infra-estruturas atingidos, atendendo, no mínimo, às condições anteriores;
- Oferecer alternativas de compensação ou minimização dos impactos aos núcleos atingidos indiretamente, penalizados por perda de população, confinamento, divisão, etc.;
- Garantir acesso a todos os núcleos e propriedades rurais reordenadas sem prejuízo da preservação ambiental, utilizando o sistema viário existente, relocando trechos atingidos e incluindo os trechos novos necessários, de forma a otimizar recursos e manutenção futura, proporcionando condições de tráfego semelhantes ou melhores que as anteriores;

- Garantir abastecimento de água potável, saneamento básico, energia elétrica e telefonia (caso existente), a todos os núcleos rurais, equipamentos isolados e propriedades rurais remanejadas, sempre buscando o conceito de melhoria da qualidade de vida destas populações e garantindo a qualidade técnica dos sistemas, reproduzindo, no mínimo, a situação atual.

9. Desenvolvimento do Programa

As principais atividades a serem desenvolvidas ocorrerão em três níveis complementares de trabalho, que se retroalimentam nas informações e propostas, quais sejam:

Em nível do território:

- Análise de dados secundários (levantamentos e cadastro socioeconômico) e base cartográfica;
- Reconhecimento preliminar da realidade por meio de visualização, do registro espacial e do contato com lideranças municipais, comunitárias e população em geral;
- Elaboração do diagnóstico territorial anterior e sua simulação pós formação do reservatório, envolvendo todas as condicionantes socioeconômicas e físico-territoriais, delimitando o espaço geográfico de interferência e atuação do trabalho, identificando as expectativas individuais e coletivas;
- Análise da localização das edificações e benfeitorias existentes para a delimitação cuidadosa das que devem ser relocadas, de forma a não atingir as pessoas que podem e desejam permanecer e não expor as demais aos riscos e desconfortos da proximidade da obra (uso de explosivos, ruídos, poeira, trânsito pesado, acessos interrompidos, etc.);
- Elaboração da proposta de Recomposição do Território envolvendo os núcleos populacionais, equipamentos isolados, propriedades rurais,

áreas remanescentes, rearticulação do sistema viário regional, troncal e vicinal;

- Apresentação do trabalho às Prefeituras e comunidades atingidas buscando seu envolvimento na discussão das alternativas propostas;
- Detalhamento e aprovação das alternativas mais viáveis, que se refletirão nos outros dois níveis de trabalho.

Em nível dos núcleos rurais e equipamentos isolados:

- A partir das ortofotocartas que estão em elaboração, levantamentos de campo das relações e polarizações de cada comunidade, com sua respectiva clientela quanto à educação, saúde, culto, comércio e lazer, além do levantamento espacial das edificações atingidas com suas tipologias arquitetônicas e materiais empregados;
- Formação de Comissões de Representantes de cada comunidade atingida, a fim de negociar com o Consórcio todas as diretrizes e alternativas de recomposição dos núcleos, equipamentos e redes de infra-estrutura atingidos;
- Escolha de alternativas de sítios para relocação dos núcleos e equipamentos a serem reconstruídos, tendo em foco que os mesmos devem sempre manter uma relação de centralidade em relação às propriedades remanescentes para as quais servirão de apoio em termos de serviços e vida social, ou mesmo uma relação mais estreita de proximidade com algum elemento natural que seja importante para a subsistência das populações residentes (por exemplo os pescadores e a necessidade de proximidade com o rio/lago);
- Levantamentos específicos a fim de viabilizar a compra do sítio para relocação (distância x integração, viabilidade das atividades econômicas, geologia, topografia, vegetação, etc.);
- A partir de um programa de necessidades discutido e aprovado com as comunidades e entidades mantenedoras, baseado principalmente nas edificações existentes e na conceituação dos novos projetos,

serão elaborados os estudos preliminares de Urbanismo e Arquitetura dos núcleos e equipamentos a serem relocados;

- Após aprovação dos estudos, elaboração dos projetos executivos de Urbanismo, Arquitetura e de Engenharia a fim de contratar a execução das obras civis;
- Execução e entrega dos equipamentos aos proprietários e entidades mantenedoras mediante “Termo de Entrega”;
- Escolha dos lotes mediante um critério de prioridade consensado junto aos envolvidos;
- Mudança para as novas instalações e demolição dos equipamentos a serem alagados.
- Remoção das benfeitorias residenciais, caso existentes nos núcleos atingidos, pelos próprios proprietários, com recursos indenizatórios recebidos pelo Programa de Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes.

Em nível dos sistemas de infra-estrutura:

- A partir das ortofotocartas que estão em elaboração, serão feitos levantamentos de campo a fim de estruturar um diagnóstico mais preciso das redes de infra-estrutura da região e conferir os quantitativos das redes atingidas;
- Proposta de recomposição regional e local em função dos núcleos populacionais a serem relocados ou rearticulados, das propriedades rurais e áreas remanescentes, atendendo à recomposição das relações sociais, comércio e serviços, transporte de alunos e passageiros, vizinhança, entre outros;
- Levantamento das necessidades individuais de cada proprietário rural que permanecerá na sua propriedade e deverá ter recomposto o abastecimento de energia elétrica, de água potável, saneamento básico, telefonia (caso possua) e acessos;

- Elaboração dos projetos das redes de infra-estrutura com participação, assessoria e aprovação de cada comunidade atingida, das Prefeituras Municipais e dos órgãos públicos e concessionárias dos serviços envolvidos;
- Aprovação dos projetos das novas redes pelos órgãos competentes, construção das mesmas, desativação e demolição das redes atingidas;
- Entrega dos sistemas aos órgãos que irão proceder à operação e manutenção dos serviços envolvidos.

10. Inter-relação com outros Programas

Programa de Remanejamento da População e Reorganização das Áreas Remanescentes

A política de remanejamento das famílias rurais, a possibilidade de sua permanência ou não e o uso a ser dado aos remanescentes adquiridos totalmente, bem como os valores referentes às indenizações das benfeitorias atingidas, relacionam-se diretamente com este Programa.

Programa de Limpeza da Área do Reservatório

As ações de demolição e desinfecção que serão implementadas no programa específico estarão integradas às ações de recomposição do território.

Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social

As ações e políticas de preservação ambiental em relação ao conjunto reservatório-margem devem estar presentes no conteúdo de todo estudo de reorganização do território e nos projetos de relocação de equipamentos isolados e redes de infra-estrutura. Este cuidado ambiental que se reflete nas ações de projeto e na execução cuidadosa da obra, por si só já é uma forma de educação ambiental e deverá ser complementada por ações específicas do Programa. A constante comunicação social com as comunidades atingidas é instrumento de gestão imprescindível para o Programa.

Programa de Salvamento Arqueológico e Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico

A fonte de informação primordial deste Programa são as famílias moradoras no território atingido. As entrevistas, a pesquisa etnográfica, os registros do patrimônio cultural e boa parte dos produtos resultantes deverão ser realizados previamente à sua mudança compulsória, sob pena de ocorrerem perdas irreparáveis quanto ao patrimônio cultural tangível (objetos, documentos, edificações) e intangível (informantes). Por outro lado, os produtos deverão reverter para as comunidades que permanecerão na região e em parte para as que forem transferidas para reassentamentos coletivos ou outros locais.

Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório

Muitas das ações de conservação e de recuperação ambiental que estarão indicadas nesse Programa estarão integradas às ações de recomposição do território, até porque diversas comunidades ficarão limítrofes à faixa de preservação do reservatório e poderão usufruir de empreendimentos voltados para o uso múltiplo do reservatório como usuários, ou como empreendedores, mediante projetos de turismo integrado.

Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo

As ações de reestruturação paisagística, de recuperação ambiental e de obras de engenharia para a manutenção do espelho d'água estão vinculadas ao trabalho de recomposição nos balneários.

Programa de Gerência Ambiental

As ações do Programa de Recomposição do Território e da Infra-estrutura deverão estar referenciadas ao Programa de Gerenciamento Ambiental, pois a sua inter-relação com os demais programas é indispensável, tendo em vista que contempla a atuação do empreendedor como coordenador de todas as ações propostas no PBA.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

Para a elaboração, execução e acompanhamento do projeto de recomposição do território e da infra-estrutura atingida deverá ser constituída uma equipe multidisciplinar com profissionais das seguintes áreas:

- Coordenador Geral;
- Arquiteto Urbanista;
- Arquiteto;
- Sociólogo;
- Geólogo;
- Engenheiro Civil;
- Engenheiro Eletricista;
- Engenheiro Sanitarista;
- Técnico em Edificações;
- Desenhista.

11.2. Recursos Materiais

Durante todo o tempo de elaboração, negociação e implementação dos projetos, deverão ser disponibilizados veículos e apoio terrestre.

Basicamente, os materiais necessários são: ortofotocartas atualizadas em escala 1:10.000, as fotos aéreas originais do vôo, câmera fotográfica, trena e materiais de expediente.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

O Programa será implementado pelo Consórcio com a participação das comunidades e Administrações locais além de órgãos específicos de governo e também da iniciativa privada nas suas diversas etapas, sendo as principais:

- Prefeituras Municipais com suas Secretarias;
- Governo Estadual com suas Secretarias e Fundações;
- Governo Federal (para projetos específicos);
- Concessionárias de Energia Elétrica – CEEE, RGE e CELESC;

- Concessionárias de Telefonia – Brasil Telecom;
- Concessionárias de Abastecimento de Água – CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento e CASAN – Companhia Catarinense de Saneamento;
- Departamentos Estaduais de Estradas de Rodagem – DAER e DER;
- Organizações Não Governamentais atuantes na região;
- Entidades religiosas, esportivas e culturais mantenedoras de equipamentos na região;
- Comitês de Bacia;
- Lideranças comunitárias.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 32.565.885,00.

15. Legislação Aplicável

As novas estradas construídas ou trechos de estradas relocadas deverão obedecer às normas dos Departamentos de Estradas de Rodagem dos dois estados, assim como o novo traçado de linhas de transmissão de energia deve estar de acordo com a normatização exigida pelas concessionárias de energia.

Quanto à implantação das edificações e cemitérios, devem ser resguardadas as distâncias mínimas recomendadas dos cursos d'águas e nascentes, assim como as normas básicas de construção das edificações, códigos sanitários, normas estaduais e municipais das Secretarias de Educação e Saúde, Planos Diretores Municipais e Códigos de Obras.

16. Situação Atual

O Programa ainda não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será realizado pela população e lideranças envolvidas, pela própria equipe técnica do empreendedor, contratada especialmente para este fim, se for o caso. Para sua avaliação, serão utilizados como parâmetros, os indicadores ambientais que devem refletir melhoria da qualidade de vida, o que significa dizer que a população afetada tenha seu quadro de vida reorganizado em condições no mínimo semelhantes àquelas de que desfruta atualmente.

18. Responsabilidade Técnica

Estas diretrizes para elaboração do Programa de Recomposição do Território e Melhoria da Infra-Estrutura foram elaboradas por:

- Arq. Fernando Luzzi Cardoso CREA/SC 30.869-7. CTF/IBAMA nº242462.
- Arq. Lia Rosa Camargo Martins CREA/SC 15.865-0. CTF/IBAMA nº242723
- Arq. Maria Elisabeth de Q. Pereira Rego CREA 13.391 Visto SC 8007-1. CTF/IBAMA nº116509.
- Arq. Maria Cristina Claramunt CREA/SC 14.435-9. CTF/IBAMA nº213892.
- Geógrafo Álvaro Fernando Luz

19. Bibliografia

ELETROSUL. Programa de Recomposição do Território Afetado pela UHE Itá. 1988.

ENGEVIX. 2000. Estudos de Impacto Ambiental.

ENGEVIX. 2002. Estudos Ambientais do Trecho de Jusante Entre a Barragem e a Casa de Força. Março.

ENGEVIX. 2002. Meios Físico, Biótico e Socioeconômico – Informações Complementares. Outubro.

PROGRAMA 18 – SAÚDE

1 – Introdução

A implantação do AHE Foz do Chapecó atrairá um contingente populacional para a região. Em função da expectativa de emprego, este afluxo poderá provocar algumas modificações no meio antrópico, entre estas, a expansão urbana, especialmente nas sedes dos municípios próximos às obras. Esse afluxo poderá provocar, também, alterações na saúde pública, considerando-se, inclusive, a forma de distribuição das doenças.

O Programa de Saúde terá três enfoques principais: - 1) a saúde dos trabalhadores diretamente ligados à obra, por meio das atividades de medicina do trabalho, executadas pela empresa construtora; - 2) a salvaguarda da população contra acidentes com animais peçonhentos; - 3) a vigilância epidemiológica, com a utilização de estratégias de controle sanitário, impedindo o surgimento de criadouros propícios à proliferação de vetores diversos, evitando assim o surgimento de doenças endêmicas.

A assistência médica e sanitária, no canteiro de obras, para os trabalhadores diretamente ligados ao empreendimento está prevista na NR-18 e NR-07 - item 7.4.1 do Ministério do Trabalho, com a empreiteira construtora adotando as diretrizes ali expostas. A necessidade se torna premente devido à possibilidade de acidentes ocupacionais, ou de trânsito, em consequência do afluxo de máquinas e veículos de grande porte, transitando na área, ou devido à importação de doenças endêmicas de outras regiões e ausentes no local, trazidas pelos trabalhadores.

A prevenção de acidentes com animais peçonhentos e a vigilância epidemiológica, por abranger trabalhadores e população direta e indiretamente atingida, serão realizadas em parceria com as Secretarias de Saúde dos municípios atingidos, dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Fundação Nacional da Saúde, SUCAN e demais órgãos afins.

2 – Justificativa

Um dos aspectos importantes deste programa refere-se aos acidentes de trabalho e àqueles ocasionados por animais peçonhentos em função do desmatamento. Outra importante fonte de risco a ser ressaltada é o acúmulo de água nas obras e em pátios de estocagem e/ou refugos, favorecendo o surgimento de criadouros propícios à proliferação de vetores diversos. Nesse contexto o Programa deverá monitorar estas situações, promovendo estratégias de controle.

O Programa tratará também, com especial atenção, dos temas "alcoolismo", "drogas" e "doenças sexualmente transmissíveis", em função da quantidade de pessoas sem família que buscam trabalho nas obras.

O Programa de Saúde está previsto como medida de controle, necessária devido ao crescimento populacional ocasionado pela construção do Aproveitamento Hidrelétrico e ao possível aparecimento e/ou proliferação de vetores de doenças geradas por alterações ambientais ocasionadas principalmente pelos desmatamentos.

Este Programa, portanto, norteia-se pelos princípios de prevenção e controle.

3 – Objetivos

3.1 – Gerais

No que tange aos objetivos gerais o Programa tem as seguintes abordagens:

- Acompanhar a dinâmica do processo saúde-doença na região do empreendimento, promovendo: 1) prevenção de acidentes com animais peçonhentos, 2) vigilância epidemiológica para o controle de vetores e, 3) prevenção e controle da situação de saúde dos trabalhadores da obra e população atingida, evitando agravos e possibilitando uma melhor qualidade de vida.
- Realizar ações preventivas para proteger a população ribeirinha de acidentes com animais peçonhentos, por ocasião dos desmatamentos e limpeza das áreas da obra e das áreas a serem alagadas, no período do desvio do rio e do enchimento do reservatório.

3.2 – Específicos

- Acompanhar as mudanças socioambientais provocadas pela implantação do empreendimento que poderão refletir direta e indiretamente sobre a saúde pública regional;
- identificar os possíveis focos de vetores transmissores de doenças, na fase de construção da obra;
- orientar os trabalhadores da obra e população atingida quanto à higiene, alcoolismo, drogas, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, acidentes de trânsito e com animais peçonhentos;
- estabelecer diretrizes para a realização de exames pré-admissionais dos trabalhadores da obra com ênfase no local de residência do indivíduo;
- instruir a população ribeirinha quanto aos momentos de possibilidade de acidentes, às características dos animais peçonhentos e aos cuidados a tomar para evitar acidentes e, caso ocorram, como tratá-los;
- reforçar a estrutura de saúde dos municípios ribeirinhos, com fornecimento de soro e treinamento do pessoal médico e para-médico;
- Informar a população sobre os locais onde encontrarão os soros antiofídicos e outros;
- proporcionar a celebração de convênios com as Secretarias Municipais, Estaduais e demais órgãos afins para a promoção da vigilância sanitária e atendimento de emergência, principalmente quanto aos acidentes de trabalho e no tratamento de acidentes com animais peçonhentos.

4 – Metas

- Realização dos exames admissionais em todos os trabalhadores, antes de sua admissão, e demissionais por ocasião da demissão;
- identificação e monitoramento das áreas propícias à proliferação de vetores durante o período de obras;

- orientação aos trabalhadores da obra e população atingida sobre higiene, alcoolismo, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, acidentes de trânsito e com animais peçonhentos, durante o período de obras;
- elaboração e implantação de estratégias para a prevenção das doenças elaboradas e implantadas. Esta meta deverá ser trabalhada durante o período de construção das obras;
- alcance, com informação oral ou escrita sobre acidentes com animais peçonhentos, de toda a população ribeirinha, antes do desmatamento da bacia de inundação e do enchimento do reservatório.

5 - Indicadores Ambientais

Serão utilizados como indicadores ambientais o quadro de saúde existente na região antes da implantação do empreendimento, o número de casos de alcoolismo, de DST, de acidentes com animais peçonhentos, de doenças endêmicas e/ou de notificação compulsória.

Os exames admissionais dos trabalhadores, bem como eventuais exames de saúde periódicos adotados pelas empresas que trabalharão na implantação do empreendimento e os exames demissionais constituir-se-ão em indicadores do programa.

6 - Público Alvo

O Programa de Saúde contempla medidas de caráter preventivo e assistencial, de forma que o empreendimento gere o menor impacto possível na infraestrutura local de serviços de saúde, estando dirigido a dois públicos-alvos:

público interno - compreendendo a população vinculada à obra (pessoal das empreiteiras) e contemplando as ações relacionadas à saúde do trabalhador, considerando a legislação vigente, o planejamento do atendimento e a remoção de acidentados, bem como medidas de vigilância epidemiológica na área de influência direta do empreendimento;

público externo - compreendendo a população local e aquela que será atraída pelo empreendimento, porém não será absorvida pelo mesmo, e contemplando ações destinadas a prevenir o incremento da violência, das doenças mais prevalentes na região, das doenças sexualmente transmissíveis, da dependência química e do alcoolismo. Quanto à prevenção de acidentes com animais peçonhentos, o público alvo preferencial são os multiplicadores naturais da informação – pessoal envolvido com a implantação de outros programas ambientais, médicos, para-médicos e professores, principalmente da rede pública.

7 - Conceitos Básicos

NR-18 - Norma Regulamentar nº 18 do Ministério do Trabalho referente ao atendimento médico na área do canteiro de obras.

NR-07 - Norma Regulamentar nº 07 do Ministério do Trabalho. Faz parte da Lei 6514 de 22/12/1977. Trata do programa de controle médico e saúde ocupacional (PCMSO). Este Programa é obrigatório em todas as empresas e instituições que admitam trabalhadores. O item 7.4.1 cita que o PCMSO deve incluir entre outros a realização obrigatória dos exames médicos: a) admissional; b) periódico; c) de retorno ao trabalho; d) de mudança de função; e) demissional.

CAM - Centro de Apoio ao Migrante. Programa elaborado para atendimento à população que acorrerá à região atraída pela perspectiva de trabalho durante a construção do empreendimento.

População Diretamente Atingida - população residente nas áreas atingidas e que deverá ser remanejada em função da formação do reservatório, do canteiro de obras e das áreas de preservação.

População Indiretamente Atingida - população residente na região e que de alguma forma será afetada em função do empreendimento.

Vetores - animais transmissores de doenças, no caso, os que proliferam ou se manifestam em função das alterações no ambiente provocadas pelas obras e pela formação do reservatório.

8 - Procedimentos Metodológicos

A metodologia proposta prevê o diagnóstico da área de saúde, o monitoramento e o controle epidemiológico e a prevenção de acidentes de trabalho e com animais peçonhentos.

Com base no diagnóstico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o primeiro passo dessa ação é a verificação in loco, das áreas descritas no EIA que serão objeto de monitoramento. Nessa etapa, a situação encontrada estará sendo avaliada e confrontada com o quadro inicial.

O monitoramento também efetuará varredura geral para detecção do surgimento de outras áreas com potencial de risco, principalmente no canteiro de obras, onde serão gerados resíduos líquidos e sólidos e durante a formação do reservatório quando há possibilidade de afloramento de banhados e áreas úmidas, com a modificação do nível do lençol freático.

Para o monitoramento da vigilância epidemiológica serão observadas as seguintes variáveis:

- presença e proliferação de espécies de invertebrados vetores (insetos, anelídeos, platelmintos, etc.);
- presença de vertebrados vetores, principalmente roedores;
- estado de conservação do ambiente (sanitário e ecológico).

O monitoramento na área de medicina do trabalho servirá para retroalimentar o desenvolvimento de atividades na área de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, com a finalidade de salvaguardar a saúde do trabalhador.

Os resultados do monitoramento serão organizados em forma de planilha e repassados aos responsáveis pela gerência dos programas ambientais. Caso haja necessidade de medidas corretivas na área de vigilância epidemiológica, o empreendedor deverá solicitar a cooperação das secretarias de saúde dos municípios atingidos e demais órgãos afins; e na área de medicina do trabalho, a cooperação da empresa construtora do empreendimento.

O monitoramento é de vital importância para identificar os desvios entre o planejado e o executado, em momentos-chaves do processo, propondo correção de rumo, instrumentos e diretrizes para atingir as metas propostas.

9 - Desenvolvimento do Programa

O Programa de Saúde será implementado com enfoque em dois aspectos distintos e complementares: público interno e público externo, conforme itens seqüenciados abaixo.

9.1. Ações voltadas para o público interno

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT, lei 6.514, de 22/12/77) e a portaria 3.214, de 8/6/78, do Ministério do Trabalho, prevêem uma série de medidas e cuidados relacionados aos empregados, ao meio ambiente do trabalho e aos aspectos sanitários em geral, para assegurar a saúde individual e coletiva dos trabalhadores e da população da área de influência de empreendimentos. Embora a responsabilidade pela implantação dessas medidas seja das empreiteiras, O Consórcio Foz de Chapecó é solidariamente responsável, de acordo com o item 1.6.1 da norma regulamentadora 1 (NR-1), que integra a portaria citada.

Com base nesses documentos legais, foram estabelecidas três vertentes para este programa: saúde do trabalhador, vigilância epidemiológica e atendimento e remoção de acidentados, descritas nos itens subseqüentes.

1ª vertente – Saúde do trabalhador

As ações voltadas para a saúde do trabalhador são de responsabilidade das empreiteiras, inclusive quanto aos empregados das empresas que vierem eventualmente a contratar para a execução de parte dos serviços, como prevê a NR-1. Tais ações deverão estar contidas nos tópicos a seguir descritos.

- (a) Estruturação e implementação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), de acordo com a NR-4 da portaria MTb 3214/78 – O SESMT deverá ser implantado pelas empreiteiras em todas as frentes de obra, com o intuito de garantir o

atendimento em nível primário de atenção à totalidade da mão-de-obra contratada.

Para efeito de construção, a obra será dividida em trechos, cada um com um canteiro de obras, que deverá dispor de ambulatório médico. Os ambulatórios deverão ser operados por pessoal qualificado, em número compatível com o efetivo a ser atendido, e estar equipados com material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando as características das atividades desenvolvidas e o tipo de situações de emergência que poderão ocorrer.

(b) Elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme exigido pela NR-7 da portaria MTb 3214/78 – O PCMSO deverá ser elaborado pelas empreiteiras e aprovado pelo Consórcio Foz de Chapecó antes do início das obras, considerando essencialmente:

- as diretrizes básicas que enfatizam a promoção e a preservação da saúde dos trabalhadores, seja de caráter individual ou coletivo;
- as responsabilidades das empreiteiras na elaboração, na implementação, no custeio de todos os procedimentos e na indicação do médico coordenador para o programa;
- a realização de todos os exames obrigatórios – admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional –, considerando os riscos aos quais os trabalhadores estarão expostos;
- a emissão de Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) para cada um dos exames médicos realizados, com cópia para o trabalhador e para o prontuário clínico individual do mesmo;
- a elaboração de relatório anual abrangendo desde a fase de planejamento das ações do PCMSO até a discriminação dos resultados anormais, oferecendo desta forma subsídios para o planejamento das ações para o ano seguinte;

- o planejamento e a realização, com base em cronograma previamente elaborado, de palestras educativas para os trabalhadores como estratégia para prevenir doenças entre eles e a população;
 - a emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) quando da ocorrência de acidentes de trabalho ou do surgimento de doenças profissionais ou do trabalho;
 - a garantia aos trabalhadores vinculados a empresas eventualmente contratadas pelas empreiteiras para a execução de parte dos serviços
- (c) Implementação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), de acordo com a NR-18 da portaria MTb 3214/78 – As empreiteiras deverão prever a construção dos canteiros de obras (incluindo ambulatórios e demais instalações) conforme exigido pela portaria citada, garantindo, desde o início das obras, condições mínimas de saúde, sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, principalmente quanto:
- à potabilidade da água consumida pelos trabalhadores;
 - ao esgotamento sanitário, devendo ser construída no mínimo uma fossa com sumidouro;
 - ao dimensionamento e ao conforto dos alojamentos e das instalações sanitárias;
 - à necessidade de instalação de telas de proteção nas janelas e portas de todas as dependências utilizadas pelos trabalhadores;
 - às condições de segurança alimentar quanto à manipulação, a conservação, o transporte e o local de refeição utilizado pelos trabalhadores; e
 - à coleta e à destinação do lixo.

2ª vertente – Vigilância epidemiológica

O aumento rápido e temporário do contingente populacional, formado por trabalhadores oriundos de outras regiões e por pessoas atraídas pelo empreendimento, favorece a alteração do quadro epidemiológico sanitário, tornando imprescindível a articulação com as secretarias municipais e, ou estaduais de Saúde dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, no sentido de manter a vigilância epidemiológica e o controle das doenças mais prevalentes da região, das doenças imunopreveníveis e das doenças sexualmente transmissíveis na área do projeto, durante a construção do empreendimento.

Os trabalhadores empregados na obra deverão receber especial atenção quanto à manutenção da imunização antitetânica atualizada, à vacinação contra outras epidemias eventualmente ocorrentes na área do empreendimento e à educação em saúde para autocuidado. Deverão ser feitos o mapeamento de possíveis focos de contaminação e o controle dos trabalhadores infectados e de casos suspeitos de doença transmissível.

3ª vertente: Plano de atendimento e remoção de acidentados (PARA)

A finalidade desse plano é estabelecer os procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de emergência, seja em decorrência de mal súbito ou de acidentes, visando preservar a vida, minimizar o sofrimento da vítima e manter a segurança das comunidades circunvizinhas. O plano deve ser elaborado pela empreiteira e aprovado previamente pelo empreendedor, contemplando os seguintes tópicos:

- estabelecimento de convênios e, ou parcerias com os serviços hospitalares e de emergência existentes nas proximidades das frentes de obra para o atendimento assistencial e de emergência dos trabalhadores, de forma a não sobrecarregar o sistema de saúde local;
- treinamento dos trabalhadores em primeiros socorros e reciclagem periódica do pessoal do ambulatório médico e de alguns dos trabalhadores integrantes de cada frente de obra;

- determinação das ações e viabilização dos recursos necessários ao atendimento de vítimas em cada frente de obra, como transporte adequado para cada situação, sistema de comunicação eficaz, equipamento e pessoal habilitado à prestação de primeiros socorros.
- avaliação da oferta de serviços de saúde da rede pública e privada da área de influência do empreendimento e definição dos serviços médicos de referência para o atendimento assistencial e de emergência clínica e traumatológica mais próximo de cada trecho da obra. De posse dessas informações, os profissionais contratados para atuar no SESMT farão o reconhecimento e a avaliação da capacidade e da eficiência dos serviços, inclusive para o atendimento dos trabalhadores atacados por animais peçonhentos, uma vez que se pode esperar um aumento da ocorrência de acidentes ofídicos em toda a fase de construção, principalmente durante o desmatamento e limpeza do reservatório e o enchimento do mesmo. No período de construção, o risco do trabalhador aumentará devido a sua maior exposição, pelo deslocamento de animais peçonhentos em função da construção do empreendimento e da conseqüente modificação ou redução de seus habitats naturais. Para evitar acidentes, serão levadas em consideração as seguintes premissas:
 - articular-se com a Fundação Nacional de Saúde, com as Secretarias de Saúde dos dois estados e dos municípios atingidos, com vistas a informá-las do cronograma de obras e solicitar que providenciem reforço quanto ao abastecimento de soro antiofídico;
 - divulgar, junto aos trabalhadores e população local, as medidas básicas de precaução contra acidentes com animais peçonhentos, em especial os ofídios. Para tanto, serão articuladas ações integradas junto às Secretarias de Saúde dos Estados e Municípios envolvidos, aos Centros de Informações Toxicológicas - CIT do Estado do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, e de Santa Catarina, em Florianópolis, à Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e ao Instituto Butantan, em

São Paulo. Os CITs fornecem informações, material de divulgação e treinamento para médicos e para-médicos além de atender chamadas para atendimento de acidentes com animais peçonhentos por telefone durante 24 horas diariamente. Esta atividade será realizada em três momentos, antes e durante os desmatamentos e no desvio do rio, na 2ª fase e antes do enchimento do reservatório;

- informar os cuidados imediatos a serem prestados aos acidentados, e as medidas que, embora populares, podem trazer mais danos que benefícios;
- divulgar amplamente o local mais próximo para atendimento médico e aparelhamento sorológico adequado;
- promover e cobrar adequada utilização dos equipamentos de proteção individual dos trabalhadores (botas, polainas, luvas), principalmente daqueles que mantêm contato direto com área de mata ou desmatamento.

9.2. Ações voltadas para o público externo

A educação em saúde a ser proporcionada à população é de responsabilidade do Consórcio Foz de Chapecó, e abrangerá:

- realização de palestras e outros eventos para a população das cidades onde serão implantados os canteiros de obras, objetivando fornecer informações sobre doenças sexualmente transmissíveis (DST), aids, alcoolismo, dependência química, violência e doenças mais prevalentes na região, em escolas, centros de saúde, templos e outros espaços comunitários disponíveis;
- articulação com as prefeituras e as secretarias municipais de Saúde e de Educação e Cultura dos municípios onde serão implantados os canteiros de obras, com as secretarias estaduais de Saúde dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e com outras instituições afins, visando manter parcerias e obter apoio para as atividades educativas;
- elaboração de um cronograma das palestras e dos demais eventos, com

o apoio e o incentivo dos órgãos referidos no item anterior;

- elaboração, em conjunto com os mesmos órgãos, de prospectos sobre os temas selecionados, para distribuição ao público quando da realização das palestras e demais eventos.
- articulação com a equipe do Programa de Comunicação Social para a divulgação das palestras e dos eventos, que deverá ser feita por intermédio dos meios de comunicação locais (rádios, carros de som, jornais), bem como por meio de faixas e cartazes.

10 - Inter-relação com Outros Programas

O Programa de Saúde está relacionado com os seguintes programas:

Programa de Educação Ambiental - Com a finalidade de repassar informações importantes, referentes à saúde e meio ambiente e receber feedback quanto às ações implantadas.

Programa de Comunicação Social - Com a finalidade de repassar informações de interesse do trabalho; e receber atenção especial para o trabalho conjunto por meio de: palestras, mini cursos e etc.

Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna - Com a finalidade de repassar dados e informações referentes aos animais peçonhentos e receber a avaliação do trabalho executado para retroalimentação ou modificação das ações desenvolvidas;

Programa de Apoio ao Migrante - Com a finalidade de repassar informações em folhetos sobre saúde, alcoolismo, drogas e doenças sexualmente transmissíveis.

Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório – Os trabalhadores envolvidos nas atividades de desmatamento serão informados e conscientizados sobre os perigos de acidentes com animais peçonhentos. Devem também receber treinamento quanto a cuidados e locais de pronto atendimento.

Programa de Remanejamento da População Atingida e Reorganização de

Áreas Remanescentes - Este programa informará a população ribeirinha sobre os possíveis problemas que poderão ocorrer com animais peçonhentos.

Programa de Gerência Ambiental - Com a finalidade de repassar dados referentes ao atendimento de saúde e medicina do trabalho e o controle do meio ambiente com relação à vigilância epidemiológica, para articulação com as diversas instituições que atuarão em parceria e a interação com o público externo. Receberão dados e informações que viabilizarão o desenvolvimento e a qualidade das atividades propostas.

11 - Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

Médico do Trabalho Médico Sanitarista Enfermeira Agentes de Saúde (das Secretarias Municipais de Saúde) Assistente Social Sociólogo Biólogo.

11.2 - Recursos Materiais

Folders, cartilhas, retroprojeto, filmadora, máquina fotográfica, material de escritório e carro para locomoção dos técnicos.

12 - Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

Prefeituras dos municípios atingidos Secretarias Municipais de Saúde Secretarias Estaduais de Saúde (SC e RS) Centros de Informações Toxicológicas – CIT Conselhos Municipais Conselhos Estaduais Organizações não governamentais Instituto Butantan FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz FNS - Fundação Nacional de Saúde SUS - Sistema Único de Saúde

13 - Cronograma Físico



14 - Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 808.237,00.

15 - Legislação Aplicável

Consolidação das Leis do Trabalho, Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, capítulo V, título II.

Ministério do Trabalho, portaria 3214/78, que aprovou as normas regulamentadoras (NR) do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis do Trabalho.

Norma regulamentadora nº 1 - Disposições gerais.

Norma regulamentadora nº 4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.

Norma regulamentadora nº 7- Programa de controle médico de saúde ocupacional.

Norma regulamentadora nº 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção (PCMAT).

16 - Situação Atual

Este programa ainda não teve sua implementação iniciada.

17- Acompanhamento e Avaliação

O programa será monitorado por meio de verificação mensal dos indicadores, comparação com os dados de períodos anteriores e análise e identificação das causas de eventuais alterações.

Com base nos dados levantados será avaliada a eficácia das ações em andamento, e se necessário, serão propostas medidas com vistas às correções necessárias.

Serão emitidos relatórios mensais, contendo os resultados e a avaliação das ações em andamento.

18 - Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica pela elaboração deste programa é dos seguintes profissionais:

Antonia Mara Sartori - Assistente Social - CRESS Nº 1.116 - 12ª Região de Santa Catarina. CTF/IBAMA nº 196799.

Iraci de Andrade Maia - Assistente Social e Mestre em Engenharia de Produção - CRESS Nº 1.757. CTF/IBAMA nº 241284.

Biol. Genoveva Maria Gerevini Maurique, CRBio 05211-2; CTF/IBAMA

19 – Bibliografia

Engevix, 2000 - **EIA/RIMA da UHE Foz do Chapecó**

ELETROSUL. **UHE Itá - PBA**. 1997.

ELETROSUL. **UHE Machadinho - PBA**, 1997.

ELETROSUL/MCT-PUCRS. **UHE Machadinho - EIA/RIMA**, 1997.

VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Vieira, org. **RIMA, Relatório de Impacto Ambiental**. Ed Universidade, Porto Alegre, RS, 2002.

CESP, CBA. **Consórcio Canoas - Ações Ambientais**, agosto de 1998.

GERASUL, **UHE Itá - 1o. Fórum Interestadual de Zoonoses e Vetores**, 1999.

PROGRAMA 19 - APOIO À POPULAÇÃO MIGRANTE

1. Introdução

A construção do AHE Foz do Chapecó irá atrair em seu momento inicial um significativo contingente populacional motivado pela expectativa de obtenção de emprego ou de poder, de alguma forma, usufruir das oportunidades que a dinamização dos setores de comércio e serviços trará para as áreas urbanas.

Um primeiro grupo obterá uma situação estabilizada com vínculo empregatício e proteção trabalhista, tendo garantido um conjunto de medidas que constituem as cláusulas contratuais estabelecidas entre o empreendedor e as empresas contratadas. Para o atendimento a esses migrantes é necessário e importante que se estabeleça uma fiscalização periódica e eficiente.

Um segundo grupo, formado pela população atraída pelas obras, compreendendo pessoas com pouco ou nenhum acesso aos empregos gerados diretamente pela obra principal, poderá vir a se estabelecer na região, vivendo de subempregos, adequando-se a uma nova realidade no que se refere à habitação, alimentação, saúde, educação e outras necessidades básicas, instalando-se em torno das cidades vizinhas ao empreendimento. A obra por sua vez se realiza por etapas, provocando rotatividade de mão-de-obra; uma vez que a cada etapa desmobiliza pessoal, o que também poderá contribuir para aumentar o número de pessoas deste grupo.

É fato inegável que há uma proporcionalidade entre a qualidade do apoio oferecido e a quantidade de pessoas atraídas pelo empreendimento. Também é evidente a incoerência de favorecer a fixação de migrantes na ausência de oportunidades de trabalho que a justifiquem. Apesar de tais considerações, a população atraída fatalmente necessitará de algum tipo de assistência, o que é o objetivo deste programa. Neste contexto, um dos principais desafios consiste em reduzir este contingente a níveis aceitáveis.

Todos os esforços deverão ser empreendidos visando a redução do afluxo de pessoas à área de inserção do empreendimento, buscando priorizar a contratação de mão-de-obra local para as obras.

2. Justificativa

Um dos principais aspectos deste Programa é a criação de um Centro de Apoio ao Migrante (CAM), cujas ações previstas para o mesmo devem ser orientadas de forma a que o empreendedor não assuma o ônus de solucionar sozinho as carências já institucionalizadas em termos nacionais (saúde, educação, alojamento, lazer e segurança), o que não deverá implicar numa atitude simplista de omissão.

Em virtude do aumento da demanda, haverá a necessidade do empreendedor, em parceria com as Prefeituras dos Municípios atingidos, estabelecer um atendimento padronizado a essa população flutuante e um sistema de comunicação com a finalidade de minimizar o afluxo exagerado de migrantes, orientando-os para as oportunidades existentes, prestando serviços de informação quanto à oferta de emprego no empreendimento e região, mantendo cursos de formação e capacitação profissional visando qualificar esta mão-de-obra.

A construção da usina e da barragem terá uma média de 2.000 trabalhadores e, no pico das obras, em torno de 2 500 trabalhadores (dados retirados do EIA). Destes, calcula-se que a metade será constituída de profissionais especializados, devendo ser recrutados fora da região. Com base em experiências anteriores, calcula-se que 50% dos não qualificados venha de fora e, ainda, que cada emprego direto suscite dois empregos, ou trabalhos, indiretos, ou seja, 5.000 pessoas. Destes também se calcula que 50% venha de fora, o que significa 2.500 forâneos. Teríamos, portanto, um contingente de cerca de 3.750 pessoas acorrendo para os municípios vizinhos às obras. Vale lembrar que Chapecó, na margem catarinense, que é a cidade pólo da região, tem 150.000 habitantes e está a 50 Km do eixo da barragem, podendo absorver sem grandes problemas pelo menos parte da população afluyente.

3. Objetivos

3.1. Geral

Organizar um atendimento às necessidades básicas da população migrante de forma a não comprometer as estruturas e os serviços públicos municipais

3.2. Específicos

- Implantar o Centro de Apoio ao Migrante (CAM);
- acompanhar o atendimento do contingente populacional com vínculo empregatício em qualquer atividade do empreendimento;
- estabelecer um plano de ação visando reduzir o afluxo excessivo de população;
- diagnosticar as condições regionais para utilização da capacidade ociosa, principalmente no que se refere ao ensino, saúde e outros serviços;
- estabelecer parcerias com órgãos públicos, para melhoria do atendimento à população migrante;
- encaminhar mão-de-obra para treinamento, formação e aperfeiçoamento, visando suprir a demanda de trabalho do mercado regional e local;

4. Metas

- Elaboração de estratégias para atendimento à população migrante até três meses depois do início da obra
- Parcerias com SINE, SEBRAE, SENAC, SENAI e Secretarias de Educação dos Municípios atingidos e demais órgãos afins, para atendimento a essa população flutuante, até três meses depois do início das obras;
- Instalação do Centro de Apoio ao Migrante no início das obras.

5. Indicadores Ambientais

O número de pessoas que será atendido no Centro de Apoio ao Migrante (CAM), o número de trabalhadores absorvidos pela obra, a quantidade de pessoas atendidas por outras frentes de trabalho e quantos serão atendidos para retorno aos seus locais de origem.

6. Público Alvo

O público alvo do presente programa corresponde à população atraída diretamente pelo empreendimento, na busca de trabalho na obra e indiretamente para a prestação de serviços, e que tende a fixar-se, tanto nas cidades como nas periferias dos municípios atingidos.

7. Conceitos Básicos

CAM - Centro de Apoio ao Migrante. Local a ser construído para atendimento à população atraída pela construção do empreendimento.

A idéia que norteia o programa é, ao mesmo tempo, reduzir o afluxo de mão-de-obra, deixando claros os limites da oferta de emprego e evitar pressão excessiva sobre os serviços públicos municipais.

O CAM deverá ser localizado na sede do município onde for instalado o canteiro de obras principal.

8. Procedimentos Metodológicos

O atendimento ao contingente vinculado à obra principal será disciplinado ou pela legislação trabalhista aplicável ou por cláusulas incluídas nos contratos a serem firmados entre o empreendedor e as empresas contratadas ou subcontratadas.

Com relação à população atraída indiretamente pelas obras, a metodologia será estabelecida após a mobilização das entidades intervenientes (Empreendedor, Prefeituras, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e Educação, SINE, SEBRAE, etc.)

Este programa será operacionalizado por meio da implantação de um centro de informações que deverá seguir as seguintes recomendações:

- Elaboração de diagnóstico das condições regionais para utilização da capacidade ociosa, principalmente no que se refere ao ensino, saúde e outros serviços de natureza semelhante;

- Elaboração de relatórios trimestrais com o período de atendimento, número de migrantes atendidos e as principais atividades desenvolvidas pelo Centro de Apoio ao Migrante;
- Encaminhamentos a entidades governamentais com atribuições relativas ao assunto;
- Desenvolvimento e proposição de uma estratégia de ações conjuntas com entidades governamentais e sociedade civil, visando manter o afluxo de migrantes em níveis aceitáveis;
- Determinação das atividades do centro de informações destinado à população induzida e das atribuições das entidades envolvidas;
- Levantamento dos recursos humanos, instalações físicas e recursos financeiros necessários;

9. Desenvolvimento do Programa

As atividades deverão ser formuladas a partir das experiências vividas em outros empreendimentos hidrelétricos como nas UHE Itá, Machadinho, Quebra Queixo e Campos Novos, no tratamento de questões como a formulação de cláusulas contratuais a serem obedecidas pelo empreendedor e empreiteiras na relação com sua mão-de-obra, convênios com órgãos governamentais e entidades afins, cursos de capacitação profissional e outros, conforme a necessidade. Também deverão ser desenvolvidos programas para o atendimento ambulatorial, serviços hospitalares, vigilância sanitária, segurança e medicina do trabalho, alojamento, infra-estrutura, bolsa de empregos e assistência social. Periodicamente deverá ser feito o monitoramento dessas programações para detecção dos desvios, com a finalidade de ajuste dos mesmos.

O programa será desenvolvido através das seguintes etapas, ressaltando-se que nem todas as etapas têm relação de precedência entre si:

- Definição do espaço e instalações físicas do CAM, sabendo-se que, para o atendimento há a necessidade de duas salas (espera e atendimento), copa e banheiro.

- Conscientização e mobilização das entidades governamentais com atribuições relativas ao assunto.
- Estabelecimento de ações, como triagem de trabalhadores, para as atividades disponíveis na obra; acompanhamento, orientação e assistência à população sem vínculo empregatício atraída para a região; encaminhamento para treinamento e desenvolvimento de formação de mão-de-obra em cursos profissionais e habilitação para as necessidades do empreendedor e empreiteiras, ações para retorno aos locais de origem das pessoas que não forem aproveitadas como trabalhadoras pelas empresas ligadas ao empreendimento, visando manter o afluxo de migrantes em níveis aceitáveis
- Elaboração de material informativo com todos os telefones e endereços úteis (serviços principais de todos os municípios atingidos e dos municípios pólo da região) para a população migrante, com a finalidade de facilitar o deslocamento, a comunicação e atendimento a emergências quando necessário.
- Contratação de profissionais para a operação do CAM, tais como:
 - Assistente Social e Psicóloga que terão a função triar, orientar e encaminhar a população atraída;
 - Atendente que prestará atendimento ao público que recorrerá ao CAM, para encaminhamento aos profissionais da triagem, e serviços de escritório

A avaliação das ações previstas será feita em relatórios mensais; os dados disponíveis junto à gerência ambiental serão atualizados e monitorados.

10. Inter-relação com Outros Programas

O Programa Centro de Apoio ao Migrante está relacionado com os seguintes programas:

Programa de Comunicação Social

- Para repasse de informações referentes às atividades do CAM;

- Divulgação dos trabalhos em forma de livretos, folders, rádio e etc.

Programa de Saúde

- Para repasse de informações quanto ao número de pessoas que buscam o CAM;
- Prestar atendimento respeitando a legislação de saúde, medicina e segurança do trabalho.

Programa de Educação Ambiental

- Repassa informações importantes referentes à saúde e ao meio ambiente;
- Prestar atendimento por meio de palestras e mini-cursos.

Programa de Gerência Ambiental

- Com a finalidade de repassar dados referentes ao atendimento do Centro de Apoio ao Migrante, e receber dados e informações que viabilizarão o desenvolvimento e a qualidade das atividades propostas.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 Recursos Humanos

- 01 assistente social;
- 01 psicóloga
- 01 atendente

11.2. Recursos Materiais

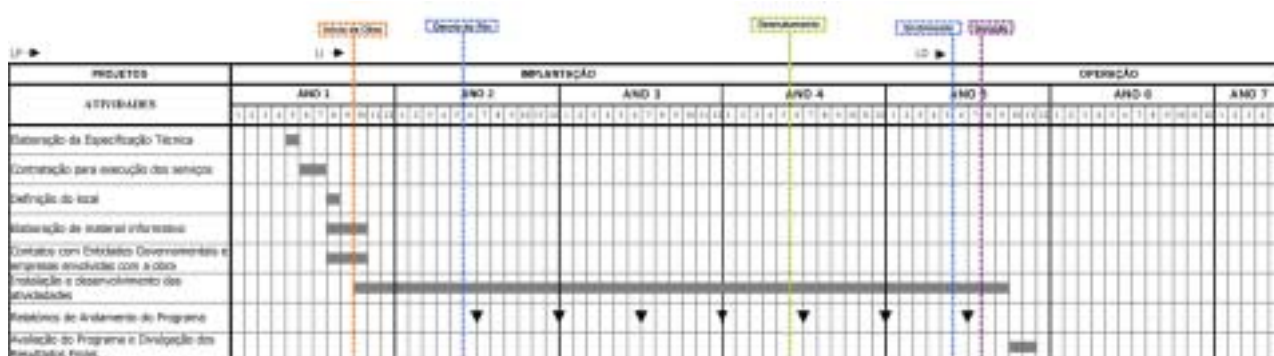
- Imóvel para instalação do CAM;
- Móveis e Equipamentos Gerais;
- 1 veículo popular;

12. Instituições Envolvidas

- Prefeituras Municipais,
- Associações comerciais,

- Cooperativas,
- SEBRAE
- SENAC
- SINE
- SENAI
- Governos dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul
- Universidades,
- Comunidades.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 403.856,00.

15. Legislação Aplicável

Não existe legislação específica para esse tipo de programa.

16. Situação Atual

Este Programa não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

Deverá ser acompanhado por meio de relatórios mensais.

Os relatórios mensais deverão retroalimentar e avaliar os trabalhos desenvolvidos no Centro de Apoio ao Migrante.

18. Responsabilidade Técnica

- Antonia Mara Sartori – Assistente Social - CRESS N° 1.116 - 12ª Região de Santa Catarina. CTF/IBAMA nº 196799.
- Iraci de Andrade Maia - Assistente Social e Mestre em Engenharia de Produção - CRESS N° 1.757. CTF/IBAMA nº 241284.

19. Bibliografia

ENGEVIX / DESENVIX. **UHE Foz do Chapecó - EIA/RIMA**. 2000.

ELETROSUL. **UHE Itá – PBA**. 1997.

ELETROSUL. **UHE Machadinho – PBA**, 1997.

COPEL / ETS. **UHE Campos Novos – PBA**.

VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Vieira, org. **RIMA, Relatório de Impacto Ambiental**. Ed. Universidade, Porto Alegre, RS, 2002.

PROGRAMA 20 – APOIO ÀS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

1. Introdução

Com a construção do AHE Foz do Chapecó, o represamento das águas do rio Uruguai causará o alagamento permanente de uma área de terras produtivas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em decorrência disso, haverá, na região afetada, uma redução da produção agropecuária e um incremento na mão-de-obra disponível nestas atividades, em um primeiro momento.

Sendo assim, o Programa de Apoio às Atividades Agropecuárias visa criar condições para que as famílias afetadas que possuem remanescente viável, estimadas em cerca de 1.000 propriedades, possam manter ou melhorar a sua renda, apesar da redução de área, por meio do aumento da produção, o que pode ser obtido através de medidas de preservação da qualidade dos solos, melhoria das técnicas produtivas e/ou adoção de atividades alternativas às tradicionais.

2. Justificativa

O reservatório a ser formado pelo barramento do rio Uruguai, em função da construção do Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Chapecó irá alagar 3.923 hectares de terra. Conforme dados revisados do Cadastro Socioeconômico – CSE, concluído em outubro de 1999, serão atingidas 1.516 propriedades rurais. Desse total de propriedades, 265 serão totalmente atingidas pelo reservatório na cota 265 m, que é o seu nível máximo normal.

Estima-se ainda, conforme dados do Consórcio Energético Foz do Chapecó - CEFC, que outras 250 propriedades atingidas parcialmente resultem inviáveis à manutenção das atividades atuais, devendo ser adquiridas pelo empreendedor na sua totalidade, caso esta também seja a vontade do proprietário atual.

Assim, restam cerca de 1.000 propriedades que permanecerão com seus remanescentes viáveis para a manutenção de suas atividades produtivas. A estas propriedades devem ser acrescentadas aquelas que resultarem da reorganização das áreas remanescentes inviáveis adquiridas pelo

empreendedor e que forem usadas para o reassentamento de famílias ou recomposição de outras propriedades atingidas.

A perda de áreas destinadas ao uso agropecuário, mantidos os mesmos sistemas de produção, constitui um importante fator de redução da receita das propriedades rurais. A perda de receita poderá ser compensada por ganhos de produtividade, pela adequação das técnicas adotadas e também pela reorganização da composição da produção agropecuária e dos sistemas de produção. O melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, principalmente a força de trabalho familiar, pode ser viabilizado por uma reorganização da produção que seja compatível com a nova relação entre os fatores produtivos em função da redução do fator terra. Esta reorganização implica em uma adequação no sistema de produção e pode ser obtido pela melhoria das técnicas produtivas, por uma melhor conservação dos solos e pelo incremento da participação de produtos com maior valor agregado e que demandem proporcionalmente mais o fator trabalho, recurso que estará disponível em maior proporção, com a redução das áreas disponíveis para a produção.

Atualmente, as condições das pessoas que vivem no meio rural, de um modo geral, no que diz respeito a sua sobrevivência e viabilização socioeconômica como produtores, já se encontram bastante prejudicadas, devido à grave crise em que vivem, observada a conjuntura do setor primário na economia nacional. Isto também é válido na região do empreendimento.

O problema da poluição, degradação e erosão dos solos agrícolas nas últimas décadas têm sido fator de empobrecimento nas regiões de produção agrícola do Sul do Brasil, provocando a diminuição da qualidade de vida, aumento dos custos de produção, perda de insumos, êxodo rural, gerando como resultado uma expectativa sombria quanto ao futuro da atividade primária.

A região onde será implantado o empreendimento possui uma forte característica agropecuária com tendência à estagnação. Entretanto, com a implantação das medidas propostas de fomento às atividades agropecuárias e ao desenvolvimento rural, certamente haverá maiores incentivos à introdução de novas culturas e maior apoio aos produtores, com a intensificação da

assistência técnica e medidas de conservação do solo, para compensar a perda de terras agrícolas e amenizar a atual tendência de evasão rural.

A possibilidade de um incremento dessa evasão, face ao alagamento de terras produtivas, poderá “inchar” a população das pequenas cidades, com o posterior direcionamento da população para núcleos urbanos de maior porte, ou mesmo para fora da região. Para que isso não venha a ocorrer a população remanescente que se fixará nas áreas lindeiras ao reservatório deverá estar apta a viabilizar economicamente as suas atividades, melhorando os índices de produtividade, diversificando a produção e buscando novas alternativas econômicas viáveis no contexto e na realidade em que vivem.

3. Objetivos

3.1. Geral

O objetivo deste programa é a mitigação e compensação da produção agropecuária renunciada pelo enchimento do reservatório, mediante melhoria da produtividade, diversificação da produção e busca de novas alternativas econômicas no setor primário, que permitirão, como consequência, a fixação da população rural no espaço reorganizado e sua viabilização sócio-econômica e ambiental.

3.2. Específicos

- Diversificar a produção e buscar novas alternativas econômicas no setor primário;
- Melhorar a produtividade agrossilvopastoril;
- Prevenir o uso indiscriminado de agroquímicos;
- Atenuar a poluição de origem rural nas sub-bacias contribuintes da Área de Influência Direta, visando a melhoria da qualidade das águas do reservatório;
- Compatibilizar as atividades agropecuárias com o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

4. Metas

A implementação sistemática de procedimentos direcionados à capacitação e treinamento desses produtores visa, também, compatibilizar os princípios de manutenção do seu perfil econômico e financeiro e adequá-los às futuras diretrizes do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório.

É importante salientar que grande parte do sucesso da implantação e execução deste programa está caracterizada pela atuação conjunta de órgãos responsáveis pelo fomento à pesquisa e à extensão rural.

Portanto, a implantação desse Programa deverá ser feita, através de convênios a serem firmados com a EMATER/RS e EPAGRI/SC, no intuito de garantir a sua efetiva participação na implantação e acompanhamento do programa.

As metas previstas, que deverão ser implantadas pelas empresas de fomento à pesquisa e extensão rurais, para o período de implantação do programa são descritas abaixo.

AÇÕES
Assistência Técnica e Capacitação dos Agricultores
Ensino, Demonstração e Difusão de Técnicas para o Melhoramento do Uso dos Recursos naturais.
Coleta e Depósito de Lixo Domiciliar e Manejo de Agroquímicos
Manejo de Dejetos.
Formação de Comitês Conservacionistas
Capacitação Institucional Local
Orientar a Implantação e Manutenção de Espécies Nativas na Faixa de Preservação Permanente
Outras Atividades

5. Indicadores Ambientais

Permanência na região das famílias atingidas com áreas parcialmente atingidas pelo reservatório ou pelas obras, que não terão os seus remanescentes inviabilizados, bem como, dos proprietários futuramente

lindeiros ao reservatório, em função das novas tecnologias, produtos e modos de produção adotados.

6. Público Alvo

O público alvo deste programa é constituído pelos proprietários com áreas parcialmente atingidas pelo reservatório ou pelas obras, que não terão os seus remanescentes inviabilizados, bem como as famílias reassentadas em áreas remanescentes reorganizadas e os proprietários futuramente lindeiros ao reservatório.

7. Conceitos Básicos

Agrotóxicos: são produtos químicos destinados ao uso em setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores do crescimento.

Áreas de Preservação Permanente: são aquelas em que as florestas e demais formas de vegetação natural existente no entorno do reservatório não podem sofrer qualquer tipo de alteração para a exploração de atividades agropecuárias, turismo e lazer, salvo exceções previstas na legislação.

Atividades Preservacionistas e Conservacionistas: são ações que se fundamentam na defesa dos valores naturais, objetivando evitar que desequilíbrios ecológicos prejudiquem as espécies, notadamente o homem e suas gerações. Os resultados desta ética, além de preservar e conservar os recursos naturais, reflete-se numa melhoria da produtividade do setor agropecuário.

Desenvolvimento Sustentável: As ações do desenvolvimento sustentável devem ser implantadas de forma a atender às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Sustentabilidade Ambiental: define-se por duas funções

fundamentais do meio ambiente - fonte e receptor - que devem se manter inalteradas durante o período em que se requer a sustentabilidade. Assim, a sustentabilidade ambiental é um conjunto de restrições de quatro atividades fundamentais que regulam a escala do subsistema econômico do homem: a assimilação da poluição e dos resíduos, no que se refere à função "receptor", e o uso dos recursos renováveis e dos não renováveis, no que se refere à função "fonte". O ponto fundamental a ser observado nesta definição é que a sustentabilidade ambiental é um conceito da ciência natural e obedece a leis biofísicas, mais do que às leis humanas.

Sedimentação: é um processo pelo qual se verifica a deposição de sedimentos ou de substâncias resultantes da desagregação ou mesmo da decomposição de rochas e solos primitivos. Esse processo de deposição, pela ação da gravidade, de material suspenso, levado pela água, água residual ou outros líquidos, ocorre normalmente pela redução da velocidade do líquido abaixo do ponto a partir do qual pode transportar o material suspenso.

8. Procedimentos Metodológicos e Desenvolvimento do Programa

8.1. Assistência Técnica e Capacitação dos Agricultores

A implementação dos trabalhos relacionados à capacitação de produtores rurais deverá se caracterizar como marco inicial dos trabalhos de implantação do presente programa. Para essa finalidade, buscar-se-á a celebração de parcerias e convênios, preferencialmente, com instituições cuja atuação encontra-se voltada para o desenvolvimento de ações relacionadas à educação e extensão rural, a exemplo da EMATER/RS e EPAGRI/SC.

Outra ação a ser implementada é o fomento das atividades agropecuárias e o apoio técnico prioritariamente para aqueles agricultores residentes no entorno do futuro reservatório, através de assistência técnica em grupo e cursos de capacitação de novas técnicas existente no mercado.

8.2. Ensino e Difusão de Técnicas para Melhoramento dos Recursos Naturais

Propor, incentivar e assistir tecnicamente os agricultores e famílias da Área de Influência Direta do empreendimento, definidas neste Programa como público

alvo, para a prática de técnicas conservacionistas que visem a sustentabilidade do sistema agrícola, o controle da erosão e utilização racional do solo, como o plantio direto, terraceamento, rotação de culturas, uso conforme a aptidão agrícola, cobertura vegetal do solo no inverno e outras, cuja intenção é gradativamente diminuir a erosão do solo, melhorando suas condições físicas e microbiológicas, evitando, enfim, o assoreamento do reservatório.

8.3. Coleta e Depósito de Lixo Domiciliar e Manejo de Agroquímicos

Orientar, difundir e prestar assistência técnica para o manejo adequado dos agroquímicos, bem como medidas preventivas de intoxicações. Isto objetiva a não contaminação dos recursos hídricos, inclusive as águas do reservatório do AHE Foz do Chapecó.

Compreende também a educação para o uso de equipamentos individuais e coletivos de proteção, para o uso e manuseio de biocidas, e a conscientização para o uso adequado de agroquímicos.

8.4. Manejo de Dejetos

Nos seminários e cursos de capacitação aos agricultores, a empresa de assistência deverá orientar, difundir e prover técnica para a educação dos agricultores e suas famílias no sentido de otimizar o ciclo de decomposição dos dejetos humanos e da produção animal (suinocultura, avicultura e bovinocultura do leite), buscando minimizar os seus efeitos poluidores, dentro das técnicas recomendadas para a manutenção dos sistemas biológicos. Este aspecto se reveste de grande importância devido ao nível de degradação em que se encontra a bacia do rio Uruguai.

8.5. Formação de Comitês Conservacionistas

Nas reuniões em grupos, de difusão de novas técnicas, as empresas de fomentos deverão incentivar a formação de comitês que tenham como objetivo a conservação ambiental, o desenvolvimento em harmonia com o ambiente, as práticas agrícolas conservacionistas e o uso racional dos recursos naturais na área de abrangência do empreendimento, onde residem as famílias que compõem o público alvo deste Programa.

As empresas de fomentos deverão também difundir, nos seminários regionais e cursos de capacitação, a legislação ambiental em vigor, o conhecimento dos processos sócio-ambientais e do desenvolvimento sustentável e noções de ecologia.

8.6. Capacitação Institucional Local

Coordenar e desenvolver em parceria com o Programa de Educação Ambiental, um Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação para a Gestão de Recursos Ambientais, dirigido às lideranças e representações dos municípios da área de abrangência do empreendimento, onde residem as famílias que compõem o público alvo deste Programa – prefeituras, câmaras de vereadores, ministério público, instituições religiosas, empresas privadas, associações, cooperativas, etc. – tendo como objetivo a transferência da responsabilidade pela fiscalização e melhoria das condições ambientais para a esfera municipal. Os temas abordados podem referir-se a política ambiental municipal, legislação ambiental e educação ambiental.

8.7. Orientar a Implantação e Manutenção de Espécies Nativas na Faixa de Preservação Permanente

Desenvolver um processo educativo ambiental, em parceria com o Programa de Educação Ambiental, para fomentar, incentivar, orientar e dar assistência técnica à manutenção, adensamento e plantio de florestas na faixa de Preservação Permanente do reservatório, corpos de água, nascentes, encostas e topos de morros, evitando a erosão e desmoronamentos, buscando a estabilização das encostas.

Conscientizar a população, através de seminários regionais e cartilhas impressas, da importância das florestas na manutenção do equilíbrio ambiental e na sustentabilidade das atividades agropecuárias.

8.8. Outras Alternativas

Estudar e implantar produções alternativas, levando em consideração a absorção do mercado regional, que possibilitem ao agricultor uma melhor geração de renda. Dentre essas alternativas, podemos citar a produção do

leite, que já vem sendo incentivada pelas empresas de extensão rural, e está sendo uma boa alternativa de renda dos pequenos produtores.

8.9. Ações Específicas

Serão desenvolvidas as ações de intervenção junto ao sistema de produção por equipes técnicas de extensionistas e educadores, envolvendo:

- Identificação de lideranças nas comunidades rurais
- Organização de produtores
- Desenvolvimento de campanhas, seminários, cursos, dias de campo relacionados a tecnologias de produção ambientalmente compatíveis, saneamento de corpos de água, manejo de dejetos, manejo de pesticidas, recuperação de cobertura vegetal e biodiversidade.

9. Inter-relação com outros Programas

Esse programa se inter relaciona com os seguintes programas:

Monitoramento climatológico – Este programa repassará informações sobre o clima regional e receberá informações sobre as interferências do mesmo sobre a produção agropecuária.

Monitoramento hidrossedimentológico – os dados obtidos nas estações de medição indicarão as quantidades de sedimento afluente e orientarão a tomada de decisão quanto as atividades alternativas de conservação de solo a serem incrementadas por sub bacias.

Restauração e Conservação das APP ao redor do reservatório – Este sub-programa dará informações sobre as espécies vegetais a serem plantadas nas APP visando incremento a conservação do solo e da água.

Educação Ambiental – O Sub-programa de Educação Ambiental receberá dados sobre as atividades de conservação do solo em desenvolvimento para a elaboração de material didático para a distribuição a população.

Subprograma de Comunicação Social – este sub-programa receberá informações sobre as atividades do programa de fomento as atividades

agropecuárias e repassará essas informações para a população direta e indiretamente atingida.

Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água – este sub-programa dará informações sobre os resultados da qualidade da água, importantes para a conservação do solo e da água e para a implantação de medidas mitigadoras adicionais principalmente nas áreas próximas ao reservatório e no trecho de vazão reduzida a jusante.

Monitoramento de Macrófitas Aquáticas – O fomento as atividades agropecuárias receberá informações sobre a interferência do desenvolvimento destas plantas aquáticas na ocasião de maior atividades agrícolas nas áreas próximas ao reservatório.

O sub-programa de macrófitas aquáticas repassará informações do grau de eutrofização da água, nos diversos períodos do ano.

Desmatamento e Limpeza – O programa de fomento as atividades agropecuárias receberá mudas, estacas e sementes coletadas nas áreas a serem desmatadas para reflorestamento nas áreas de APP nas propriedades lindeiras.

Turismo e Ecoturismo – Este programa receberá informações sobre as atividades e produção agrícola da região e repassará estas informações para a população visitante.

Gerência Ambiental – Este programa receberá informações sobre o andamento do programa e analisará sua eficácia.

10. Recursos Humanos e Materiais

10.1. Recursos Humanos

As equipes envolvidas na implantação deste programa serão definidas pelo executor. Entretanto, deverá contar, no mínimo, com os seguintes profissionais:

- Coordenador;
- Engenheiro Agrônomo;

- Veterinário;
- Extensionista Agrícola
- Extensionista Social
- Técnico de campo;
- Técnico de Laboratório;
- Auxiliar administrativo.

10.2. Recursos Materiais

Como a proposta para a implantação desse Programa é de que seja através de empresas de assistência técnica e extensão rural (EMATER e EPAGRI), os materiais a serem utilizados serão os mesmos utilizados em seus escritórios municipais e regionais.

11. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.
- EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio Grande do Sul

12. Cronograma Físico



13. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 941.738,00.

14. Legislação Aplicável

Este Programa não está submetido à legislação específica.

15. Situação Atual

Ainda não foram desenvolvidas quaisquer atividades para implantação deste programa. No entanto, para avaliação da utilização do solo na Área de Influência Direta, incluem-se, a seguir, as informações constantes do EIA:

“Como a área do reservatório é de topografia acidentada, encontrando-se, inclusive, em alguns locais, afloramentos rochosos, a agricultura mecanizada é pouco utilizada. Em apenas 5,46% das propriedades encontra-se a tração mecânica”.

Na área que será atingida pelo futuro reservatório, 10,59% da terra estão sendo ocupados com cultura permanente, 29,84% com pastagem e potreiro, 44,44% com cultura temporária, 7,42% estão sendo utilizados para reflorestamento, e apenas 7,71% não estão sendo utilizados. Os dados acima possibilitam confirmar a agricultura como a atividade produtiva principal da Área de Influência Direta.”

16. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da eficácia do trabalho junto aos proprietários poderá ser realizado pela Agência Rural do respectivo Estado, em convênio com o Consórcio empreendedor.

A avaliação do programa será fruto do resultado verificado nesse acompanhamento, e através dos resultados obtidos, que deverá ser informado pelo Proponente em seus relatórios mensais de atividades técnicas, que deverão ser encaminhados ao consórcio.

17. Responsabilidade Técnica

Este Sub-Programa foi elaborado por Econ Elio Batistello - Registro no CORECON nº 1.449 – 7ª Região. CTF/IBAMA nº 236669

18. Bibliografia

CAVALCANTI, C. (org) **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez; Recife/PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

DIEGUES, A C. **Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis,** In **Revista São Paulo em Perspectiva – Desenvolvimento e Meio Ambiente**, vol. 6 nº 1 e 2. São Paulo: Fundação SEADE, 1992.

HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais.** Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: característica e manejo em pequenas propriedades.** 2ª edição Chapecó: Ed. do Autor, 1991

MULLER, A C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento,** São Paulo. Makron Books, 1995.

**PROGRAMA 21 – SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO E PRESERVAÇÃO DO
PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO**

Sub-Programa 21.1 - Salvamento do Patrimônio Arqueológico

1. Introdução

As ações de levantamento, monitoramento e salvamento do patrimônio arqueológico são requisitos para se conhecer os vestígios da cultura material, dos grupos humanos pré-históricos que ocuparam a área de influência do AHE Foz do Chapecó, através de metodologia científica, identificando o seu modo de vida e as relações que mantinham entre si e com o ambiente. Estas ações deverão ocorrer em etapas bem definidas, cujas interfaces devem privilegiar sempre a produção e o aprofundamento do conhecimento.

Todos os vestígios remanescentes da ação antrópica são potencialmente informativos. Entretanto, aqueles que possuem significância do ponto de vista histórico e, ou antropológico são os que devem ser considerados efetivamente bens culturais.

Tal significância é reconhecida, por exemplo, nos vestígios pré-históricos da presença humana, únicos testemunhos de sociedades pretéritas, e, sob a mesma perspectiva, também são considerados os vestígios de ocupações históricas, incluindo-se não apenas aqueles relacionados aos principais episódios locais ou nacionais, como também aqueles capazes de fornecer informações relevantes sobre o cotidiano e o modo de vida da sociedade local ao longo de seu processo de ocupação. Também não devem ser esquecidos os bens relacionados às tradições e costumes locais, naturalmente valorizados pela população.

Considerando que os trabalhos anteriores contemplaram estudos preliminares, incluindo uma vistoria em campo, mas foram realizados de forma assistemática e em nível de diagnóstico, condizente com a etapa de estudos do empreendimento, este programa iniciar-se-á com um levantamento arqueológico detalhado na Área de Influência Direta do empreendimento. Esta etapa produzirá dados para a implantação das etapas seguintes do programa, o salvamento e monitoramento arqueológicos.

As ações deverão ser impetradas de acordo com a Lei Federal 3.924 de 26/07/61, que protege monumentos arqueológicos e pré-históricos e com a

Portaria SPHAN n.º 07 de 01/12/88, que regulamenta a pesquisa arqueológica em território nacional.

2 - Justificativa

Os bens arqueológicos constituem o legado das gerações passadas às gerações futuras, não tendo as gerações presentes o direito de interromper sua trajetória natural, subtraindo a herança aos seus legítimos herdeiros. Para impedir que isto se faça, são os bens arqueológicos considerados bens da União, conforme. Art. XX da Constituição Federal do Brasil. Além disso, são protegidos por lei específica (Lei 3.924/61), que obriga seu estudo antes de qualquer obra que possa vir a danificá-los.

Considera-se, portanto, que, para a implantação do AHE Foz de Chapecó, no que tange ao patrimônio arqueológico, é imprescindível a identificação e salvamento dos sítios arqueológicos pré-históricos e históricos prováveis de ocorrerem na área e que estejam sob risco de serem afetados pelo empreendimento..

3 - Objetivos

3.1 - Geral

A realização deste programa tem como objetivos gerais a elaboração de estudos para aprofundar o conhecimento sobre os sítios pré-históricos e históricos com risco de destruição pela implantação do empreendimento; divulgação para a comunidade da importância do patrimônio cultural, bem como reconstituir os processos de ocupação pré-histórica na área de influência direta do empreendimento.

3.2 - Específicos

- Aprofundamento dos levantamentos documentais, bibliográficos, etnográficos da área.
- Identificação dos sítios arqueológicos na Área de Influência Direta do empreendimento através de atividades de prospecção.

- Avaliação e acompanhamento das obras de engenharia no que se refere à preservação do patrimônio arqueológico.
- Indicação das estratégias de salvamento, em caso de confirmação da presença de sítio arqueológico.
- Análise do material coletado, procurando interpretar as atividades socioculturais desenvolvidas em cada sítio.
- Registrar, para ações de salvamento ou preservação, os vestígios arqueológicos identificados na área.
- Salvar, por meio de escavações sistemáticas, os sítios arqueológicos identificados nas etapas anteriores.
- Ampliar o conhecimento sobre as populações pré-históricas, seus modos de vida, estratégias de adaptação cultural ao ambiente e área de captação de recursos.
- Proteger e preservar o Patrimônio Arqueológico existente na área de influência direta do empreendimento.
- Divulgar para a população regional os conhecimentos obtidos em todas as fases deste programa.
- Disponibilizar para a comunidade científica nacional os conhecimentos obtidos em todas as fases deste programa.

4 - Metas

Os objetivos propostos visam estabelecer condições que permitam a preservação dos materiais recuperados, bem como a difusão e valorização do patrimônio arqueológico da região. Para tanto, foram estabelecidas as seguintes metas:

- Criação de uma base de dados bibliográfica sobre a arqueologia e história da região, incluindo-se as informações obtidas sobre os novos sítios encontrados.

- Executar o levantamento e salvamento arqueológicos no canteiro de obras, áreas de empréstimo e bota-fora antes do início das obras.
- Executar o levantamento e salvamento arqueológicos na bacia de inundação antes da formação do reservatório.
- Conservar e disponibilizar em uma instituição adequada, todos os vestígios arqueológicos recuperados durante a execução do programa.
- Desenvolvimento de projeto voltado para a educação patrimonial, com ênfase no patrimônio arqueológico, envolvendo as comunidades locais;
- Divulgação científica, em eventos e, ou periódicos especializados, dos resultados do trabalho.

5 - Indicadores Ambientais

Para efeitos deste programa, considera-se como indicador ambiental a presença ou não de vestígio arqueológico na etapa de monitoramento realizada durante o período das obras e antes do início do enchimento do reservatório.

A menor ocorrência de vestígio arqueológico nessa etapa significa uma eficácia maior no levantamento e salvamento arqueológico feitos.

6 - Público Alvo

Embora o programa vise reconstituir o processo de ocupação pré-histórica que ocorreu na região e de imediato percebe-se como público alvo a população regional, sua abrangência extrapola esses limites beneficiando toda a sociedade, uma vez que permite o aprofundamento e facilita a compreensão da evolução da história da humanidade. Disto pode-se inferir que, mais especificamente, a comunidade científica também se beneficiará com o resultado do trabalho, pois enriquecerá o conhecimento sobre os modos de vida pretéritos na região.

7 - Conceitos Básicos

Arqueologia: é a ciência que descobre, estuda e investiga os vestígios materiais da presença do Homem no passado. Atualmente a arqueologia serve-se cada vez mais do auxílio de outras ciências (como a Química, a Botânica, a Zoologia, a Biologia, a Geografia, a Antropologia...) e do recurso às novas tecnologias, assegurando desta forma um caráter multi e interdisciplinar.

Área de Influência Direta: para efeito deste programa, a área que será alagada mais a área de interferência das obras civis.

Revitalização de um sítio arqueológico: significa implantar ações que culminem com a preservação e conservação de seu conteúdo científico. Significa ainda torná-lo conhecido, sobretudo regionalmente, para que a população possa reconhecê-lo como um símbolo do seu patrimônio cultural.

8 - Procedimentos Metodológicos

O levantamento arqueológico será realizado detalhadamente em toda a Área de Influência Direta.

Será realizado o monitoramento da área de influência do empreendimento, incluindo-se o canteiro de obras, áreas de bota fora e as áreas do reservatório onde serão desenvolvidas atividades de supressão da vegetação, na busca de vestígios arqueológicos que não tenham sido detectados nas etapas anteriores. Este procedimento justifica-se à medida que os levantamentos arqueológicos, mesmo com a aplicação de técnicas sempre mais sofisticadas, não permitem o esgotamento das possibilidades de ocorrência de sítios arqueológicos. Portanto são amostrais e o monitoramento é por esta razão, uma medida de segurança.

Será criado um programa de comunicação patrimonial voltado principalmente para a comunidade diretamente atingida pela usina e alunos de escolas primárias e secundárias da região, por meio de visitas domiciliares, palestras e cursos de curta duração nas escolas e centros comunitários.

9 - Desenvolvimento do Programa

A proposta de trabalho deste programa prevê o desenvolvimento do projeto em 03 (três) fases de pesquisa:

9.1 - Elaboração de Projeto de Pesquisa

Nesta fase, será examinada a documentação arqueológica disponível sobre a área (bibliografia) para a elaboração do projeto de pesquisa, cujo conteúdo deverá abordar o diagnóstico da área do empreendimento. As ações a serem definidas no projeto deverão estar voltadas para a sua execução conforme a legislação que rege a pesquisa arqueológica no Brasil. É partir da sua análise que o IPHAN deverá autorizar o início dos trabalhos de levantamento. Para a etapa de salvamento arqueológico, novo projeto de pesquisa deverá ser elaborado para que seja emitida também nova autorização.

9.2 - Pesquisa em campo

Na fase de pesquisa de campo os trabalhos deverão ser implantados em 03 (três) etapas distintas:

9.2.1 - Levantamento detalhado

Nesta etapa as ações serão orientadas por um levantamento detalhado na Área de Influência Direta do empreendimento. Os trabalhos deverão contemplar todos os compartimentos ambientais favoráveis à ocupação humana, na busca de remanescentes de populações pretéritas.

As atividades de campo, nesta primeira etapa, compreenderão:

- Levantamento, nas cartas temáticas ambientais disponíveis sobre a área, do potencial dos recursos naturais circundantes que poderiam proporcionar condições de sobrevivência ao grupo (ou grupos) que ocupou (ou ocuparam) a região.
- Coleta de informações orais, junto à população local, sobre achados ou existência de vestígios arqueológicos, a fim de se conhecer as informações que os moradores detêm sobre a potencialidade arqueológica da área. Para tanto, deverão ser feitas entrevistas com o

maior número possível de moradores, principalmente com aqueles que praticam atividades ligadas diretamente à natureza (agricultores, lenhadores, pescadores).

- Execução de vistoria superficial pelo método de “cobertura total”, com caminhadas sistemáticas no terreno. Esta técnica consiste na criação de transects – linhas imaginárias com equidistância de 100 metros, perfazendo uma grade. Esta grade deverá cobrir as áreas previamente identificadas como potencialmente favoráveis à existência de sítios, descartando-se aquelas onde a ocupação humana seria improvável. Para a identificação dessas áreas serão utilizadas as cartas temáticas ambientais disponíveis e sobretudo, as informações já disponibilizadas no EIA/RIMA
- Execução de prospecções intensivas por meio de sondagens com trado manual. Esta técnica permite a observação da subsuperfície, contribuindo para a melhor cobertura da área, principalmente onde a visibilidade arqueológica se mostra baixa. As sondagens deverão ocorrer nos pontos de cruzamento das linhas de caminhadas sistemáticas descritas acima, isto é, a cada 100 metros.(valem as mesmas colocações que as anteriores)
- A coleta de material de superfície somente deverá ocorrer em sítios cujas características indiquem perda provável ou certa, ou quando, nas sondagens, estes materiais aflorem. Caso contrário, deverão permanecer no seu local de origem para a coleta sistemática, que deverá ocorrer na etapa seguinte. Lembramos que o material arqueológico encontrado em superfície é, muitas vezes, o único referencial para a fácil localização de um sítio arqueológico.
- Registro de todos os sítios arqueológicos inéditos identificados na área em ficha do CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, do IPHAN; documentação das atividades de campo, em imagens em VHS, fotografias digitais, filme negativo colorido, procurando-se

produzir, sobretudo, um acervo documental disponível para a continuidade do programa em questão.

9.2.2 - Salvamento arqueológico

Em continuidade, utilizando-se as informações coletadas na etapa anterior, os sítios existentes serão objeto de salvamento arqueológico, mediante a execução de um plano específico, elaborado ao término do levantamento detalhado, contendo:

- Eleição dos sítios que deverão ser esgotados e dos sítios que deverão sofrer apenas uma intervenção em nível de prospecção (poços-testes ou trincheiras). Esta medida é adotada em função do grau de integridade dos sítios.
- Os sítios que possam proporcionar o maior número de informações em função de seu estado de conservação deverão ser, na medida do possível, esgotados ou aqueles que a arqueologia ainda não compreende, por falta de informações suficientes. Estas características deverão ser identificadas na etapa anterior. A metodologia básica para este procedimento consiste em escavações amplas, com técnicas de decapagem em níveis artificiais de 10 cm. de espessura e registro em planta de todas as informações materiais presentes nas camadas arqueológicas.
- O estudo ou salvamento de cada sítio deverá ser seguido de um estudo sobre a área de captação de recursos do grupo, ou seja, a paisagem onde se insere, de maneira a se obter o maior número possível de informações sobre o local objeto de intervenção.
- Sítios localizados na área de influência direta do reservatório e que não forem esgotados deverão sofrer uma coleta sistemática de superfície (esta coleta pressupõe um gradeamento da superfície onde ocorrerem vestígios arqueológicos com medidas estabelecidas pelo arqueólogo responsável) de modo a mapear a dispersão do material arqueológico e procurar estabelecer parâmetros de ocupação do local sem a

necessidade de se proceder a escavações amplas. Este procedimento justifica-se na medida em que a ocorrência de sítios arqueológicos em grande número tende a ser repetitiva, acarretando dificuldades no que diz respeito a tempo, recursos e local adequado para guarda dos materiais provenientes das escavações. Entretanto, recomenda-se que este procedimento seja aplicado apenas à área de formação do reservatório, lembrando que sítios submersos não se caracterizam exatamente como sítios destruídos.

- Os sítios localizados na Área de Influência Indireta, imediata ao empreendimento deverão ser alvo de um estudo diferenciado, pois não serão impactados na fase de implantação da Usina. Entretanto, a fase de operação poderá acarretar prejuízos à sua integridade. Assim, cada sítio localizado nessa área deverá ser sinalizado deliberando-se sobre sua permanência original ou pela execução de ações para sua preservação ou ainda seu salvamento parcial
- A documentação dos trabalhos deverá seguir os procedimentos da etapa anterior, ampliando-se para o registro em croquis de níveis escavados e levantamento planialtimétrico de todos os sítios objeto de salvamento.
- Todo o material coletado nas escavações e nas coletas sistemáticas deverá ser identificado, acondicionado e guardado na Instituição responsável pelo endosso ao projeto, para posterior tratamento.

9.2.3 - Monitoramento Arqueológico

O monitoramento do trabalho deverá ocorrer na fase de implantação das obras e tem o objetivo de identificar sítios ou vestígios arqueológicos que não tenham sido observados nas etapas anteriores. Trata-se de um procedimento normal em pesquisa arqueológica, pois os levantamentos são amostrais. Assim é uma medida de segurança na preservação do patrimônio arqueológico impactado por um empreendimento.

O monitoramento deverá ser executado simultaneamente às obras de terraplenagem da camada superficial do terreno e sobretudo de supressão da vegetação nos locais onde será formado o reservatório. Os sítios que eventualmente forem identificados deverão sofrer os mesmos procedimentos das etapas anteriores, isto é, deverão ser objeto de salvamento total ou parcial.

A documentação para esta etapa será a mesma utilizada nas etapas anteriores.

9.3 - Pesquisa de laboratório

A segunda fase deste programa será desenvolvida em laboratório e constará de 03 (três) etapas:

9.3.1 - Tratamento do material

Nesta etapa será tratado todo o material obtido nas etapas anteriores. As atividades em laboratório abrangerão a classificação e análise do material arqueológico que deverá receber o seguinte tratamento:

- trabalhos de limpeza e numeração referencial dos objetos;
- triagem segundo a natureza dos artefatos (material lítico ou cerâmico), ecofatos (restos faunísticos e minerais) e eventuais restos de sepultamentos humanos.

Os materiais serão submetidos a análises macroscópicas, para identificação da matéria-prima, forma, tamanho, tipologia, análise paleológica, de sedimentos, traceológica e de antropologia física, bem como datações absolutas (C-14 e termoluminescência).

Nesta etapa serão processados todos os dados obtidos em campo, culminando com a criação de novos conhecimentos e o aprofundamento daquele já existente. Trata-se de etapa delicada em que a equipe de pesquisa deverá ser formada por pesquisadores de origem multidisciplinar cujo conhecimento extravase os limites do laboratório, possibilitando o reconhecimento das mais variadas técnicas de análise dos materiais disponíveis. Os dados processados possibilitarão a consolidação do relatório final de pesquisa pela equipe de

trabalho. A cargo desta equipe também ficará a responsabilidade pela produção dos conhecimentos obtidos, por meio da publicação de artigos científicos em periódicos especializados e apresentação de trabalhos em reuniões científicas em território nacional e eventualmente no exterior.

Deverá ser executado um inventário completo e detalhado do material arqueológico, de forma a conservá-lo identificado e seguro para as etapas posteriores.

9.3.2 - Destinação do material

Após a conclusão do tratamento do material e do processamento de todos os dados coletados em campo, o material arqueológico deverá ser objeto de curadoria e guarda em local adequado, permanecendo à disposição da comunidade científica interessada em estudá-lo. Para tanto, o empreendedor deverá viabilizar uma instituição que satisfaça essas exigências legais, de maneira a manter o acervo na região de origem.

9.3.3 - Extroversão do conhecimento

O conhecimento obtido em todas as fases da pesquisa deverá ser levado ao conhecimento do público em geral, com ênfase na divulgação junto à comunidade escolar regional por meio de:

- montagem de exposições itinerantes em escolas da rede municipal e estadual, escolas particulares e clubes ou associações de moradores;
- elaboração de folders incorporados às exposições como material educativo;
- produção de cartilhas recriando, em linguagem acessível, as fases de ocupação pré-histórica da região e permitindo ao público alvo o reconhecimento de seu patrimônio cultural;
- criação de espaço de exposições permanentes que permita não só a exposição dos materiais e conhecimentos obtidos no programa de arqueologia como também dos elementos materiais oriundos das diversas manifestações culturais da região;

- elaborar um programa de retorno do conhecimento às comunidades indígenas ainda remanescentes, como forma de respeito a sua cultura.
- formar coleções de referência, ou amostras representativas do material arqueológico mais relevante.
- Informar à comunidade científica as atividades e resultados obtidos, com painéis gráficos e comunicação oral. Disponibilizar as informações para uso em trabalhos de dissertação de cursos de graduação ou pós-graduação (mestrado/doutorado);
- apresentação, em forma de relatório de pesquisa, dos resultados de todas as etapas de execução do programa.

Obs. As ações descritas acima deverão ser implantadas durante o período de construção da Usina, podendo ser desenvolvidas em conjunto com os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. As responsabilidades acerca de sua continuidade e manutenção após esse período poderão ser atribuídas ao poder público, estadual ou municipal com a anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

10 - Inter-Relação com Outros Programas

Este Sub-Programa permite uma aproximação com as atividades específicas referentes à fauna e flora, recursos minerais, recursos hídricos e levantamento do patrimônio histórico e cultural, que complementarão as informações obtidas nas investigações arqueológicas. Isto é possível devido às características essencialmente multidisciplinares da Arqueologia enquanto ciência voltada para o conhecimento do homem e de sua interação com o meio ambiente.

Os programas do PBA que têm inter-relação com este Sub-Programa são os seguintes:

- Programa “Limpeza da Área do Reservatório” – complementação das informações obtidas nas investigações arqueológicas.
- Programa “Comunicação Social” – inclusão de material informativo e educativo.

- Programa “Educação Ambiental” – produção de material informativo e educativo; desenvolvimento de material orientado para a educação ambiental junto às escolas; desenvolvimento de ações conjuntas.
- Sub-Programa “Salvamento e Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico” – desenvolvimento de ações conjuntas.
- Programa “Implantação de Unidade de Conservação e Proteção das Margens do Reservatório” – complementação das informações obtidas nas investigações arqueológicas.
- Programa “Gerência Ambiental” – avaliação e integração das atividades.

11 - Recursos Humanos e Materiais

11.1. - Humanos

Para a realização do programa, a equipe de pesquisa nas três etapas deverá contar profissionais capacitados. Deverá ser multidisciplinar, envolvendo arqueólogos, estudantes de arqueologia, geólogos, geógrafos, biólogos, topógrafos e outros profissionais cuja participação seja necessária.

11.2. Materiais

Os recursos materiais deverão contemplar a implantação de uma base de apoio aos trabalhos na região. Além disso, serão necessários mais os seguintes recursos:

- 02 automóveis tração 4x4;
- 01 barco inflável com motor de popa;
- 02 máquinas fotográficas;
- 02 GPS (global position system);
- 01 computador com scanner e impressora;
- 01 projetor de multimídia;
- 01 computador portátil (notebook);
- materiais de consumo pertinentes aos equipamentos acima.

12 - Instituições Envolvidas

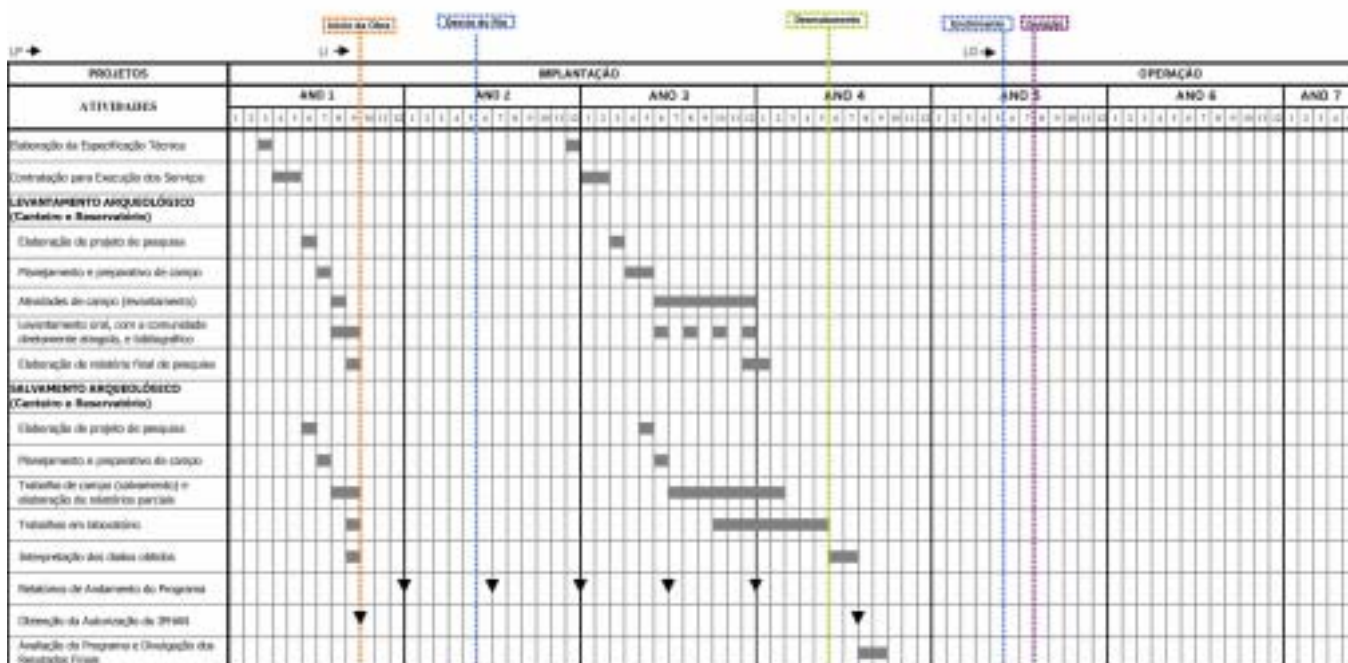
A realização deste Programa será de responsabilidade do empreendedor. No entanto deverá ser respaldado por uma instituição de pesquisa científica, como prevê a Portaria SPHAN 07/88. Esta Instituição deve atuar, preferencialmente, na região do empreendimento e estar voltada à pesquisa arqueológica.

13 - Cronograma Físico

O programa de arqueologia deverá inicialmente contemplar o levantamento da área do canteiro e de outras obras civis a fim de possibilitar o início das obras. Em seguida o levantamento se estenderá à área de influência direta do reservatório.

A segunda etapa deste programa de arqueologia contemplará o salvamento arqueológico dos sítios identificados no canteiro de obras e área destinada ao reservatório.

13 – Cronograma Físico



14 - Estimativa de Custos

Os custos estimados para a execução deste sub-programa são da ordem de R\$ 1.689.710,00.

15 - Legislação Aplicável

Este programa constitui uma obrigação legal do empreendedor, em função do Decreto Lei nº 25/1937, das Leis Federais nº 3.924/1961 e nº 9.605/1998 e da Portaria SPHAN 007/1988.

16 - Situação Atual

Em 1998 foi realizado um levantamento arqueológico prévio na área do reservatório da Usina, em nível de diagnóstico. Durante 10 dias a equipe de pesquisa da Itaconsult, Consultoria e Projetos em Arqueologia Ltda, identificou 38 sítios arqueológicos. Destes, 36 sítios pertencem à tradição ceramista Tupi Guarani e 02 sítios foram caracterizados como pré-cerâmicos, de tradição ainda não identificada.

17 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação do sub-programa será feito através da Gerência Ambiental, que interagirá com o mesmo buscando informações e controlando o seu andamento.

Serão produzidos os seguintes relatórios:

- Relatórios Periódicos de Andamento. A periodicidade será estabelecida pela Gerência Ambiental.
- Relatórios Semestrais para o IBAMA e IPHAN

Para avaliar a eficácia do programa será utilizado o indicador ambiental escolhido. A etapa de monitoramento do programa fornecerá as informações necessárias à avaliação de sua eficácia.

18. Responsabilidade Técnica

O profissional responsável pela elaboração deste programa é o Arqueólogo Ms. Osvaldo Paulino da Silva, registrado no Cadastro Técnico Federal do IBAMA sob nº 33412.

19. Bibliografia

BROCHADO, José Proenza. **An ecological model of the spread of pottery and**

agriculture in to Eastern South America. Urbana, Illinois, 1984. Tese de doutorado.

CALDARELLI, Solange Bezerra (organ.) **Atas do Simpósio sobre Política do Meio**

Ambiente e Patrimônio Cultural (Repercussões dos 10 anos da Resolução

CONAMA n. 001/86 sobre a Pesquisa e a Gestão dos Recursos Culturais no Brasil).

Goiânia, Universidade Católica de Goiás/Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia.

COSTA, João Felipe Garcia da, MONTICELLI, Gislene e LANDA, Beatriz dos Santos.

Patrimônio Histórico e Arqueológico Regional (Diagnóstico Preliminar).

Relatório Referente ao Licenciamento Ambiental Prévio do Projeto da Linha de

Transmissão Garabi-Itá e Respectivas Subestações. Porto Alegre, dezembro de 1997.

DE MASI, M. A. & SCHMITZ, P. I. **Relatório final do Projeto Alto Uruguai.** São

Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, 1985.

DE MASI, Marco Aurélio N.; ARTUSI, Lúcia. **Fase Itapiranga: sítios da Tradição**

Planáltica. Pesquisas. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, UNISINOS, 1985.

DOCUMENTO TÉCNICO: Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.

(DT 016). Porto Alegre: Museu de Ciências e Tecnologia/Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da PUCRS, 1997. Elaborado por J.P. Brochado e G. Monticelli, para compor o EAI/RIMA da UHE Machadinho, cfme solicitação da ELETROSUL.

GOLDMEIER, Valter Augusto. (organiz) **Sítios Arqueológicos do Rio Grande**

Sul. Fichas de registro existentes no Instituto Anchieta de Pesquisas, São

Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP/UNISINOS, 1983. Pedro Ignácio Schmitz (supervisor)

GOULART, Marilandi. Levantamento de sítios arqueológicos na área de inundação das Barragens de Machadinho e Itá, Santa Catarina-Rio Grande do Sul. **Projeto Arqueológico Uruguai.** Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1980.

GOULART, Marilandi. Levantamento de sítios arqueológicos na Barragem de Itapiranga. **Projeto Arqueológico Uruguai.** Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1985.

GOULART, Marilandi. **Relatório do Projeto Arqueológico Uruguai.** Florianópolis, FAPEU, Universidade Federal de Santa Catarina, ELETROSUL, 1987.

KERN, Arno A. **Le précéramique du Plateau Sud-Brésilien.** Études en Sciences Sociales. Paris: 1981. Tese de doutorado.

KERN, Arno A., coord. **Projeto Arqueológico Uruguai. Relatório das pesquisas arqueológicas na área de futura usina hidroelétrica de Barra Grande, RS.** MS, 1985.

KERN, Arno; SOUZA, José Otávio; SEFFNER, Fernando. **Arqueologia de salvamento, cultura indígena e a ocupação pré-histórica do vale do rio Pelotas.** MS, 1985.

LA SALVIA, Fernando. O Uruguai, estudo arqueológico das culturas indígenas. **Projeto Arqueológico Uruguai**. Porto Alegre, CEPA, IFCH, PUCRS, 1985. Tomo II.

LA SALVIA, F.; RIBEIRO, P.I.; NAUE, G. O Uruguai: estudo arqueológico das culturas indígenas. **Projeto Arqueológico Uruguai**. Porto Alegre, CEPA/PUCRS, 1984.

LA SALVIA, Fernando et alli. Relatório das pesquisas arqueológicas na área de Itá e Machadinho. **Projeto Arqueológico Uruguai**. Porto Alegre, PUC/ELETROSUL, 1980.

Levantamento arqueológico da área do canteiro de obras da UHE Barra Grande, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Relatório de Pesquisa**. Florianópolis, ITACONSULT Consultoria e Projetos em Arqueologia Ltda., 2001. O. P. Silva, Arqueólogo Coordenador.

Levantamento preliminar do patrimônio histórico, cultural e arqueológico na área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó. **Relatório de pesquisa**. Florianópolis, ITACONSULT Consultoria e Projetos em Arqueologia Ltda., 1998. O. P. Silva, Arqueólogo Coordenador.

MILLER, E.T. Pesquisas arqueológicas efetuadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Resultados preliminares do primeiro ano, 1965-6. **Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, 6 :15-38, 1967. il.

_____. Pesquisas arqueológicas efetuadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Resultados preliminares do segundo ano, 1966-7. **Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, 10 : 33-54, 1969 (a) il.

NAUE, G., LA SALVIA, F. & BROCHADO, J.P. **Projeto Campos Novos. Levantamento Arqueológico na Região do Alto Rio Uruguai-Canoas, barragem de Campos Novos**. Porto Alegre, PUCRS, 1989. 2 vol.

PIAZZA, Walter. As grutas de São Joaquim and Urubici (Notas de pesquisa). Revista do Instituto de Antropologia, vol. 1. Florianópolis, UFSC, 1966.

_____. Dados complementares à arqueologia do vale do Uruguai. In: Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas, Resultados preliminares do quarto ano, 1968-1969. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, 15: 71-86, 1971.

_____. Notícia arqueológica do vale do Uruguai. In: Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas, resultados preliminares do segundo ano, 1966-1967. **Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, 10: 55-70, 1969.

PROGRAMA PARA O SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL, RIO URUGUAI, ÁREA MACHADINHO. RELATÓRIO. 1988 / 89. Volume 1 - Tomo II - I. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Coord.: LA SALVIA, F.; NAUE, G. & BROCHADO, J.P.

PROJETO ARQUEOLÓGICO URUGUAI. LEVANTAMENTO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA DE INUNDAÇÃO DAS BARRAGENS DE MACHADINHO E ITÁ, SANTA CATARINA - RIO GRANDE DO SUL. Universidade Federal de Santa Catarina, Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária, Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A. (ELETROSUL), 1980.

PROJETO: Programa para o salvamento do patrimônio histórico-cultural. Rio Uruguai - Área Machadinho. Porto Alegre, julho 1989.

PRONAPA - Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. *Brazilian Archaeology in 1968: An interim report on the National Program of Archaeology Research - PRONAPA.* **American Antiquity**, 35 (1) 1-23, Salt Lake City, 1970.

READMAN, Charles L. Multistage, fieldwork and analytical techniques. **American**

Antiquity. v. 38, n. 1, p. 61-79, 1973.

REIS, Maria José. **Problemática arqueológica das estruturas subterrâneas do Planalto Catarinense.** São Paulo, dissertação de mestrado, 1980.

RIBEIRO, Pedro Augusto Mentz e RIBEIRO, Catharina Torrano. Levantamento arqueológico no município de Esmeralda, Rio Grande do Sul. **Revista do CEPA**, 12 (14):51-123, 1985.

_____. Relatório final da pesquisas na área de Barra Grande (Esmeralda, RS). **Projeto Arqueológico Uruguai RS/SC**. Santa Cruz do Sul CEPA, Faculdades Integradas de Santa Cruz do Sul, 1984.

RIBEIRO, Pedro Augusto Mentz. Relatório parcial das pesquisas da área de Barra

Grande (Esmeralda, RS). **Projeto Arqueológico Uruguai, SC/RS**. Santa Cruz do Sul, CEPA, FFCL, 1984.

ROHR, João Alfredo. Pesquisa arqueológica em Santa Catarina: I. Exploração sistemática do sítios da Tapera, II os sítios arqueológicos no município de Itapiranga. **Pesquisas, Antropologia**, 15. São Leopoldo, 1966.

_____. Sítios arqueológico de Santa Catarina. **Anais do Museu de Antropologia da UFSC**, 17: 77-168. 1984.

SANTOS Maria do Carmo M. M. Detecção e resgate de bens arqueológicos em áreas

de implantação de projetos rodoviários. **Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. Goiânia : Universidade

Católica de Goiás, 1996

SCHMITZ. Pedro Ignácio. Um paradeiro Guarani no Alto Uruguai. **Pesquisas**, São

Leopoldo, 1, 122-142, 1957.

_____. (org.) Pré-história do Rio Grande do Sul. São Leopoldo: IAP/UNISINOS,

1991. **Documentos 05: Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil**.

SCHMITZ P. E BROCHADO, J. Proenza. Arqueologia do Rio Grande do Sul.

In:

Contribuiciones a la prehistoria de Brasil. **Pesquisas**, Antropologia, 32: 161-183. São Leopoldo, IAP, 1981.

Vistoria arqueológica na UHE Machadinho (canteiro de obras). **Relatório de Pesquisa**. Porto Alegre, CEPA/MCT, 1997. J. P. Brochado arqueólogo responsável.

Sub-Programa 21.2 – Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico

1. Introdução

A região onde se insere o AHE Foz do Chapecó traz consigo uma longa história de ocupação do território: sucessivas gerações de indígenas, imigrantes, tropeiros e migrantes foram modificando a paisagem original, nos trechos onde a topografia era favorável, principalmente ao longo das margens e adjacências do rio Uruguai e de seus afluentes. Estas marcas de um passado remoto ou recente, identificadas nos diversos modos de expressão cultural e formas de produção podem sofrer perdas com a elevação do nível dos rios e a formação do reservatório.

2. Justificativa

Assim como em outros empreendimentos implantados e em implantação na bacia do rio Uruguai, o resgate e incentivo à preservação da memória e cultura das comunidades envolvidas têm o fim de manter o sentido de identidade cultural e estimular o desejo de preservação dos valores da história e da tradição.

No contexto das transformações compulsórias que ocorrerão na vida da população atingida, essas questões constituem importante fator de sobrevivência cultural e de estímulo para definição de novos caminhos.

3. Objetivos

3.1. Gerais

Favorecer a conscientização das administrações municipais e das comunidades atingidas (incluindo as comunidades indígenas) sobre a importância da preservação da sua memória coletiva e do seu patrimônio histórico-cultural;

Resgatar de forma sistemática os elementos histórico-culturais da área atingida, tomando como expressão tangível os bens naturais e os construídos, as suas formas de apropriação e sua inserção no contexto das relações

socioeconômicas, assim como as manifestações que expressem o fazer e o pensar dos grupos sociais ao longo do tempo.

3.2. Específicos

Criar espaços voltados à valorização e divulgação da cultura e história da região;

Incentivar as iniciativas espontâneas, em nível municipal e regional, de preservação da memória;

Desenvolver exposições temáticas com a ótica da evolução das interações homem-espaco-tempo na região, enfatizando os diversos modos de relação com o ambiente.

4. Metas

Conscientização da população da região sobre a importância da preservação da sua memória coletiva e das suas manifestações culturais, mediante palestras e oficinas que criem condições favoráveis ao envolvimento e ao apoio da população à implantação deste subprograma.

Realização de ações de registro do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico sujeito ao desaparecimento ou alteração (jusante), garantindo seu conhecimento pelas gerações futuras.

Implantação de Casas de Memória e/ou Cultura, como locais de manutenção e recriação da cultura local.

5. Indicadores Ambientais

Os principais indicadores ambientais deste programa são:

- Festas e eventos tradicionais, promovidos pelas comunidades e administrações municipais;
- Atividades de divulgação da história e da cultura dos municípios oferecidos nos museus e Casas de Memória e Cultura;
- Educação Patrimonial introduzida como tema nos currículos da rede pública de ensino; estímulo oficial à preservação das edificações e

lugares que testemunham a história e a cultura dos primitivos habitantes e das etnias que colonizaram a região;

- Estímulo à pesquisa e à produção de textos sobre a história e a cultura dos municípios;
- Preservação das imagens relativas do patrimônio paisagístico desaparecido, tais como as fotos e vídeos produzidos por este subprograma ou provenientes de outras fontes, seja nas bibliotecas municipais ou Casas de Memória e Cultura, bem como por meio de reproduções em publicações, postais, ampliações fotográficas etc.

6. Público Alvo

O público alvo deste sub-programa é a população dos municípios atingidos pelo empreendimento.

7. Conceitos Básicos

Patrimônio Cultural tangível: são as manifestações físicas do Patrimônio Cultural tais como edificações, objetos de uso doméstico e de adorno, móveis, utensílios, ferramentas de trabalho, peças de vestuário, produtos artesanais, obras de arte, livros, documentos, fotografias, etc.

Patrimônio Cultural Intangível: diz respeito às manifestações que expressam os costumes, os modos de fazer e de pensar dos grupos sociais ao longo de sua história, as formas de relacionamento entre as pessoas e delas com o meio ambiente, nas 4 (quatro) estações do ano e durante o ciclo da vida.

Patrimônio Paisagístico: expressão visual das relações entre elementos naturais (relevo, vegetação, corpos d'água, rochas, fauna e pessoas) ou destes com o espaço construído, constituindo cenários que merecem ser preservados ou documentados (principalmente em caso de perda irreversível), seja por sua beleza intrínseca, seja por constituírem marcos visuais importantes para as comunidades locais ou para a humanidade em geral.

8. Procedimentos Metodológicos

A realização dos trabalhos programados pressupõe as seguintes referências conceituais:

- Patrimônio Cultural como elemento de desenvolvimento, conforme recomendações da UNESCO em relatório da Comissão Mundial de Cultura e Desenvolvimento.
- Patrimônio Cultural e Paisagístico como elemento suporte e de superação para as comunidades que sofrem perdas compulsórias em função da implantação de grandes empreendimentos.

Para fins de implementação deste sub-programa deverão ser efetivados contratos e convênios com instituições e profissionais da área de patrimônio, que já possuem experiência e metodologia específica para o desenvolvimento de suas atividades, envolvendo entre outros os seguintes procedimentos: entrevistas gravadas e posteriormente transcritas, registros visuais (desenhos, fotografias, vídeos), registros sonoros (gravações em cassete, CD e vídeo), cópias de documentos (xerox, scanner, re-fotos), elaboração de textos e vídeos, arquivos fotográficos, arquivos de documentos, projetos de relocação e/ou restauração de imóveis de valor histórico cultural, projetos de Casas de Memória e Cultura, projetos de painéis para registro visual de núcleos rurais que serão inundados.

9. Desenvolvimento do Programa

Deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- Realização de um Fórum com as treze Prefeituras dos municípios lindeiros ao reservatório, Instituições e profissionais da área de Patrimônio e o Consórcio, além da realização de Oficinas de Educação Patrimonial visando a conscientização das lideranças municipais e das populações locais quanto à importância da preservação da memória comunitária e do seu patrimônio histórico e cultural (Público alvo: professores da rede de ensino, lideranças

locais, idosos, secretários de educação, cultura e turismo e demais interessados);

- Realização do levantamento das peças e documentos representativos da história e da cultura, bem como, de depoimentos dos idosos e outras pessoas que detêm a memória local;
- Seleção, organização, classificação e tombamento do material recolhido, segundo metodologia própria;
- Registro em imagem e som (fotos, vídeos e fitas cassete) e em textos, das atividades e técnicas de produção agro-silvo-pastoril, industrial, hábitos, costumes, manifestações culturais e artísticas (festas populares ou religiosas, rodeios, bailes, jogos, etc.) que caracterizam as comunidades, a ser desenvolvido no período de 12 meses a fim de cobrir as quatro estações do ano.
- Registro fotográfico e em vídeo de todos os locais de interesse paisagístico e de valor cênico, incluindo o trecho de jusante que, em função da vazão reduzida, poderá ter a paisagem alterada;
- Cadastro e registro de bens construídos, identificando suas formas de apropriação do espaço e a sua inserção no contexto da cultura da região (Inventário do Patrimônio Cultural Construído);
- Seleção de edificações notáveis, caso existentes, para fins de desmontagem, remontagem, restauração e reciclagem para fins de usos voltados à preservação do patrimônio e da cultura;
- Apoio à criação de espaços permanentes em nível municipal para fins de divulgação do acervo local (Casas de Memória), preferencialmente em construções de valor histórico existentes nas sedes municipais, ou naquelas relocadas e restauradas a partir da identificação do inventário. As Casas de Memória em que o Consórcio irá participar na construção e na montagem, uma em cada margem do reservatório, serão mantidas e gerenciadas pelas Prefeituras Municipais após a entrega oficial das mesmas;

- Implantação, com as Prefeituras Municipais e comunidades, de um processo dinâmico de recolhimento de material para retro-alimentação do acervo das Casas de Memória;
- Criação de painéis nos núcleos rurais relocados para divulgação da história local e preservação da memória comunitária.

10. Inter-relação com outros Programas

Este Programa se relaciona com os programas de Remanejamento da População, Reorganização das Áreas Remanescentes e Recomposição e Melhoria da Infra-estrutura, Limpeza e Desmatamento do Reservatório e com os programas relativos à área à jusante da barragem.

O Ensaio Fotográfico sobre a Paisagem e o Inventário da Arquitetura de Valor Histórico-Cultural deverão ser feitos previamente aos trabalhos de recomposição do território e da infra-estrutura, para que não haja risco de perda de elementos importantes, antes do devido registro e/ou resgate.

Por outro lado, as famílias moradoras no território atingido pela Usina são as principais detentoras das informações e dos vestígios da história e da cultura da região (objetos, documentos, fotos, etc.). É, portanto, fundamental o contato com as pessoas antes de sua eventual dispersão territorial, para evitar que no processo de mudança sejam perdidos testemunhos humanos e materiais importantes, para atingir os objetivos deste sub-programa.

Cabe ainda ressaltar que, os resultados das entrevistas e das pesquisas etnográficas, os registros do patrimônio cultural e boa parte dos produtos que serão elaborados, deverão reverter às comunidades atingidas pela construção da Usina, ou seja na reorganização do território deverão ser considerados espaços com características que atendam a esse objetivo (Casas de Memória e Cultura; painéis etc).

Outros Programas relacionados:

Programa de Comunicação Social

A constante comunicação social com as comunidades atingidas é instrumento de mobilização, motivação e transmissão dos conceitos de preservação da memória, auxiliando, inclusive, na doação ou empréstimo de acervo para as Casas da Memória e Cultura.

Programa de Diretrizes Para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e Apoio ao desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo.

Muitas das ações de preservação do patrimônio poderão se integrar a projetos de usos múltiplos do reservatório, gerando opções de turismo qualificado.

Monitoramento da População Indígena

É importante estender os esforços de salvamento do patrimônio histórico cultural e paisagístico às comunidades indígenas atingidas pelo empreendimento, valorizando sua história e seus conhecimentos tradicionais, por meio de atividades de Educação Patrimonial e do registro sonoro, visual e escrito de suas manifestações culturais (apropriação do espaço, atividades cotidianas de trabalho e lazer, formas de relacionamento com a natureza etc) em gravações, fotografias, vídeos, textos, etc., avaliando inclusive a pertinência da criação de espaços (ex. Casas de Memória e painéis nas escolas) onde o material produzido possa ser preservado pela população indígena e apreciado e/ou estudado por todos os interessados.

Educação Ambiental

Tendo em vista a necessidade da conscientização das administrações municipais e da população regional quanto à importância da preservação ambiental (“latu sensu”) faz sentido integrar sempre que possível, as ações dos dois sub programas (20.2 e 14.1), somando esforços e aproveitando oportunidades criadas por ambas as equipes técnicas.

Gerência Ambiental

A inter-relação do Programa de Gerência Ambiental com os demais programas é indispensável, tendo em vista que contempla a atuação do empreendedor como coordenador de todas as ações propostas no PBA. Tal procedimento deverá otimizar os esforços previstos pelo Sub-programa 20.2.

Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Turismo e Ecoturismo

As questões de Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico estão diretamente relacionadas com as questões de turismo regional, pois os espaços de conservação e incentivo do Patrimônio poderão ser incluídos nos roteiros turísticos integrados.

Também as questões do trecho de jusante e seus dois Subprogramas, Apoio à Atividade Turística e Recomposição Paisagística no Trecho Entre a Barragem e a Casa de Força, estão diretamente ligados às ações de preservação da memória.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

Para elaboração deste sub-programa, deverá ser constituída equipe multidisciplinar com a seguinte qualificação:

- coordenador geral;
- historiadores;
- antropólogos;
- cineastas;
- fotógrafos;
- arquitetos com especialização em preservação do patrimônio histórico-cultural;
- arquitetos com experiência em museografia;
- consultor em museologia;
- consultor em Educação Patrimonial.

11.2 Recursos Materiais

Durante o período de elaboração do sub-programa (24 meses), deverão ser disponibilizados veículos e apoio terrestre para:

- realização de eventos, palestras, cursos e oficinas previstos, bem como de entrevistas com pessoas que detêm as informações sobre a História e sobre as manifestações culturais na região;
- documentação fotográfica e em vídeo de tais manifestações;
- pesquisa documental sobre a história da região em instituições e famílias.

Também deverão ser disponibilizados, no período, material de expediente e consumo. Pressupõe-se que os equipamentos específicos tais como computador, “scanner”, impressora, gravadores portáteis, câmeras fotográficas, filmadoras, etc., serão de responsabilidade dos profissionais componentes da equipe.

Os textos produzidos deverão ser reproduzidos em número suficiente para atender às necessidades legais de aprovação e divulgação do Sub-programa.

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

O Programa será implementado pelo Consórcio com a participação das comunidades e administrações locais, além de órgãos específicos de governo e também de profissionais da área de patrimônio, tais como:

- Prefeituras Municipais com suas Secretarias;
- Governo Estadual com suas Secretarias e Fundações de Cultura; (FCC -Fundação Catarinense de Cultura / IPHAE - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Rio Grande do Sul
- Governo Federal - IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- UNESCO
- NEMU - Núcleo de Estudos Museológicos de Santa Catarina;
- Universidades e Instituições de Pesquisa;
- Organizações Não Governamentais atuantes na região;
- Entidades Religiosas, Esportivas e Culturais atuantes na região;
- Lideranças Comunitárias.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a execução deste sub-programa são da ordem de R\$ 1.079.583,00.

15. Legislação Aplicável

A relocação e/ou restauração de edificações notáveis, bem como sua adaptação a novos usos de caráter cultural, deverá respeitar a legislação urbana (Planos Diretores e Códigos de Obras) dos municípios onde ocorrerem.

16. Situação Atual

Este Programa não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

O funcionamento das Casas de Memória e Cultura, implantadas pelo sub-programa e legalmente criadas pelas administrações municipais, deverá ser avaliado durante um período mínimo de 2 anos, por meio de seminários anuais, com a participação do Consórcio, prefeituras, membros das comunidades locais e órgãos responsáveis pela preservação do Patrimônio Histórico e

Cultural na Região (Fundação Catarinense de Cultura, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Rio Grande do Sul e 11ª e 12ª Superintendências Regionais do IPHAN), para evitar que os recursos humanos e financeiros aplicados sejam desperdiçados.

Da mesma forma deverão ser avaliados nos referidos seminários os indicadores ambientais citados no item 5 do presente texto.

18. Responsabilidade Técnica

As diretrizes para implantação deste sub-programa foram elaboradas por:

- Arq. Maria Elisabeth Pereira Rego, CREA/RS 13.391; Visto SC 8.007-1. CTF/IBAMA nº 116509
- Arq. Fernando Luzzi Cardoso, CREA/RS 34.140-D, Visto SC 30.869-7. CTF/IBAMA nº 242462.
- Arq. Lia Rosa Martins, CREA/SC 15.865-0. CTF/IBAMA nº 242723
- Arq. Maria Cristina Claramunt, CREA/SC. 14.435-9. CTF/IBAMA nº 213892

19. Bibliografia

ELETROSUL, **Programa de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico da Região atingida pela UHE Itá: PROGRAMA “ARCA DE NOÉ”**.1996/2000.

ELETROSUL, **Programa de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico da Região atingida pela UHE Machadinho**.1997.

Piazza, Cleodes Maria e Pozenato, José Clemente. 1997. “O Vale Submerso”.
In: Projeto ECAU (Elementos Culturais da área do Reservatório da UHE Itá).

Piazza, Cleodes Maria e Pozenato, José Clemente. 2001. “Caminhos e Passos”. *In: Elementos Culturais da área do Reservatório da UHE Machadinho*.

ECSA Engenharia: **Projeto de Salvamento e Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico da Região atingida pela UHE Campos Novos**.2002/2003.

PROGRAMA 22 – MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO

Sub-Programa 22.1 – Monitoramento da População Remanejada

1. Introdução

O processo de remanejamento da população diretamente atingida pelo AHE Foz de Chapecó requer um acompanhamento e uma avaliação, analítica e periódica, de aspectos como: a retomada do processo produtivo (atividades agropecuárias, atividades complementares, comercialização da produção), a interação social (retomada das atividades comunitárias e reconstituição do tecido social) e a adequação da infra-estrutura básica (moradia, educação, saúde, transporte, etc), na nova localidade.

Para tanto, o Sub-Programa de Monitoramento da População deverá ser iniciado antes do remanejamento (etapa T0), com a finalidade de elaborar o perfil socioeconômico das famílias no seu lugar de origem, permitindo comparar estes dados com aqueles obtidos em etapas posteriores.

2. Justificativa

Este sub-programa visa monitorar as famílias nas diversas formas de remanejamento (indenizações, cartas de crédito, reassentamentos em áreas remanescentes, coletivos e individuais, e de casos especiais) para detectar os aspectos positivos e negativos de seu desenvolvimento nas novas comunidades.

O sub-programa avaliará o remanejamento da população como um todo sendo que os aspectos negativos detectados deverão ser analisados de forma a subsidiar a adoção de orientação técnico-social para minimizar tais problemas.

Essas situações de mudança causadas por motivos exógenos às motivações pessoais podem gerar conflitos e desestruturação econômica e social na vida das pessoas. A realização deste programa é importante na medida em que propõe o acompanhamento e apoio às famílias atingidas, buscando criar procedimentos negociáveis que possibilitem às famílias restabelecer suas condições de vida.

Portanto, o presente sub-programa é de suma importância por fazer parte de um processo de acompanhamento das famílias remanejadas, retroalimentando os projetos de assistência técnica e social em cada tipo de remanejamento.

3. Objetivo

3.1. Geral

Pesquisar, em diferentes momentos, com intervalos de tempos determinados, o processo de inserção da população remanejada e seus aspectos econômico-financeiros, reunindo condições para, se for o caso, propor medidas corretivas para o programa de remanejamento da população.

3.2. Específicos

- Avaliar em diferentes etapas as alterações no quadro de vida da população da Área de Influência Direta (tanto da área rural quanto urbana) e Indireta, em virtude do seu remanejamento;
- Avaliar a eficiência e eficácia do programa de remanejamento;
- Acompanhar as famílias, identificando os desvios entre o planejado e o executado, propondo correção das diretrizes adotadas.

4. Metas

Os objetivos listados anteriormente estão relacionados a metas, ou seja, a resultados esperados, que devem ser alcançadas a partir do desenvolvimento de atividades necessárias propostas para o Desenvolvimento do Programa.

A principal meta consiste em monitorar 100 % das famílias remanejadas nas etapas TO, T1, T2 e T3, conforme escolha da alternativa de remanejamento, o que permitirá a avaliação da situação em que se encontram até a fase de estabilização, depois da 3ª. safra.

5. Indicadores Ambientais

Os parâmetros utilizados para o monitoramento da população remanejada permitirão avaliar o grau de satisfação, o nível de renda familiar e sua inserção nas novas comunidades.

Além disso, podem ser considerados também como indicadores ambientais para este programa:

- manifestações contrárias da população atingida diante dos resultados das atividades do remanejamento;
- percentual de moradores atingidos satisfeitos com a efetividade do remanejamento.

6. Público Alvo

Este programa foi elaborado para atender - acompanhar e apoiar - a população diretamente atingida pela AHE Foz de Chapecó e que foram remanejadas, deixando de manter vínculos de moradia, trabalho e/ou propriedade.

7. Conceitos Básicos

Monitoramento – Processo de acompanhamento e avaliação das ações realizadas nas várias etapas do programa, considerando-se como marco 0 (zero), o Cadastro Socioeconômico;

T0 – Tempo 0 (zero), refere-se ao Cadastro socioeconômico, que consiste no levantamento da situação das famílias anteriormente (mais ou menos 1 (um) mês antes) à mudança para as novas comunidades.

T1 – Tempo 1 (um), que consiste na avaliação da situação das famílias remanejadas após 6 (seis) meses do remanejamento ou da mudança;

T2 – Tempo 2 (dois), que consiste na avaliação da situação socioeconômica das famílias remanejadas.

T3 – Tempo 3 (três), que avaliará o momento de estabilização das famílias remanejadas;

8. Procedimentos Metodológicos

Os trabalhos deste sub-programa consistirão em pesquisa quali-quantitativa, realizada por meio de questionários com perguntas fechadas e entrevistas semiestruturadas com perguntas abertas, permitindo que as pessoas exponham suas emoções e sentimentos em relação ao remanejamento

O método qualitativo permitirá julgar o grau de satisfação ou insatisfação das famílias, o perfil socioeconômico anterior e após a mudança e o método quantitativo permitirá mensurar os dados e estabelecer as comparações necessárias entre as informações referentes a um tempo e outro.

A metodologia contempla diferentes momentos de abordagem, em intervalos de tempo determinados, cada um dos quais constituindo etapas interligadas, com objetivos específicos e sujeitos à metodologia própria.

O monitoramento será executado periodicamente, a fim de possibilitar a comparação de diferentes etapas das famílias remanejadas na sua nova realidade, considerando como marco inicial o Cadastro Socioeconômico (CSE).

O processo de monitoramento terá início antes do remanejamento ou das mudanças da família (T0), após seis meses do remanejamento ou da mudança (T1), após a primeira safra (T2) e após a 3ª safra, na fase de estabilização (T3).

9. Desenvolvimento do Programa

O Programa será desenvolvido em etapas, com intervalos de tempo e metodologias próprias.

a) ETAPA “T0” – Antes Da mudança

Esta etapa terá como instrumento um questionário estruturado que permitirá identificar o perfil socioeconômico e produtivo das famílias identificadas no CSE, anteriormente à mudança dos seus locais de origem. Esta etapa se caracteriza por ser o momento do contato com as famílias que serão remanejadas.

O levantamento de dados neste momento é necessário para possibilitar comparações posteriores. A situação de cada família neste momento servirá como parâmetro.

b) ETAPA “T1” – Após seis meses da mudança

As famílias serão avaliadas seis meses após a mudança, tempo previsto para verificar e analisar a adaptação à nova realidade, o processo de inserção na nova comunidade e quais os maiores problemas e dificuldades encontrados.

Esta etapa deverá ser executada por meio de entrevistas semiestruturadas com perguntas abertas que permitirão avaliar os sentimentos e emoções vividas durante esses seis meses.

Considerou-se que, em seis meses, já será possível, a cada família, explicitar o quadro que montou de sua nova situação e, até, avaliá-la, quanto a problemas e vantagens.

c) ETAPA “T2” – Após a primeira safra

Esta etapa se dará num momento de maturação do processo e visa detectar a situação socioeconômica das famílias, conforme seu grau de vulnerabilidade. Será realizada após a primeira safra para analisar como ocorreu o plantio, a colheita e a venda dos produtos plantados.

Nesta etapa utilizar-se-á o questionário estruturado da etapa T0.

d) ETAPA “T3” – Após a 3ª safra

Nesta etapa será avaliado o grau de estabilização das famílias remanejadas, a fim de calcular suas condições financeiras para o início do pagamento dos lotes. Esta etapa será realizada após o término do período de carência e está diretamente vinculada ao período previsto para o início do pagamento dos lotes.

A metodologia indicada para esta etapa será um questionário estruturado com perguntas fechadas, que permitirá uma análise quantitativa que permita mensurar e cruzar dados com as etapas anteriores sobre a situação econômico-financeira e a interação social das famílias.

10. Inter-relação com outros Programas

Programa de Remanejamento da População Atingida, que fornecerá dados sobre o Cadastro Socioeconômico de cada família e a avaliação de cada etapa.

Programa de Comunicação Social, que transmite às famílias informações que possam ser de interesse do programa de monitoramento.

Programa de Gerência Ambiental - Com a finalidade de repassar dados referentes às famílias remanejadas, a sua inserção em outras áreas e o grau

de satisfação e insatisfação dessas famílias. Receber dados e informações que viabilizarão o desenvolvimento e a qualidade das atividades propostas.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

- Coordenador
- Assistente Social
- Sociólogo
- Cadastradores
- Engenheiro Agrônomo
- Economista

11.2. Recursos Materiais

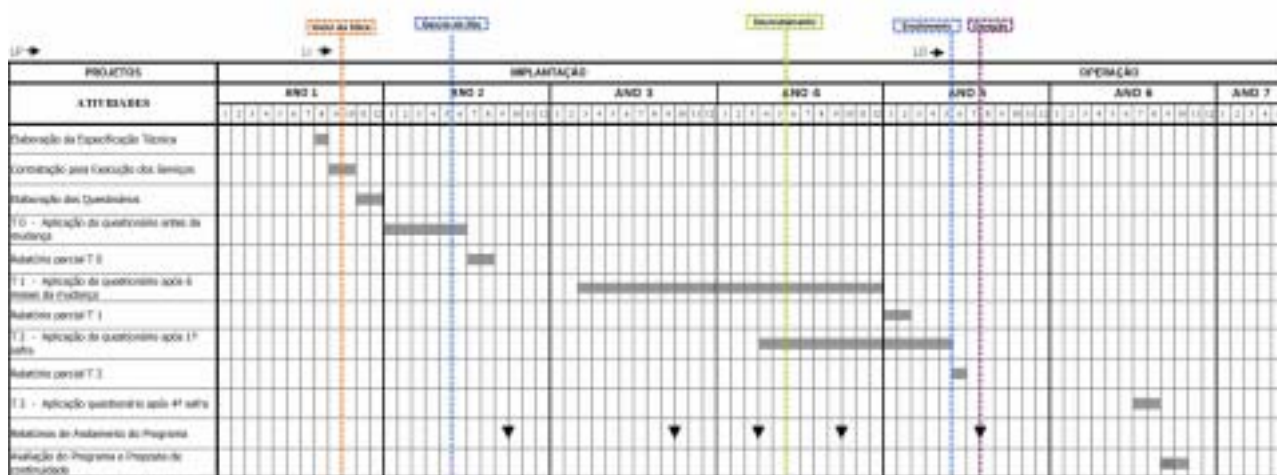
- Material de campo (lápiz, borracha, máquina de calcular, prancha, etc)
- Gravador / fitas
- Máquina fotográfica / filmes
- Material de escritório
- Carro

12. Instituições Envolvidas (Parceiros Potenciais)

- Prefeituras Municipais
- Secretarias de Educação
- Secretarias de Saúde
- Sociedades religiosas, esportivas e culturais
- Comissão de representantes dos atingidos.
- FATMA/SC: Fundação do Meio Ambiente
- FEPAM/RS: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler

- EPAGRI: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S. A.
- EMATER/RS: Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural
- ONGs (Organizações não governamentais)

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 705.623,00.

15. Legislação Aplicável

Não há legislação aplicável diretamente a esse tipo de programa.

16. Situação Atual

Este Programa não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

O próprio programa é uma avaliação do programa de remanejamento da população atingida pelo empreendimento.

18. Responsabilidade Técnica

- Antonia Mara Sartori – Assistente Social - CRESS Nº 1.116 - 12ª Região de Santa Catarina. CTF/ IBAMA nº 196799.
- Iraci de Andrade Maia - Assistente Social – CRESS nº 1757, Mestre em Engenharia de Produção. CTF/IBAMA nº 241284

19. Bibliografia

ENGEVIX, - **EIA/RIMA da UHE Foz do Chapecó**, Florianópolis, =1999

ETS- Engenharia, Transporte e Saneamento –**Projeto Básico Ambiental (PBA) – UHE Quebra Queixo**. Florianópolis, 2000.

ELETROSUL- Centrais Elétricas do Sul do Brasil.**Projeto Básico Ambiental (PBA)- Usina Hidrelétrica Machadinho**.1997

COPEL/ETS - **Projeto Básico Ambiental (PBA) de Campos Novos**, 2000.

VERDUM, Roberto, MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. (ORG.). **RIMA Relatório de Impacto Ambiental**. Editora Universidade/ UFRGS, Porto Alegre, RS, 2002.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Editora Vozes, Petrópolis, RJ, 2001

DE LUCA, Francisco Javier. **Ensaio Críticos de Sociologia e Meio Ambiente**. Editora Copiart, Tubarão, SC. 2000.

Sub-programa 22.2 – Monitoramento das Interferências sobre a População Indígena

1. Introdução

Uma visão corrente nos estudos sobre a interface comunidades indígenas-grandes empreendimentos¹ afirma que nestes casos os conceitos de impacto direto e indireto devem ser relativizados quando aplicados a contextos indígenas. No caso do AHE Foz do Chapecó, afirma o EIA, existem onze terras indígenas nas proximidades do empreendimento, das quais apenas a Terra Indígena Aldeia Condá é atingida diretamente pelo reservatório. Este, porém, é um caso muito particular no contexto do AHE Foz do Chapecó, pois esta terra indígena encontra-se em processo de criação, no qual o Consórcio Energético Foz do Chapecó assumiu responsabilidades específicas em função das condicionantes expressas no Acordo ANEEL/FUNAI, constantes do Edital de Leilão ANEEL 002/2001.

O primeiro passo para a relativização dos conceitos “impacto direto” e “indireto” no caso das comunidades indígenas kaingang, que vivem nas proximidades do AHE Foz do Chapecó, consiste no reconhecimento de que a organização social destes índios é marcada por intensa mobilidade inter-comunitária. Ademais, é preciso considerar que a bacia hidrográfica do rio Uruguai é reconhecida (pelos kaingang e por especialistas) como território tradicional kaingang. Assim, o modo de vida tradicional kaingang envolve deslocamentos e processos de socialização que não estão circunscritos aos limites oficialmente demarcados de suas terras.

Com efeito, toda a região da bacia do rio Uruguai está sujeita a futuros processos de retomada de terra. É verdade que atualmente não existem processos reivindicatórios direcionados às terras marginais ao rio Uruguai. Foi exatamente esta constatação que legitimou o posicionamento favorável da FUNAI com relação ao empreendimento. Entretanto, um empreendimento do porte do AHE Foz do Chapecó, sabe-se a partir do EIA, implicará em

¹ Sobre este tema ver Silvio Coelho dos Santos “As Hidrelétricas os índios e o Direito” in “As Hidrelétrica e Populações Locais” (Maria José Reis e Neusa Maria Bloemmer Org). Cidade Futura/Editora da UFSC. Florianópolis. 2001

transformações ambientais significativas sobre uma extensão de terras que é identificada pelos indígenas como parte de seu antigo território.

Portanto, para os fins deste subprograma, intitulado “Monitoramento das Interferências sobre a população Indígena”, serão respeitadas as recomendações do EIA no que tange a contemplar as seguintes terras indígenas: T.I. Xapecó, T.I. Toldo Chimbanguê, T.I. Toldo Pinhal (em Santa Catarina) e T.I. Nonoai, T.I. Rio da Várzea, T.I. Rio dos Índios, T.I. Serrinha, T.I. Votouro, T.I. Guarani Votouro, T.I. Guarita e T.I. Kaingang de Iraí (no Rio Grande do Sul).

A fim de cumprir as orientações do EIA, este subprograma está composto de três projetos, a saber: (1) conscientização sobre a questão indígena, projeto destinado aos trabalhadores da obra, à população circulante e às comunidades escolares indígenas; (2) conscientização sobre a interface empreendimento-populações indígenas, destinado aos próprios indígenas; (3) monitoramento inter-institucional das interferências sobre as terras e população indígena.

2. Justificativa

A justificativa para o desenvolvimento deste subprograma segue, em linhas gerais, as recomendações contidas no EIA, a saber: todo o “projeto que venha a causar interferência em Terras Indígenas, ou nas proximidades destas, deve considerar os direitos específicos das populações indígenas, que lhes garantem a sobrevivência física e cultural, de acordo com a legislação pertinente, independentes do tempo que estão em contato com a sociedade nacional. Isto porque, mesmo nas condições de grupos que mantêm uma relação de integração com o mercado, como é o caso dos Kaingang e Guarani, suas formas específicas de organização política, social e da economia interna do grupo tendem a ser preservadas.”

A divisão deste subprograma em três projetos específicos se justifica, igualmente, pelas recomendações contidas no EIA que apontam para a necessidade de atuar nos seguintes campos: conscientização sobre a questão indígena; monitoramento das populações indígenas e monitoramento ambiental nas proximidades das terras indígenas.

Especificamente este programa tratará da história e cultura kaingang, pois, apesar da presença, reduzida é verdade, de grupos da etnia Guarani, esta é uma região kaingang.

2.1 Relações inter-étnicas:

Os índios no Brasil, ou os índios do Brasil? Esta é uma questão polêmica que divide opiniões. De um lado, pesquisadores, antropólogos e acadêmicos em geral, que apostam nos “índios no Brasil”. De outro, políticos (executivos e legislativos) que operacionalizam a ação do Estado junto às comunidades indígenas a partir da concepção de “índios do Brasil”. O que divide estas opiniões é o conceito histórico da “tutela”, cuja origem remonta à história colonial e Imperial brasileira – período em que os índios eram tratados por meio do instituto da “tutela orfanológica”.

Apenas em 1988, com a Constituição Federal, o estatuto jurídico do indígena foi significativamente modificado. Portanto, do ponto de vista jurídico, os indígenas, hoje em dia, não são mais considerados “tutelados” do Estado (não são mais índios do Brasil, mas índios no Brasil). Entretanto, o senso comum segue em grande parte a velha tradição colonial brasileira.

Segundo o IBOPE há, efetivamente, mudanças positivas em curso, no que diz respeito à imagem que os brasileiros fazem dos indígenas. Este instituto foi o único a produzir um dado objetivo a este respeito, em fevereiro de 2000, como resultado de uma pesquisa encomendada pelo Instituto Sócio-ambiental. No entanto, apesar das mudanças indicadas na pesquisa do IBOPE, é importante notar que a ‘boa imagem’ que os brasileiros começam a fazer dos indígenas está inversamente relacionada à proximidade entre ‘índios’ e ‘não índios’. Isto é, quanto mais próximo dos índios, mais preconceituosas são as ‘imagens’ que sobre são feitas.

O preconceito é, com efeito, a marca do relacionamento entre índios e brancos no sul do Brasil. Nas regiões oeste catarinense e norte do Rio Grande do Sul, o preconceito contra os indígenas é especialmente marcante. Na origem deste preconceito estão não apenas as diferenças culturais entre ‘índios’ e ‘não

índios’, mas sobretudo, a visão de que os índios são injustamente superprotegidos pelo Estado.

No contexto das relações inter-étnicas concretas, aquilo que apresentamos como uma simples questão gramatical – as preposições do ou no – se traduz recorrentemente em conflito aberto. Há um déficit comunicativo que deve ser superado, sob o risco de que relações preconceituosas, conflituosas e/ou exploratórias sejam potencializadas com o desenvolvimento que se projeta com a presença do AHE Foz do Chapecó.

Como já ficou demonstrado em outros grandes projetos próximos a populações indígenas, é necessário agir no sentido de evitar que o preconceito se traduza em ações e atitudes violentas envolvendo indígenas, trabalhadores nas obras e população circulante, minimizando, desta forma, as possibilidades de exploração sexual indígena, de eclosão de brigas, de consumo excessivo de bebidas alcoólicas e da intensificação desordenada do tráfego de veículos no interior de terras indígenas.

2.2. Relação entre a história, a cultura kaingang e a questão ambiental:

Contatados já no início do século XIX, grande parte dos grupos kaingang que vivia na região da bacia hidrográfica do rio Uruguai teve suas terras oficialmente reconhecidas pelo Estado no início do século XX. O reconhecimento oficial implicou na incorporação destes indígenas às políticas indigenistas do Estado. Criado pelo Marechal Rondon, em 1911, o Serviço de Proteção ao Índio (SPI) adotou como seu principal objetivo a integração dos povos indígenas à sociedade nacional. Sendo assim, as atitudes institucionais estiveram voltadas para a superação da condição indígena, o que implicou na exploração das riquezas de suas terras e da mão-de-obra indígena.

Os kaingang são um caso paradigmático da ação integracionista do Estado. Orientados e, na maioria dos casos, forçados pelo SPI, os kaingang se integraram aos processos econômicos regionais. Na bacia do rio Uruguai tal ‘integração’ representou, sobretudo, a exploração econômica dos recursos madeireiros das terras indígenas. Na T.I.Xapecó, por exemplo, entre as décadas de cinquenta e setenta, foram extraídos mais de setenta mil pinheiros

(araucária). A exploração econômica desta riqueza natural não foi traduzida em melhoria da qualidade de vida destas comunidades, pelo contrário, houve nos últimos cinquenta anos, uma degradação ambiental e social sem precedentes na história destes índios. A situação ambiental atual das terras indígenas da região, é, portanto, o resultado de uma política institucional mal concebida e mal implantada.

Sabe-se que a questão ambiental, no contexto indígena, não se reduz à exploração madeireira. Com efeito, pode-se considerar que as culturas indígenas são sobremaneira influenciadas por uma matriz ecológica. O próprio mito de origem kaingang estabelece como marco inicial de sua cultura a estreita relação entre sociedade e natureza. É significativo que a lingüista Ursula Wiesemann tenha dividido a língua kaingang em cinco dialetos, tomando como referência as bacias dos rios Uruguai, Passo Fundo, Iguaçu, Tibagi e Tietê. De fato, as classificações territoriais kaingang adotam as bacias hidrográficas como critério – a T.I. Rio da Várzea, cumpre lembrar, é denominada pelos indígenas com o nome de um peixe (“Pei-Kār”).

A expressão mais evidente da importância da matriz ecológica na cultura kaingang é a relação simbólica que estes indígenas mantêm com a ‘mata virgem’. Para eles, a ‘mata virgem’ representa o locus de poderes naturais e sobrenaturais, sem o qual a vida social é sobremaneira prejudicada, se não, inviabilizada. Embora as condições ambientais atuais sejam incompatíveis com a realização plena deste valor simbólico, a ‘mata virgem’ continua a ocupar um lugar de destaque nos ideais destes indígenas.

Apesar das condições ambientais atuais, as comunidades indígenas demonstram, em diversas ocasiões, seu interesse em recuperar a qualidade ambiental de suas terras. As histórias recentes das T.Is. Toldo Pinhal e Toldo Chimbangue são exemplos claros desta atitude: na T.I. Toldo Pinhal, desde a sua demarcação oficial, em 1996, assim como na T.I. Toldo Chimbangue, demarcada em 1986, houve um significativo processo de recuperação ambiental. É importante salientar, ainda, que o estímulo do setor elétrico à recuperação ambiental de terras indígenas já resultou em experiências bem sucedidas. Especificamente, este é o caso da interface UHE Machadinho e

comunidades indígenas Cacique Doble e Ligeiro, nas quais foram realizados extensos projetos de reflorestamento, avaliados positivamente tanto pelos indígenas quanto pelos órgãos indigenistas.

As particularidades históricas e culturais apontadas, assim como o êxito de experiências anteriores, constituem as principais justificativas para o desenvolvimento do presente subprograma.

3. Objetivos

3.1 – Gerais

- Criar, por meio da divulgação de informações e de conhecimentos específicos, condições para o desenvolvimento de relações de tolerância inter-étnica, entre os trabalhadores envolvidos na construção do AHE Foz do Chapecó, a população circulante e as comunidades indígenas da região.
- Estender, com a participação efetiva da FUNAI, a aplicação do programa de educação ambiental às comunidades indígenas, valorizando os conhecimentos tradicionais e contribuindo com os processos de recuperação ambiental em curso.

3.2 – Específicos

- Desenvolver projeto de conscientização da questão Indígena dirigido aos trabalhadores da obra, à população circulante e às comunidades indígenas.
- Incluir as comunidades indígenas nas atividades do Programa de Educação Ambiental.
- Considerar as comunidades indígenas como parceiras potenciais dos programas de restauração da mata ciliar e limpeza do reservatório.
- Configurar uma rede inter-institucional de comunicação capaz de veicular informações e consolidar avaliações sobre as interferências nas terras e populações indígenas.

4. Metas

- Produzir, divulgar e disponibilizar um material informativo culturalmente específico até quatro meses depois de iniciado o programa;
- Produzir, divulgar e disponibilizar um material informativo sobre o empreendimento orientado para as comunidades indígenas, até dois meses depois de iniciado o programa.

5. Indicadores Ambientais

Manifestações de Lideranças Indígenas (caciques e demais autoridades) dirigidas à FUNAI, às agências de apoio à causa indígena (Conselho Indigenista Missionário/CIMI; Conselho das Missões entre os Índios/COMIN; Comissão de Apoio aos Povos Indígenas/CAPI) e às instâncias de representação supra-comunitárias (Conselho Indígena do Estado do Rio Grande do Sul/CEPI-RS; e Conselho Indígena do Estado de Santa Catarina CEPI-SC).

6. Público Alvo

- comunidades indígenas;
- trabalhadores e demais envolvidos no empreendimento;
- população circulante.

7. Conceitos Básicos

inter-etnicidade: o conceito de relações inter-étnicas ocupa o centro das discussões na antropologia brasileira. Importa reter desta discussão o aspecto organizacional da etnicidade. Isto é: relações inter-étnicas definem um campo da organização social, no qual o caráter econômico das frentes de expansão nacional determinam transformações diferentes nas sociedades indígenas. Esta formulação partiu da constatação de que a forma de exploração econômica atinge de maneira desigual as comunidades indígenas (por exemplo: uma frente de expansão pastoril não produz os mesmos impactos que uma frente de expansão mineradora). Em todos os casos, no entanto, as

relações inter-étnicas configuram um campo social de fricção, que tende a anular as expressões culturais dos grupos minoritários.

matriz ecológica da cultura tradicional Kaingang: ao contrário da sociedade ocidental, os povos ameríndios definem natureza e sociedade a partir de uma relação metonímica e não metafórica. Entre os grupos indígenas, as categorias humanidade e animalidade se fundem, por vezes perigosamente, nos mitos e ritos. A própria constituição da noção de pessoa envolve a aproximação entre homem e natureza (para se tornar um ser plenamente social, é fundamental que nos ritos de passagem haja a imersão no mundo natural). Entre os kaingang os principais parâmetros constitutivos da vida social são expressos em uma linguagem que os relaciona à natureza: o pinheiro é objeto ritual; as matas de pinheiro são critério para definição de territorialidades; os pontos de pesca e os pontos de coleta de mel são, igualmente, marcas de territorialidade; as relações sociais indesejáveis são classificadas da mesma forma como são classificados os animais que não se come (animais imundos, pessoas imundas).

mão-de-obra indígena: a noção de trabalho entre os indígenas, sabe-se desde os primeiros conquistadores, é muito particular. É possível afirmar que os indígenas das Terras Baixas da América do Sul se ajustam à perfeição ao postulado da antropologia econômica: “Want not, lack not”. Isto é: se não quero não me falta. Este princípio econômico às avessas foi formulado pelo antropólogo Marshall Sahlins ao teorizar sobre as “sociedades originalmente ricas”. Neste estudo o autor demonstra que a noção de trabalho entre os indígenas deve ser compreendida como uma combinação de atividades, tais como: manter-se informado sobre os acontecimentos da região; transmitir conhecimento entre as gerações; observar os movimentos da natureza, além de saber aproveitar o trabalho de outros. Trata-se de uma concepção própria de ‘trabalho’, a qual não inclui acúmulo ou criação de excedente. Na verdade, a noção de excedente é, entre os indígenas, aplicada apenas a contextos rituais – produz-se excedente para realizar rituais ou festas. Na tradição indigenista brasileira, esta concepção específica de trabalho foi duramente criticada. É o que demonstra o nome do primeiro órgão indigenista criado no país, em 1911:

Serviço de Proteção ao Índio e Localização do Trabalhador Nacional (SPILTN). Em nome da transformação dos índios em “trabalhadores nacionais” foram desenvolvidos inúmeros projetos econômicos: todos fracassados. O que resultou no empobrecimento ambiental das terras indígenas e na venda da força de trabalho como única alternativa para a maioria dos indígenas. Atualmente, muitos índios, efetivamente, vendem sua força de trabalho, recebendo sempre os pagamentos mais baixos, por serem considerados, não mais ‘preguiçosos’, mas desqualificados.

terras indígenas: o conceito de terras indígenas foi consolidado apenas na Constituição Federal de 1988. Trata-se de uma importante renovação conceitual, pois por terras indígenas entende-se as terras oficialmente demarcadas, as terras não demarcadas, as terras em processo de demarcação, as terras reivindicadas sem processo de demarcação em curso, bem como, as terras reconhecidas sem processo de reivindicação em curso. Tal definição superou as limitações dos conceitos utilizados no passado recente, a saber: área e reservas indígenas. A Constituição Federal qualifica o conceito terras indígenas como aquelas tradicionalmente ocupadas e necessárias à reprodução física e cultural dos povos indígenas.

8. Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento deste sub-programa contará sempre com o acompanhamento da FUNAI e adotará dois princípios metodológicos, definidos como capacitação participativa e articulação inter-institucional.

A capacitação participativa é a metodologia atualmente utilizada nos processos de capacitação profissional entre os indígenas. Desta metodologia consta a realização de oficinas de trabalho com a divisão de responsabilidades e avaliação coletiva de resultados. Este é o procedimento metodológico indicado para o desenvolvimento das atividades voltadas à conscientização sobre a questão indígena.

A articulação inter-institucional é, atualmente, o princípio metodológico que orienta a atuação de instâncias governamentais no tratamento da questão indígena. É assim que procede a FUNAI, principalmente no tratamento de

questões relativas à saúde, à educação e ao meio ambiente. Nestes contextos de atuação busca-se invariavelmente a articulação entre as Secretarias Municipais, o Ministério da Saúde (por meio da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde), as Secretarias e demais órgãos e programas estaduais. Este é o procedimento metodológico indicado para o desenvolvimento das atividades direcionadas ao monitoramento das interferências nas terras e populações indígenas.

9. Desenvolvimento do Programa

9.1. Projeto: “Conscientização sobre a Questão Indígena”

- Produção de material informativo e educativo sobre as comunidades indígenas. Para tanto, serão selecionados colaboradores indígenas das onze terras indígenas indicadas para participar de oficinas de trabalho com orientação antropológica, sociológica e pedagógica. Nestas oficinas de trabalho serão produzidos ‘folders’, cartazes e outros materiais gráficos que expressem a visão indígena sobre os temas: história, cultura, política e meio ambiente.
- Divulgação destes materiais junto aos trabalhadores da obra, contando sempre com a participação dos colaboradores indígenas. Para tanto serão priorizadas as participações em eventos que integrem parte significativa da mão-de-obra em atividades de socialização.
- Divulgação destes materiais nas escolas das onze comunidades indígenas indicadas.

9.2 Projeto: “Conscientização sobre a interface empreendimento-populações indígenas”

- Produção de material informativo e educativo sobre o empreendimento, destinado às comunidades indígenas.
- Divulgação e disponibilização destes materiais para as escolas indígenas das onze comunidades indicadas. A divulgação destes

materiais será acompanhada de palestras proferidas por técnicos do empreendimento.

9.3 Projeto “Monitoramento inter-institucional das interferências sobre as populações e terras indígenas”

- Realização de reuniões regulares, com periodicidade a ser determinada, entre representantes do empreendimento, autoridades indígenas e agentes indigenistas institucionais (FUNAI, instituições ligadas à saúde e educação indígenas, setores das administrações municipais, técnicos do Programa Microbacias II/SC e técnicos da EMATER/RS), com o objetivo de informar sobre os programas a serem desenvolvidos, monitorar as expectativas dos indígenas e avaliar o desempenho dos programas previstos. Toda interface do empreendimento com as populações indígenas será mediada por lideranças indígenas e por autoridades indigenistas, a fim de evitar que pontos acordados entre empreendedor e indígenas ou entre empreendedor e indigenistas sejam considerados ilegítimos por uns ou por outros. Reuniões regulares com ambos forçam um alinhamento das informações e garantem a transparência das ações.
- Realização de reuniões temáticas específicas com agentes institucionais ligados à saúde indígena, a fim de monitorar as possíveis interferências do empreendimento no que diz respeito ao controle sobre possíveis casos de aumento da prostituição indígena. Sabe-se que a prostituição indígena afeta de modo específico suas comunidades. O esclarecimento e o atendimento específico aos profissionais de saúde indígena, bem como a inclusão deste tema nos processos de comunicação são uma forma eficiente de minimizar este risco.

10. Inter-relação com outros Programas

- Programa “Limpeza da Área do Reservatório” - incluir a população indígena no aproveitamento da madeira e utilização da mão-de-obra indígena no processo de limpeza do reservatório.

- Programa “Comunicação Social” – inclusão de material informativo e educativo; abrir espaços e eventos para a divulgação das especificidades históricas e culturais indígenas.
- Programa “Educação Ambiental” – produção de material informativo e educativo; desenvolvimento de atividades orientadas para a educação ambiental junto às escolas; capacitação antropológica para os ambientalistas e educadores deste programa (incluindo visitas a campo).
- Programa “Salvamento Arqueológico e Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico” – produção de material informativo e educativo sobre as especificidades históricas e culturais indígenas.
- Programa “Implantação de Unidade de Conservação e Proteção das Margens do Reservatório” – avaliação das áreas que poderão ser reivindicadas como terras indígenas, com vistas a evitar a sobreposição; considerar as terras indígenas nos processos de conservação e recuperação da mata ciliar que envolvam revegetação.
- Programa “Gerência Ambiental” – avaliação e integração das atividades.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 Recursos Humanos

02 antropólogos, 01 sociólogo, 01 pedagogo, 11 colaboradores indígenas, 01 profissional em comunicação social, técnicos do empreendimento, técnicos dos programas 8 (Implantação de Unidade de Conservação e de Proteção das Margens do Reservatório), 14 (Educação Ambiental e Comunicação Social) e 13 (Limpeza da Área do Reservatório).

11.2 Recursos Materiais

- Equipamentos audiovisuais para execução dos projetos;
- *Folders* e materiais educativos e de divulgação.

12. Instituições envolvidas (potenciais parceiros)

- Programa de Pós-Graduação de Antropologia Social da Universidade Federal de Santa Catarina;
- Programa de Pós-Graduação de Antropologia Social da Universidade Rio Grande do Sul;
- Comissão de Apoio aos Povos Indígenas (CAPI/SC)
- Secretaria de Estado de Educação e Desporto de Santa Catarina (SEED)/ Núcleo de Educação Indígena (NEI)
- Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio Grande do Sul (SEC)/ Núcleo de Educação Indígena (NEI)
- FUNAI (AER-Chapecó) – setor de Educação Indígena
- FUNAI (AER-Passo Fundo) – setor de Educação Indígena
- Conselho Indígena Missionário (CIMI)
- Programa Microbacias II (SC)
- EMATER (RS)
- Prefeituras Municipais

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa durante o período de construção da usina, estimado em 48 meses, são da ordem de R\$ 247.500,00.

15. Legislação Aplicável

- Art. 231 Constituição Federal
- Lei 6001/1973 – Estatuto do Índio

16. Situação atual

O relacionamento entre o AHE Foz do Chapecó e as populações indígenas já teve início com as definições contidas no Termo de Ajustamento de Conduta ANEEL/FUNAI constante do Edital 002/2001, o qual prevê medidas a serem adotadas com relação aos Kaingang da Terra Indígena T.I. Aldeia Condá. Os estudos realizados em cumprimento a este Termo de Conduta já foram consolidados e entregues à FUNAI, sendo eles:

- Relatório de Caracterização da Área de Implantação da Reserva Indígena Condá.
- Diagnóstico Ambiental da Área de Implantação da Reserva Indígena Condá.
- Zoneamento Ambiental da Área de Implantação da Reserva Indígena Condá.

Estes estudos foram entregues à FUNAI em 21/02/2002 e aguardam aprovação formal para as medidas subseqüentes.

Outros trabalhos recomendados no Termo de Conduta já desenvolvidos pelo CEFC foram o Cadastramento Socioeconômico das famílias estabelecidas na área recomendada pela FUNAI para implantação da T.I. e o Cadastro Físico e Avaliação das áreas a serem adquiridas.

O desenvolvimento dos programas previstos nestes estudos estão relacionados a diversas atividades constantes deste PBA, não se limitando às indicações deste sub-programa.

Atualmente os indígenas da Aldeia Condá aguardam a conclusão da implantação das medidas recomendadas pelo estudos mencionados.

17. Acompanhamento e Avaliação

Será desenvolvido pelo Programa de Gerência Ambiental.

18. Responsabilidade Técnica

Antropólogo: Ricardo Cid Fernandes.

19. Bibliografia

BALDUS, Herbert. **Ensaio de Etnologia Brasileira**. Companhia Editora Nacional - INL/MEC. São Paulo. 1979.

_____. **Vocabulário Zoológico Kaingang**. Arquivos do Museu Paranaense. Vol.VI. Curitiba. 1947

BECKER, I.I.B. **O Índio Kaingang no Rio Grande do Sul. Pesquisas. Antropologia n.29**. Instituto Anchieta de Pesquisas. São Leopoldo. 1976

BORBA, Telêmaco. **Actualidade Indígena. Typ. e Lith. a vapor** Impressora Paranaense. Curitiba. 1908.

CRÉPEAU, Robert. **Le chamane croit-il vraiment à ses manipulations et à leurs fondements intellectuels?** *in* Recherches Amérindiennes au Québec Vol.7. N.3. Montreal. 1997a.

_____. **Les Kaingang dans le contexte des études gé et bororo.** *in* Anthropologie et Sociétés 21(2-3) 1997b.

D'ANGELIS, Wilmar. **Toldo Chibanguê: História e Luta em Santa Catarina**. CIMI/Regional Sul. Xanxerê. 1984

FERNANDES, Ricardo Cid. **Autoridade Política Kaingang: um estudo sobre a construção da legitimidade política entre os Kaingang de Palmas/Paraná**. dissertação de Mestrado (unpublished) Universidade Federal de Santa Catarina 1998.

_____. **Authority and Legitimacy of the Kaingang Caciques** *in* YUMTZILOB Tijdschrift over de America's N.11 Rotterdam 1999.

HAVERROTH, Moacir. **Kaingang um Estudo Etnobotânico: o uso e a classificação das plantas na Área Indígena Xapecó (oeste de SC)**. dissertação de Mestrado (unpublished) Universidade Federal de Santa Catarina 1997.

HELM, Cecília. **Povos Indígenas da Bacia do Tibagi - Kaingang e Guarani - e os Projetos das Usinas Hidrelétricas Cebolão e São Jerônimo.** CNIA/COPEL. 1998

LAROQUE, J. **Liderança Kaingang no Século XIX.** Instituto Anchietano de Pesquisas. São Leopoldo. 2000.

LIMA, André, **Aspectos Jurídicos de Proteção da Mata Atlântica.** Instituto Sócio-Ambiental. São Paulo 2001

MABILDE, P.F.A.B. **Apontamentos Sobre os Selvagens da Nação Coroados dos Matos da Província do Rio Grande do Sul: 1836-1866.** Fundação Pró-Memória. INL/IBRASA. 1983.

MOREIRA NETO, Carlos A. **A Política Indigenista Brasileira durante o século XIX.** Tese de doutorado. Rio Claro. 1971.

MOTTA, Lúcio T. **As Guerras dos Índios Kaingang: a história épica dos índios Kaingang no Paraná (1769-1924).** EDUEM. Maringá. 1994.

NIMUENDAJÚ, Curt. **Etnografia e Indigenismo: sobre os Kaingang, os Ofaié-Xavante e os índios do Pará.** Ed. UNICAMP. Campinas. 1993

OLIVEIRA, Maria Conceição. **Os Curadores Kaingang e a Recuperação de suas Práticas: estudo de caso na Aldeia Xapecó.** dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, Silvio C. **A Integração do Índio na Sociedade Regional: a função dos postos indígenas em Santa Catarina.** EDUFSC. Florianópolis. 1970.

_____. **Estudo Etnográfico da Usina Hidrelétrica Machadinho.** Coordenador Sílvio C. dos Santos. *mimeo* Florianópolis. 1998

SIMONIAN, Ligia T.L. **Castigos Cruéis na Área Indígena Votouro, Rio Grande do Sul: Resistências Culturais ou Novas Práticas? (Laudo Antropológico)** Processo PGR N.0478/92-41. Belém. 1994.

REIS, Maria José e Bloemmer, Neusa. **“As Hidrelétrica e Populações Locais”.** Cidade Futura/Editora da UFSC. Florianópolis. 2001

TESCHAUER, S.J.C. **Os Kaingang ou Coroados no Rio Grande do Sul.** *in* Boletim do Museu Nacional. Vol. III. N.3. Rio de Janeiro. 1927.

TOMMASINO, Kimiye. *et alli* **Relatório de Identificação das Famílias Kaingang Residentes na Cidade de Chapecó.** (unpublished) 1998.

REIS, Maria José e Bloemmer, Neusa. **“As Hidrelétricas e Populações Locais”.** Cidade Futura/Editora da UFSC, Neusa. Florianópolis. 2001.

TESCHAUER, S.J.C. **Os Kaingang ou Coroados no Rio Grande do Sul.** *In* Boletim do Museu Nacional. Vol. III. N.3. Rio de Janeiro. 1927.

TOMMASINO, Kimiye. *Et alli* **Relatório de Identificação das Famílias Kaingang Residentes na cidade de Chapecó.** (unpublished) 1998.

PROGRAMA 23 – DIRETRIZES PARA O PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

1. Introdução

A construção de uma usina hidrelétrica e a formação do seu reservatório acarretam, além da alteração da paisagem e de seus reflexos nos meios físico, biótico e socioeconômico, uma nova relação de comportamento dos diversos atores que irão atuar futuramente na região.

A empresa geradora de energia buscará excelência do corpo d'água com vistas à operação da usina, tratando de assumir sua parcela de responsabilidade sobre o entorno e sobre as ações de controle e monitoramento ambiental.

Os órgãos federais e estaduais de meio ambiente, ONGs e Universidades buscam a máxima conservação do ambiente natural e a oportunidade de exercer maior controle e preservar as reservas naturais na área de entorno.

As Prefeituras vislumbram, algumas com maior intensidade devido à proximidade com o reservatório, a possibilidade de algum aproveitamento turístico e a atração de investidores privados para os prováveis projetos, relacionados ao tema em pauta.

Desta forma, a principal atuação da equipe que elaborará o Plano deverá ser o de compatibilizar os interesses mais diversos sobre a bacia de acumulação e o entorno do reservatório, com o objetivo de aproveitamento do seu potencial.

Ressalta-se que esse Plano é entendido como um instrumento de planejamento e gestão dos múltiplos usos das águas e do solo nessa região. Trata-se de um documento técnico, de natureza multidisciplinar, orientado para uma abordagem ampla de todas as questões relativas a esses. Visa ao estabelecimento de diretrizes e proposições de ações que assegurem a preservação dos recursos naturais, bem como articulação das políticas de desenvolvimento sustentável e de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Além do planejamento dos usos, esse Plano deve orientar-se no sentido de indicar ações a serem implementadas pelos setores e entidades públicas e privadas envolvidos com a utilização e gestão dos recursos naturais. O planejamento dos usos e a proposição de ações deverão resultar do diagnóstico do reservatório e de suas áreas de entorno, de sua compatibilização com os Planos Regionais de Desenvolvimento, dos Planos Diretores dos municípios envolvidos e da legislação que rege o ordenamento territorial dos mesmos, além de uma ampla discussão com os agentes sociais envolvidos, compreendendo seus usuários e representantes do poder público e das entidades que tenham interesse na gestão dos recursos hídricos da bacia.

2. Justificativa

Desenvolver um Programa para a formulação e deliberação de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório justifica-se pela criação de um campo favorável à integração das ações dos atores sociais envolvidos, tais como: a população, a sociedade civil organizada, o poder público e o empreendedor, no que tange à necessária participação que leve à legitimidade das diretrizes desse trabalho de racionalização da utilização dos recursos naturais.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório do AHE Foz Chapecó deve estar de acordo com as diretrizes da política brasileira de recursos hídricos, Lei nº 9.433/97, na legislação estadual de recursos hídricos de ambos os Estados, no Código Florestal, Lei nº 4.771/65 e alterações introduzidas pela Lei nº 7.803/89 e principalmente pela Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002, promovendo o uso adequado do reservatório e de seu entorno, visando o aproveitamento integrado de suas potencialidades e a compatibilização dos usos com as prerrogativas de conservação dos recursos naturais.

Portanto, este Programa está diretamente relacionado com a faixa de proteção do reservatório, definida conforme a 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. De acordo com os seus artigos 3º e 4º, tem-se que:

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 normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

Comentário: entende-se que a largura definida no inciso I, independe da área do reservatório e de seus múltiplos usos.

II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso 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.

§ 2º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

§ 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa - porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

§ 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

- I - características ambientais da bacia hidrográfica;
- II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;
- III - tipologia vegetal;
- IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;
- V - finalidade do uso da água;
- VI - uso e ocupação do solo no entorno;
- VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

§ 5º Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através de loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, à época da solicitação da licença prévia ambiental.

§ 6º Não se aplicam as disposições deste artigo às acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

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.

3. Objetivos

3.1 Geral

Dentre os principais objetivos deste Programa, destacam-se:

- a elaboração de propostas de utilização dos reservatórios e de suas áreas de entorno, observando a Política Nacional de Recursos Hídricos e de Gestão Ambiental como um todo, bem como sua integração com os reservatórios localizados a montante e a jusante;
- a apresentação das propostas sobre os usos e ocupação do solo para uma utilização regulada das áreas do entorno do reservatório do AHE Foz de Chapecó, visando à melhoria da qualidade ambiental local;
- o desenvolvimento de uma gestão integrada e participativa dos recursos hídricos e dos solos da região de entorno do reservatório do AHE Foz de Chapecó.

3.2 Específicos

Indicar metodologia de trabalho que sinalize formas de potencializar os benefícios que possam advir da implantação do empreendimento na região e para as comunidades envolvidas;

Explorar os usos múltiplos potenciais e pretendidos, sem prejuízo para a geração de energia, tendo como base a legislação vigente, a capacidade de suporte do ambiente e a conservação da biodiversidade;

Coordenar, em consonância com a Gerência Ambiental e com as equipes que estarão desenvolvendo os demais Programas Ambientais, as diferentes ações a serem desenvolvidas na faixa lindeira ao reservatório visando, essencialmente:

- Recompôr áreas alteradas;
- Definir as situações prioritárias para implantação de reflorestamentos heterogêneos na reconstituição de matas ciliares e como medida compensatória à perda de vegetação florestal;
- Propiciar acesso adequado ao uso das águas do reservatório pela população a título de recreação e lazer;
- Reestruturar as áreas urbanas e seu imediato entorno;
- Promover locais favoráveis para instalação de núcleos de educação ambiental para a população local e turística.

4. Metas

Elaboração do Plano por equipe multidisciplinar de forma a dar condições ao empreendedor de iniciar sua divulgação e implantação concomitantemente às várias etapas do empreendimento e ao início da formação do reservatório.

Participação dos agentes sociais envolvidos no programa, tais como proprietários das terras atingidas, representantes de organizações governamentais e da sociedade civil e, ainda, a população em geral dos municípios envolvidos;

Elaboração e aprovação participativa do Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório, em atendimento à resolução CONAMA 302/02;

Encaminhamento para aprovação, pelos órgãos ambientais do Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório, com prévia

consulta pública, onde serão atendidos os grupos de interesse locais envolvidos.

5. Indicadores Ambientais

Como resultado das recomendações do Plano, os seguintes indicadores ambientais podem ser medidos, a partir das ações dos diversos atores envolvidos na sua implementação:

- Utilização racional da borda do reservatório sem ocupação ilegal da Área de Preservação Permanente.
- Utilização racional e de acordo com a legislação do corpo d'água para abastecimento, lazer, pesca, etc.
- Grau de satisfação da população e agentes interessados na utilização das áreas de entorno e das águas do reservatório.
- Percentual de participação da população e dos demais agentes interessados na gestão dos recursos naturais dos reservatórios e áreas de entorno.
- Aprovação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório pelos órgãos ambientais e contempladas as legislações vigentes a nível federal, estadual e municipal.

6. Público Alvo

Todas as instituições públicas e privadas e população em geral, principalmente aquela da Área de Influência Direta, que deverão estar envolvidas nas ações de uso e conservação da bacia de acumulação e de seu entorno, com destaque para:

- Proprietários atingidos pelo empreendimento.
- População dos municípios das Áreas de Influência do empreendimento que teriam interesse em utilizar o reservatório.
- Agentes governamentais das Prefeituras da Área de Influência do empreendimento.

- Sociedade civil organizada e os Comitês de Bacia existentes e em formação, para gestão dos recursos hídricos.

7. Conceitos Básicos

Área de Preservação Permanente: é a área marginal a reservatórios artificiais e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (Resolução CONAMA 302/2002).

Área remanescente: parte da propriedade rural, atingida pela formação do reservatório, totalmente indenizada, que ficará fora da cota de desapropriação e da Área de Preservação Permanente e que poderá vir a ser incorporada à mesma, lembrada com propriedade lindeira ou mesmo negociada com terceiros para fins de uso agrícola ou outro uso.

Uso antrópico permissível: é a utilização pelo ser humano de determinadas áreas com certas restrições.

Zoneamento Ambiental : é o ato de setorizar o território e o reservatório em porções homogêneas pelas suas características peculiares, definindo a tendência natural e adequada destas áreas, o uso a que se propõem e a sua intensidade, proibindo, tolerando ou permitindo certas atividades ou intervenções no território.

8. Procedimentos Metodológicos

A metodologia de trabalho a ser utilizada deverá ser a análise integrada de todos os componentes físicos, bióticos e socio-econômicos que poderão influir na água, na Área de Preservação Permanente e no entorno do reservatório a se formar, e que indicarão conceitos e critérios de comportamento para todas as partes envolvidas neste processo.

9. Desenvolvimento do Programa

As seguintes *atividades* deverão ser desenvolvidas pela equipe multidisciplinar:

Análise e Diagnóstico das Áreas Direta e Indiretamente Atingidas pelo Reservatório e elaboração do Diagnóstico Sociopolítico

Com base nos *levantamentos* e dados disponíveis no EIA - RIMA e na efetiva implementação dos Programas Ambientais constantes no PBA – Projeto Básico Ambiental, além de levantamentos de campo para fins de atualização da base de dados e cartográfica, caso sejam necessários, deverá ser elaborada a análise e o diagnóstico dos meios físico, biótico e socio-econômico, aí incluídos o corpo d'água, a Área de Preservação Permanente lindeira e as micro-bacias contribuintes, fundamentais para a qualidade ambiental do reservatório.

Deverão ser considerados para a análise integrada os usos e ocupação do solo, cobertura *vegetal* com classificação, fauna associada, conservação dos solos e saneamento rural, geomorfologia, declividades, condições climáticas específicas da região, qualidade dos recursos hídricos, permeabilidade dos solos, sistemas de infra-estrutura que estruturam a região, características e qualidades do espaço construído e da paisagem natural e cultural, referências histórico-culturais e sócio-econômicas e potencialidades econômicas e turísticas da região.

Para a Área de Influência Indireta, considerando-se os municípios lindeiros, deverão ser *analisados* e diagnosticados aqueles dados que forem considerados pertinentes para a elaboração do Plano.

A elaboração do Diagnóstico Sóciopolítico está direcionada para a identificação dos grupos de interesses e a descrição das situações de conflito encontradas, levando em consideração os principais problemas ambientais da região. Para a elaboração desse diagnóstico específico da área do reservatório, será necessária a realização de estudos com vistas a retratar a conjuntura das áreas de entorno, com um detalhamento sobre a Área de Influência Direta aprofundando os Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Esses estudos farão parte da construção de um conhecimento numa perspectiva interdisciplinar capaz de associar informações e dados já gerados em outras etapas de estudo para implementação do empreendimento e

aqueles que serão gerados durante a implementação dos programas ambientais.

Zoneamento Ambiental

O Zoneamento Ambiental a ser proposto deverá considerar as faixas definidas pela legislação (Código Florestal, Lei 4.771/65 e alterações introduzidas pela Lei 7.803/89, Resolução CONAMA 004/85, Medida Provisória 2.166-67/2001 e Resolução CONAMA 302/2002), as restrições impostas pela própria operação da Usina e mesmo áreas lindeiras que possam interferir ou contribuir para a preservação ambiental do reservatório e seu entorno. Deverão ser, em princípio, consideradas para fins de proposta de zoneamento as seguintes áreas:

- Área do Reservatório: compreende o espelho d'água, e constitui matéria prima para geração de energia;
- Área de Influência Direta: engloba as áreas adquiridas para fins de oscilação do nível d'água durante a operação, a Área de Preservação Permanente em torno do reservatório e as áreas remanescentes que porventura venham a ser incorporadas à faixa para fins de preservação ambiental;
- Área de Influência Indireta: todas as áreas em torno do reservatório que possam influenciá-lo enquanto corpo d'água, pertencentes aos municípios lindeiros. Por situar-se fora da competência do empreendimento somente deverão ser feitas sugestões e recomendações de uso e intensidades de uso do solo, as quais poderão ser incorporadas pelos municípios a seus Planos Diretores.

A definição das diversas zonas nas áreas a serem estudadas deverá ser fruto do cruzamento de informações coletadas em campo e analisadas na cartografia existente, tendo como conceito primordial a preservação do meio ambiente, ou seja, o uso antrópico deverá sempre ser restrito, podendo ser permissível ou proibido em áreas que apresentem alguma fragilidade ambiental.

O zoneamento ambiental deverá ser elaborado mediante cruzamento das informações sobre uso do solo, cotas de inundação do futuro reservatório, cobertura vegetal, zonas urbanas (resguardadas as proporções estabelecidas na Resolução CONAMA 302/2002), geomorfologia, declividades, estrutura fundiária, áreas que porventura venham a ser adquiridas com fim de incorporação à faixa de preservação permanente, áreas que constituirão a Área de Preservação Permanente, restrições naturais e paisagísticas e restrições legais relativas ao corpo d'água e outros, considerados pertinentes.

O zoneamento deverá ser apresentado, no mínimo, em escala 1:20.000, constando todas as informações cartográficas necessárias à perfeita compreensão da proposta.

Normas de Uso e Ocupação

Em consonância com as diversas Zonas Ambientais, deverão ser definidos os usos permitidos, permissíveis e proibidos, com suas regulamentações quanto à natureza e intensidade de uso, em consonância com os aspectos legais e institucionais dos órgãos licenciadores, principalmente o que prevê a Resolução CONAMA 302/2002.

Usos Múltiplos do Reservatório

O uso do reservatório para fins de navegação, irrigação, abastecimento de água residencial e industrial, pesca de lazer e comercial (somente na localidade de Porto Goio-Ên, em Chapecó, existem 30 pescadores registrados), turismo e lazer, compatibilizados com as normas para uso do reservatório e as normas de licenciamento relativas a cada atividade, e compatibilizadas com a demanda da geração, poderão ser oportunidades de aplicação de recursos e conhecimentos e de desenvolvimento integrado da região.

O Plano Ambiental, naturalmente, apoiar-se-á em programas específicos, relacionados aos diferentes fatores ambientais que devem resultar no arranjo integrado do território, contemplando aspectos do meio físico, biótico, culturais e sócio-econômicos.

Para conhecer e incentivar estas potencialidades deverão ser coletadas

informações resultantes de vários Programas Ambientais a serem desenvolvidos, e constantes deste PBA, e de encontros e discussões com as comunidades e Prefeituras limdeiras ao reservatório, com órgãos da Administração Estadual e Federal que possam contribuir nas propostas apresentadas.

Como produto final deste trabalho deverá resultar:

- Levantamento das potencialidades turísticas de cada Município, incluindo todos os balneários e áreas de lazer já existentes, inclusive os de jusante, Águas do Prata em São Carlos e Ilha Redonda em Águas de Chapecó, que serão objeto de ações específicas de compensação e recomposição, além daqueles que serão diretamente atingidos e que poderão ser relocados, como o late Clube Goio-Ên, o Esporte Clube Palmeiras e o Refúgio Campestre Clube, todos na localidade de Porto Goio-Ên, em Chapecó;
- Levantamento de possibilidades de outros usos do reservatório por cada município;
- Recomendações para turismo por meio de roteiros integrados;
- Recomendações para a celebração de convênios específicos com órgãos potencialmente parceiros e alavancadores de recursos financeiros.

Haverá uma recomposição de áreas urbanas, em escala adequada, junto a locais afetados pelo reservatório. Nestas situações, além da readequação dos locais alterados, deverão ser potencializados os recursos paisagísticos propiciados pela proximidade do espelho d'água; adequando-se os usos na interface área urbana/reservatório e prevendo-se a implantação de equipamentos urbanos apropriados a esta situação específica (passeios, belvedere, outros).

Situações paisagisticamente relevantes criadas a partir do enchimento do reservatório, também deverão ser ressaltadas na implantação de equipamentos turísticos, públicos ou privados.

Neste contexto, em conjunto com o Programa de Educação Ambiental serão estruturados locais para instalação de núcleos de educação ambiental, a partir das bases de apoio do resgate da flora e fauna, para a população local e turística, em parcerias com instituições públicas (Secretarias de Meio Ambiente dos Estados) e privadas (ONGs, associações) para garantir o maior alcance possível das atividades propostas de conscientização ambiental.

Programas de Controle Ambiental/Gerência Ambiental

Após o enchimento do reservatório, durante o período de operação da Usina, Programas e ações voltadas ao monitoramento e controle ambiental e patrimonial deverão ser implantados. A continuidade destes Programas faz parte do escopo do PBA, e deverão fazer parte das ações permanentes do Plano.

Compatibilização com os Programas Federais, Estaduais e Municipais

Com o fim de compatibilizar as propostas do Plano com os diversos programas e projetos federais, estaduais e municipais que estejam em andamento na região de interesse, todas estas instâncias deverão ser contatadas.

Compatibilidade e Enquadramento Jurídico

Deverá ser elaborada uma relação de toda a Legislação Ambiental pertinente, (Constituição Federal, leis federais, estaduais e municipais, códigos, resoluções, decretos, etc.) que se aplique às propostas do presente Plano. Esta coletânea será parte integrante do mesmo, podendo ser agrupada por assunto, e deverá ser acompanhada de uma síntese que permita a sua compreensão pelo público leigo.

Articulação Institucional e Sociopolítica

Tendo em vista que muitas das atividades estarão baseadas em Convênios e mesmo na responsabilidade inerente de órgãos municipais, estaduais e federais, deverão ser indicadas as responsabilidades e articulações institucionais necessárias para viabilizar as ações ambientais propostas.

Para elaboração do Plano será fundamental a participação dos diversos agentes sociais, usuários das águas e dos solos das áreas do entorno do

reservatório, representantes do poder público local e de entidades interessadas na gestão dos recursos naturais. O processo participativo deverá ser incentivado entre agentes sociais envolvidos, através da abertura de um campo que incentive a proposição de ações que considerem as potencialidades e as restrições de usos das águas e dos solos das áreas lindeiras ao reservatório, de modo a propiciar um processo de conscientização sobre a responsabilidade coletiva de preservação e gestão dos recursos naturais. Uma participação ampliada permitirá aos agentes envolvidos a exposição das suas expectativas e disposições, inserindo a elaboração e implantação do Plano na dinâmica social local.

Aprovação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório

O Plano deverá ser apresentado pelo empreendedor em reuniões e audiências para avaliação, aceitação e apoio das diretrizes pela população e organizações envolvidas no processo de elaboração, instituições de interesse na gestão dos recursos hídricos e o poder público local. Fica a cargo do órgão ambiental, no caso o IBAMA, a responsabilidade pela aprovação desse.

10. Inter-relação com outros Programas

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório possui relação direta com todos os demais programas ambientais, pois os dados e resultados de cada programa alimentarão o diagnóstico e indicarão procedimentos a serem seguidos na implementação do Plano.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

Para fins de elaboração do Plano deverá ser constituída no mínimo a seguinte equipe multidisciplinar:

- Coordenador Geral;
- Arquiteto Urbanista;
- Arquiteto Paisagista;

- Biólogo;
- Biólogo Ictiofauna;
- Engenheiro Agrônomo;
- Engenheiro Florestal;
- Sociólogo;
- Engenheiro Sanitarista;
- Geógrafo;
- Desenhista Cartografia;
- Consultor em Planejamento Regional;
- Consultor em Legislação Ambiental;
- Consultor em Recursos Hídricos.

11.2. Recursos Materiais

Durante o tempo de elaboração do Plano (24 meses), deverão ser disponibilizados veículos, apoio terrestre e alguns sobrevôos (pelo menos duas sessões), para que a equipe possa coletar todas as informações necessárias.

Durante a fase de apresentação para os órgãos ambientais, com a conseqüente apresentação do mesmo para a comunidade em geral (Consulta Pública) que se estima em seis meses, deverão ser disponibilizados materiais de divulgação, veículos para deslocamento dos técnicos e apoio logístico para as várias reuniões de apresentação/discussão do Plano.

Os textos e produtos cartográficos deverão ser reproduzidos em número suficiente a fim de atender às necessidades legais de aprovação e de divulgação do Plano.

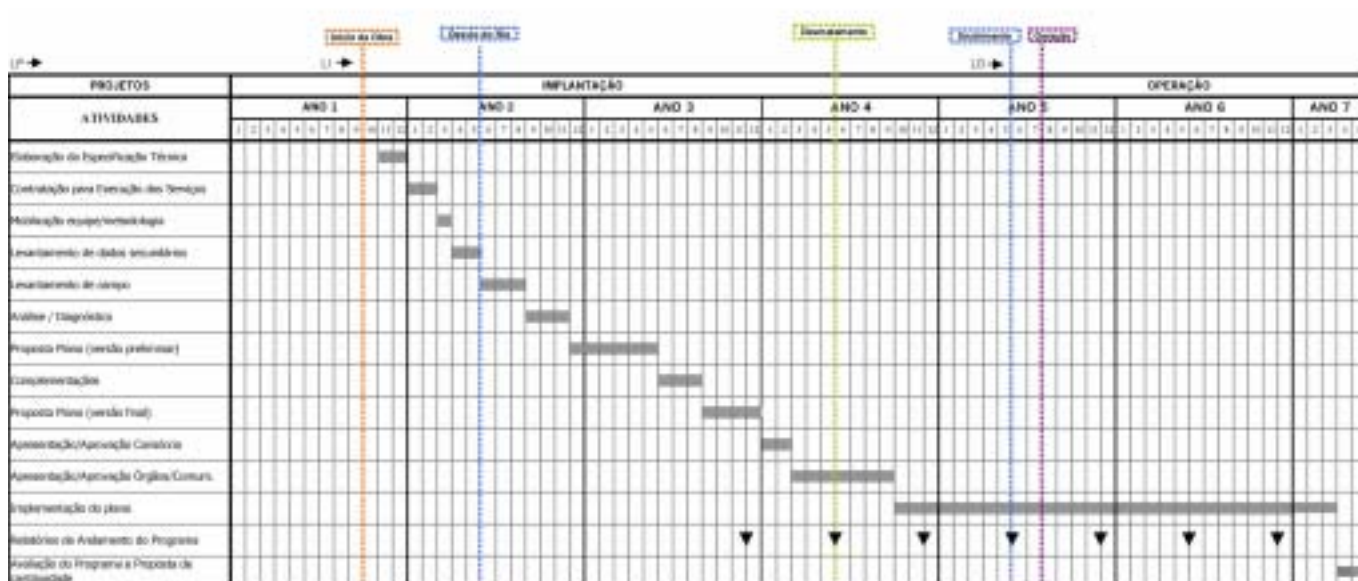
12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

O Programa será elaborado pelo Consórcio com a participação das comunidades e administrações locais além de órgãos específicos de governo, sendo as principais:

- Prefeituras Municipais com suas Secretarias;
- Governo Estadual com suas Secretarias e Fundações (FATMA/SC- Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina e FEPAM/RS –

- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler);
- Governo Federal, principalmente IBAMA/MMA – Ministério do Meio Ambiente;
 - Comitês de Bacia: SC - Pró-Comitê do rio Chapecó, coordenado pelo Projeto Iberê e Comitê do rio Passo Fundo, que é coordenado pela UPF - Universidade de Passo Fundo;
 - Universidades e Instituições de Pesquisa (UNOESC – Universidade Estadual de Santa Catarina, URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, UPF entre outras);
 - Projeto Iberê e outras organizações não governamentais atuantes na região;
 - Associação dos Biólogos de Concórdia, que hoje já estão atuando em programas de educação ambiental em Erval Grande;
 - Associação de Municípios dos dois Estados;
 - Associação dos Prefeitos de Águas de Chapecó e Alpestre;
 - Entidades religiosas, esportivas e culturais atuantes na região;
 - Lideranças comunitárias.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos orçados para a implementação deste programa são da ordem de R\$1.448.150,00.

15. Legislação Aplicável

A elaboração de um Plano para o reservatório e seu entorno, além de toda legislação aplicável, deverá seguir principalmente as exigências da Resolução CONAMA 302, de março de 2002, e sua aprovação dependerá de análise do órgão ambiental devendo ser submetida a consulta pública prévia.

16. Situação Atual

Este Programa não foi iniciado.

17. Acompanhamento e Avaliação

Como todo instrumento de planejamento, o Plano deverá ser avaliado e atualizado após um período de tempo. Este período deverá ser avaliado pela equipe que o estará implementando, tendo em vista a dinâmica da região e a demanda e pressão sobre o reservatório e entorno. Sugere-se que este período seja bianual.

18. Responsabilidade Técnica

Estas diretrizes para elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório foram elaboradas por :

- Arq. Fernando Luzzi Cardoso CREA/SC 30.869-7.CTF/IBAMA 242462
- Arq. Lia Rosa C. Martins CREA/SC 15.865-0 CTF/IBAMA 242723
- Arq. Maria Elisabeth de Quadros Pereira Rego CREA/SC 13.391. CTF/IBAMA nº 116509
- Arq. Maria Cristina Claramunt CREA/SC14.435-9 CTF/IBAMA 213892

19. Bibliografia

ELETROSUL. 1997. **Projeto Básico Ambiental** - UHE Machadinho.

ELETROSUL/GERASUL. 2000. **Plano Diretor do Reservatório da UHE Itá e seu Entorno.**

CEM/GERASUL. 2001/2002. **Programa de Gerenciamento Sócio-Ambiental de Minaçu - Sub-programa de Ordenamento do Uso e Ocupação da Orla Urbana de Minaçu em função do Reservatório da UHE Cana Brava.**

Tractebel Energia. 2001/2002. **Planos de Uso e Ocupação dos Reservatórios das UHE's Salto Osório e Salto Santiago - Paraná.**

GEAB - Grupo de Empresas Associadas Barra Grande. 2000. **Projeto Básico Ambiental** - UHE Barra Grande.

PROGRAMA 24 – APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO TURISMO E ECOTURISMO

1. Introdução

Historicamente, a região onde se instalará a AHE Foz de Chapecó conheceu, no seu processo de ocupação humana desde a colonização até os nossos dias, a exploração econômica predatória do meio ambiente.

Hoje, graças ao despertar de uma consciência ambiental nacional e mundial e com amparo na nossa legislação ambiental, torna-se possível à exploração econômica não-predatória, em que todo empreendimento privado impactante do meio ambiente deve subordinar-se ao princípio da responsabilidade social. Diferentemente do modelo predatório anterior, a exploração econômica dos recursos naturais pode constituir-se em oportunidade de reverter a degradação do meio ambiente na sua abrangência natureza/homem, resultando, portanto, em melhoria das condições de vida das populações direta ou indiretamente afetadas pelo empreendimento econômico.

Sendo assim, atenção especial deve ser dada, por exemplo, às atividades de recreação e lazer dos moradores dos municípios da Área de Influência do AHE Foz de Chapecó, bem como às daqueles que lá as desenvolvem, para que sejam mantidas, garantidas e desenvolvidas pela instalação e pelo funcionamento do empreendimento.

Este programa, além de apoiar tais atividades de recreação e lazer, aplicará materiais educativos voltados para o conhecimento sócio-ambiental da região, com esclarecimentos sobre a importância da preservação ambiental, veiculados pelos monitores em Educação Ambiental capacitados pelo Programa de Educação Ambiental contribuindo, dessa forma, para a minimização de práticas predatórias.

Os dois programas têm uma inter-relação estreita, associando o conceito de recreação e lazer em rios e reservatórios do campo do ecoturismo ao caráter conscientizador e didático - ditado pela Educação Ambiental - que essas atividades desenvolvidas nesses locais possam exercer.

Destaca-se que este programa apresenta indicativos para usos de recreação e lazer no reservatório de acumulação e em suas margens e ilhas. As utilizações definitivas dessas áreas, com suas regras de usos deverão estar em consonância com as normas e diretrizes a serem estabelecidas pelo Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, que definirá os futuros zoneamentos em um processo participativo, a partir de discussões com a comunidade em audiências públicas.

Portanto, a atividade turística é uma das mais dinâmicas do mundo e apresenta os maiores índices de crescimento, estando à frente de exportações de petróleo, veículos automotores, equipamentos eletrônicos.

É um empreendimento excelente para economias em crescimento, propiciando distribuição de renda mais democrática e gerando empregos. O turismo bem explorado aumenta as receitas dos municípios, resultando numa melhoria da infra-estrutura local; protegendo e preservando o patrimônio histórico, cultural e natural e permitindo o intercâmbio cultural.

A área objeto do trabalho caracteriza-se culturalmente pela presença indígena e pela colonização européia – com predominância das nacionalidades polonesa, alemã e italiana – e pela forte movimentação turística durante o verão, motivada pela existência de balneários de águas termais e pela infra-estrutura adjacente, como parques, áreas de camping e “praias” criadas em alguns pontos da margem direita do rio Uruguai (Santa Catarina), onde a superfície do fundo não se mostra tão acidentada quanto do lado gaúcho. A pesca é realizada durante todo o ano; assim como alguns esportes náuticos são freqüentes na temporada.

No momento, as Prefeituras dos municípios da Área de Influência Direta do empreendimento, em parceria com os municípios de Quilombo e Caibi, trabalham na estruturação da Rota das Termas, reunindo esforços para a divulgação das atrações oferecidas, elaborando em conjunto o calendário de eventos, unificando tarifas e padronizando os elementos de comunicação visual (placas, folders, logomarcas, etc.), além de promover o plantio de árvores,

arbustos e flores ao longo das vias de circulação e nas áreas de visitação turística.

2. Justificativa

As atividades sofrem inovações constantes em face da competitividade e das exigências do fluxo turístico. As empresas estão a caminho da especialização, para oferecer produtos destinados a clientelas específicas. Os turistas tendem cada vez mais a se dividir por diferentes mercados, o que favorece o rápido crescimento do turismo de interesse especial. Esse conceito incorpora tanto o turismo entre países como o turismo dentro do país. Por sua vez, o conceito “turismo” engloba as atividades de todos os visitantes, incluindo os turistas propriamente ditos (visitantes que pernoitam) e os excursionistas (visitantes por um dia).

Como o enchimento do reservatório terá influência direta sobre áreas de lazer de uso das comunidades locais e de visitantes, há necessidade de repor as perdas, como medida de mitigação dos impactos sobre as áreas e atividades voltadas para o turista, o ecoturista e o excursionista. As Prefeituras deverão ser incentivadas a ampliar as fontes de renda de seus municípios.

Segundo dados levantados para o EIA/RIMA, na Área de Influência Direta do empreendimento AHE Foz do Chapecó, existem vários atrativos turísticos, principalmente aqueles relacionados à exploração de parques aquáticos, campings e balneários hidrotermais. Para possibilitar o dimensionamento e o orçamento de medidas compensatórias, enumeram-se a seguir os principais atrativos turísticos e atividades desenvolvidas atualmente.

No município de São Carlos encontra-se a localidade de Águas do Prata, que dispõe de um parque público e de um balneário de águas termais, com gestão pública e privada. O parque possui uma infra-estrutura razoável, oferecendo churrasqueiras em área bem arborizada, zonas para atividades esportivas e *camping*, bares e restaurantes, além de áreas de estacionamento, em processo de saturação. Apresenta excelente potencial arbóreo, embora necessite de obras de melhoria e de reestruturação para melhor adequação às atuais exigências.

O Balneário de Pratas, como é denominado pela Prefeitura de São Carlos, recebe visitantes oriundos principalmente do Oeste Catarinense.

Os principais períodos de temporada são as festas de fim de ano e o Carnaval. Segundo as informações da Prefeitura, nos festejos de Natal e Ano Novo, o número médio de turistas chega a 5.000 pessoas. No Carnaval, este número pode dobrar.

As principais atividades estão relacionadas às águas termais e ao aproveitamento do espaço local, utilizando-se churrasqueiras distribuídas, em boa parte, nas proximidades do rio Uruguai, que oferece um cenário reconfortante. O rio é igualmente fonte de recreação, sendo utilizado seja para pescarias e passeios de barco, seja para banhos proporcionados pela pequena praia.

Eventos Turísticos no Município de São Carlos

Eventos no Município de São Carlos	Público (nº. de pessoas)
Número estimado no maior evento em 2000	12.000
Réveillon Luz	5.000
Carnaval regional de São Carlos	10.000
Rodeio Crioulo Interestadual	1.500
Deutsche Strassenfest (festa popular de origem alemã)	2.000
Semana Farroupilha	3.500
Feira do Terneiro e Feira do Gado Geral	500

Fonte: Pesquisa Socio-econômica - Engevix-2001

Águas de Chapecó é um município bastante procurado no período do Carnaval, quando a população urbana chega a dobrar, ocupando as pousadas, cabanas e *campings* existentes, além das casas das famílias que aproveitam a temporada para aumentar a renda, alugando suas residências. No quadro a

seguir, ilustram-se os principais eventos turísticos do município e o público estimado, segundo informações municipais.

Eventos turísticos no Município de Águas de Chapecó

Eventos no Município de Águas de Chapecó	Público (nº. de pessoas)
Número estimado no maior evento em 2000	10.000
Abertura de verão - outubro	4.000
Temporada de verão	2.500
Festa de N.S. Aparecida -outubro	800
Som d'Águas (realizado no fm do ano)	2.000
Festa do Colono - julho	2.000

Fonte: Pesquisa Socio-econômica - Engevix -2001

O balneário apresenta boa estrutura, com banheiras de imersão, hidromassagem, chuveiros externos e piscina semi-olímpica. O complexo possui ainda uma área para *camping* com capacidade para 500 barracas e 50 *trailers*, churrasqueiras e pista para *motocross* (desativada), em local em que se pretende construir um grande lago. Possui razoável potencial espacial e arbóreo, embora sejam necessárias obras de melhoramento e reorganização do conjunto. Esta área encontra-se relativamente distante das margens do rio Uruguai, estando localizada às margens do rio Chapecó.

Em Palmitos encontra-se o Balneário Ilha Redonda, às margens do rio Uruguai, que apresenta a maior e melhor infra-estrutura da região, com três hotéis e áreas para *camping*. O ponto mais procurado do balneário é a praia formada pelo acúmulo de seixos em uma longa extensão às margens do rio Uruguai, onde são praticados esportes náuticos e banhos. A pesca esportiva é praticada a montante do Balneário.

O Balneário Ilha Redonda encontra-se a jusante da futura casa de força, estando submetido às alterações paisagísticas derivadas da construção das

estruturas da casa de força e de sua operação, que poderão representar elementos restritivos à prática de esportes náuticos.

Do mesmo modo, face à sua proximidade da casa de força e considerando-se que parte dos trechos marginais ao rio Uruguai contíguos e a montante do balneário encontram-se na alça do rio Uruguai que será aproveitada para geração de energia, alguns elementos paisagísticos poderão sofrer efeitos derivados do empreendimento.

Alpestre possui atrações bem concorridas, distribuídas ao longo de todo o ano, entre elas as festas promovidas pela comunidade polonesa principalmente, mas também pela italiana e pela germânica.

O potencial turístico do município ainda é pouco explorado, estando a maior parte dos festejos relacionada a datas religiosas e festas típicas de valorização da cultura imigrante. No quadro abaixo, destacam-se os principais eventos turísticos.

Eventos Turísticos no Município de Alpestre

Eventos no Município de Alpestre	Público (nº. de pessoas)
Número estimado de turistas em 2000	6.000
Número estimado no maior evento em 2000	500
Rústica – Aniversário de Alpestre – abril	2.000
October Fest – outubro	1.000
Procissão Luminosa – agosto	600
Festa das Etnias – abril	800
Rodeio Crioulo – dezembro	1.500

Fonte: Pesquisa Socioeconômica - Engevix -2001

Na nova Rota das Termas, Chapecó destaca-se pela evolução da atividade turística, pois possui uma rede hoteleira mais sofisticada e uma infra-estrutura

de comércio e serviços mais diversificada e competitiva, o que contribui para o lazer e o conforto dos turistas.

Por sua vez, a infra-estrutura existente nos pequenos municípios está intimamente ligada ao seu potencial econômico, o que determina a disponibilidade de comércio e serviços. Estes pequenos municípios, embora possuindo vocação turística, encontram dificuldades na exploração da atividade, devido às precárias condições de seus equipamentos turísticos, à inexpressiva modernização e investimentos no setor terciário, bem como, à escassez de recursos e ao baixo poder aquisitivo da população.

Vários municípios da região foram, a partir de 1993, incluídos na nova Rota das Termas, provocando com isto, um grande afluxo de turistas, principalmente argentinos, oriundos da Bacia do Prata.

As praias fluviais que ocorrem em ambas as margens do rio Uruguai e outros afluentes existentes em pequenas propriedades rurais e em algumas áreas da zona urbana, apresentam potencial turístico. Contudo, a contaminação hidrográfica, diferentemente da situação das fontes termais, somada ao inadequado uso do solo, constituem empecilhos para um melhor aproveitamento e conseqüentemente novos investimentos no setor.

Em resumo, a região se destaca por concentrar um grande número de estâncias hidrominerais, onde as águas, de aspecto límpido e incolor, atingindo 38° C e vazões espontâneas termo-minerais alcalinas sulfurosas e radioativas, com grandes propriedades terapêuticas, trouxeram inúmeros investimentos, originando a construção de vários balneários, piscinas térmicas, hotéis e campings. Além disso, o vale do rio Uruguai é rico em potencial turístico, apresentando belezas naturais ímpares, e tradições culturais que também representam um importante atrativo turístico.

3. Objetivos

3.1. Geral

Criar condições de exploração das opções de turismo na Área de Influência Direta do empreendimento, como também na área compreendida entre a

barragem e a casa de força, para compensar os impactos provocados pela construção do AHE Foz do Chapecó e a formação de seu reservatório.

3.2. Específicos

- Atualizar o levantamento dos pontos e dos atrativos turísticos nas áreas de influência do empreendimento;
- Identificar outros atrativos turísticos, suas formas de apropriação e sua inserção no contexto das relações sócio-econômicas regionais;
- Desenvolver projeto de apoio à atividade turística no trecho entre a barragem e a casa de força;
- Desenvolver projeto de recomposição paisagística no trecho entre a barragem e a casa de força;
- Estabelecer áreas do reservatório para pesca controlada e ecoturismo - passeios nos reservatórios e nas ilhas a serem formadas pelo seu enchimento, de acordo com o Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.
- Garantir espaço para a atuação dos monitores a serem capacitados pelo Programa de Educação Ambiental nas atividades de conscientização ambiental dos turistas e proprietários lindeiros;
- Assessorar o Programa de Educação Ambiental na elaboração de materiais informativos e educativos sobre o uso do reservatório, os ecossistemas locais e princípios básicos de educação ambiental, para serem veiculados pelos monitores.

4. Metas

Como metas pode-se destacar:

- Recompôr as áreas e locais de atração turística como forma de minimizar e/ou anular os impactos provocados pelo empreendimento, apoiar a viabilização do projeto “Rota das Termas” e introduzir os atrativos turísticos e a potencialidade do reservatório para o desenvolvimento de atividades de lazer e de

esportes aquáticos, até dois anos depois do enchimento do reservatório.

- Potencializar as atividades turísticas na região, com o conseqüente incremento da demanda de produtos e serviços, almejando o aumento da renda da população pela oferta de empregos e incentivo ao comércio.
- Oferecer opções de lazer que sejam condizentes com os anseios da população e que se mantenham adequadas às suas funções precípuas, às de conscientização e educação ambiental e ao uso ao longo do tempo.

5. Indicadores Ambientais

- Aumento do público atraído para a região;
- Utilização racional da borda do reservatório para exploração turística, sem ocupação ilegal da Área de Preservação Permanente;
- Utilização racional e de acordo com a legislação, do corpo d'água, para abastecimento, lazer, pesca, etc.
- Implantação de roteiros integrados de turismo e ecoturismo pelos Estados e municípios limdeiros ao reservatório.
- Grau de satisfação dos usuários com as opções de recreação e lazer, com a infra-estrutura básica e com os recursos humanos a serem disponibilizados.
- Aumento do nível de consciência e educação ambiental dos usuários, tanto específica, quanto ao local, uso e abrangência do empreendimento, quanto geral.

Tais indicadores só poderão ser apurados através de pesquisa qualitativa e quantitativa específica, a ser realizada pelo menos um ano após o início da operação do AHE Foz de Chapecó elaborada, efetivada e tratada pela equipe responsável pelo programa.

6. Público Alvo

O público alvo deste programa é constituído pela população local, pelas empresas que exploram as atividades turísticas na região do empreendimento, além do turista da região e daqueles oriundos da Bacia do Prata, principalmente argentinos.

7. Conceitos Básicos

Ecoturismo: É o turismo destinado a pessoas que desejam ver e conviver mais de perto com a natureza, percorrer trilhas, conhecer cachoeiras e novos lugares, onde a natureza ainda está preservada.

Turismo Rural: O turismo rural é um processo sócio-econômico, sistêmico, de natureza multidisciplinar, no qual as atividades turísticas ocorrem em cenários do ambiente rural, produtivo ou natural, agregando valor aos produtos agrícolas.

Entrevista não estruturada: é o método de coleta de informações utilizado nas pesquisas qualitativas para identificar o significado das ações relacionadas com o tema estudado.

8. Procedimentos Metodológicos

No que se refere à coleta das informações e das expectativas da população sobre o turismo na Área de Influência Indireta do AHE Foz do Chapecó, este programa deverá valer-se de uma metodologia múltipla, combinando-se métodos qualitativos e quantitativos, o que permite, segundo Trivinos (1987) e Alencar e Gomes (1998), um aprofundamento do tema investigado, detectando-se tanto sua dimensão manifesta quanto a não manifesta. Espera-se, com isso, obter informações relevantes para a compreensão do turismo no espaço rural da Área de Influência Indireta do empreendimento.

O diagnóstico será realizado por meio de questionários semi-estruturados que possibilitam a produção de estatísticas sobre a realidade estudada, bem como a obtenção de detalhes intrincados, difíceis de captar por outros métodos (Jones, 1993).

Complementando o levantamento de campo, serão adotadas também, como técnicas de pesquisa, a entrevista não estruturada e a história de vida. Este tipo de entrevista é recomendado para situações em que o pesquisador deseja conhecer as opiniões e idéias do entrevistado sobre um dado fenômeno (Alencar e Gomes, 1998).

Os Projetos relativos ao trecho entre a barragem e a casa de força serão desenvolvidos de acordo com metodologia própria, constando de análise e diagnóstico da situação atual, estudo preliminar (a ser discutido e aprovado com a comunidade envolvida, Prefeituras Municipais e órgãos ambientais) e elaboração dos projetos executivos para implementação das obras necessárias.

9. Desenvolvimento do Programa

A formação do reservatório poderá contribuir, como mais um elemento de atração, para o potencial turístico local, potencializando seus usos e efeitos positivos. Para tanto, serão desenvolvidas, em nível regional, as seguintes atividades:

- Elaboração de diagnósticos, com o cadastramento das atividades turísticas da região;
- Seminários sobre turismo, ecoturismo e turismo rural;
- Confecção e Impressão de material promocional do projeto de turismo rural;
- Cursos de capacitação gerencial e técnicas de marketing turístico;

Com a operação do empreendimento, o trecho entre a barragem e a casa de força irá sofrer, especialmente nos períodos de estiagem, a redução da vazão do rio Uruguai. No referido trecho realizam-se atividades de lazer e turismo, especialmente no Balneário de Pratas, em São Carlos e em Ilha Redonda, município de Palmitos. Desta forma, a implantação deste Programa prevê a elaboração de dois projetos, como medida mitigadora dos impactos que sofrerão as atividades de lazer e turismo. São eles:

9.1. Projeto de Apoio à Atividade Turística no Trecho entre a Barragem e a Casa de Força

a) Objetivo

O objetivo deste Projeto é preservar o uso e a ocupação das áreas de lazer existentes no rio Uruguai, no trecho entre a futura barragem e a casa de força do AHE Foz do Chapecó, para atividades com uma qualidade sócio-ambiental adequada.

b) Justificativas

O turismo costuma ser um forte fator de estímulo ao crescimento urbano e sabe-se que, na maioria dos casos, no Brasil, suas conseqüências imediatas costumam pegar de surpresa as administrações públicas, que se vêm sem condições para oferecer a necessária infra-estrutura de bens e serviços ao contingente de população que seus municípios recebem sazonalmente. Os quatro municípios objeto de estudo reúnem um considerável potencial turístico e contam com as transformações provocadas pela implantação da barragem como fator de estímulo a este ramo da atividade econômica.

Baseando-se nos estudos hídricos realizados recentemente, pode-se concluir que a implantação do AHE Foz do Chapecó chegará a promover uma significativa redução de vazão no trecho entre a barragem e a casa de força, especialmente no período de estiagem. No Balneário Ilha Redonda, local em que chegou a ser prevista a inviabilização da “praia” existente, considera-se hoje que a situação, embora possivelmente modificada pela barragem, não apresentará uma grande variação.

A prática de atividades fluviais – como esportes náuticos, pesca e passeios – demanda a implantação de estruturas de apoio, como ancoradouros e centros cooperativos. Os pontos de implantação poderão ser estudados, de modo a melhor distribuir tais atividades ao longo do rio. Há que se considerar que as populações locais vêm os rios como importantes elementos de valor cênico, paisagístico e ambiental, e tendem a valorizar investimentos realizados para sua preservação e recuperação.

c) Procedimentos

De uma forma geral, os procedimentos a serem adotados para o desenvolvimento deste projeto são fundamentados na avaliação das áreas ainda não exploradas que apresentem potencial para a criação de estações de águas termais, com o objetivo de determinar suas reais possibilidades e examinar a viabilidade e a conveniência de sua exploração turística.

Melhorias nas condições gerais das estradas, incluindo a recomposição de sua vegetação marginal, são medidas mitigadoras de grande importância, bem como a reintrodução da mata ciliar em faixa contínua ao longo das duas margens do rio Uruguai, adotando-se, entre outras, as espécies autóctones presentes na região.

Com relação ao Balneário de Águas do Prata, para evitar que, com a implantação do aproveitamento, fique a maior parte do ano com os pedrais da margem direita expostos, secos, o que prejudicaria sua função turística, propõe-se a implantação de uma estrutura submersível para garantir um nível d'água de pelo menos um metro nas imediações do balneário.

Para os estudos foi considerado o caso mais crítico, ou seja, vazão afluente ao balneário igual a 80% da vazão mínima média mensal no local do eixo do AHE Foz do Chapecó (75,2 m³/s – vazão remanescente).

Numa concepção preliminar a estrutura submersível imaginada compreenderia, em linhas gerais:

- Dique em concreto, transversal ao rio Uruguai, estrangulando parcialmente sua calha principal, numa seção correspondente ao limite de montante do balneário, de modo a provocar a elevação desejada (1 m) do nível d'água. Este dique, dependendo de levantamentos topobatimétricos a serem realizados na época de implantação e de conveniências construtivas, poderá ser construído junto à margem direita ou esquerda da calha principal.
- Mureta em concreto, de aproximadamente 1,20 m de altura e 0,50 m de espessura, com cerca de 500 m de extensão, disposta

longitudinalmente ao curso do rio Uruguai, sobre o pedral da margem direita (frontal ao balneário).

- Soleira vertente em concreto, de seção trapezoidal, com aproximadamente 0,90 m de altura, 0,30 m de crista e taludes de 1,0v:1,5h, a montante, e 1:0v:1:0h a jusante, disposta transversalmente ao rio Uruguai, e fechando o espaço entre a extremidade de jusante da mureta descrita acima e a margem direita; portanto, também assente sobre o pedral próximo ao balneário.

Em condições de vazões mínimas, a estrutura proposta provocaria a sobrelevação, da ordem de 1 m, nas imediações do balneário e a uma pequena distância a montante deste, garantindo o espelho d'água desejado defronte do balneário de Águas do Prata. Em épocas de cheias, esta estrutura ficaria completamente submersa, não exercendo controle hidráulico e, portanto, não representando agravamento das condições de inundação hoje previstas.

d) Prazo de Execução

Este prazo deverá se iniciar após o início das obras e desenvolver-se ao longo do período de construção do empreendimento.

9.2 Projeto de Recomposição Paisagística no Trecho entre a Barragem e a Casa de Força

a) Objetivos

É objetivo deste projeto propor e promover intervenções voltadas à recomposição ambiental e à valorização paisagística da região, considerando não só os usos, anseios e necessidades das comunidades envolvidas, como também o grande potencial turístico de toda a área, procurando preservar os traços culturais das migrações européias, que configuram uma tipologia característica de povoamento e modelagem da paisagem.

b) Justificativas

Levando-se em consideração a amplitude e a rapidez das transformações provocadas pela implantação de um aproveitamento hidrelétrico, é possível imaginar o impacto que intervenção deste porte pode provocar sobre as

populações locais, só quanto aos aspectos sociais, econômicos e ecológicos, como também – e não menos importantes – ao sentido simbólico, histórico, referencial e estético daquela paisagem para seus usuários. Como Kevin Lynch já alertava em *The Image of the City* (1960), “a criação de uma imagem ambiental é um processo bilateral entre observador e observado, pois o que o observador vê se baseia na forma exterior, mas a maneira como interpreta e organiza as informações e como orienta a sua atenção influi no que vê”. Ainda segundo Lynch, “diferentes grupos podem visualizar imagens bastante diferentes da mesma realidade exterior”.

De tudo isso pode deduzir-se que o conhecimento do “olhar” das comunidades regionais envolvidas é fundamental em qualquer processo de diagnose paisagística. E conhecimento, neste caso, significa compreensão, valorização e respeito por esta determinada forma de ver, não implicando necessariamente numa atitude passiva diante da cultura local, já que a apresentação de novas possibilidades e a introdução de novas idéias, para que sejam debatidas e “amadurecidas” pelas comunidades, é uma das tarefas do corpo técnico de qualquer empreendimento e, a bem da verdade, própria da atividade intelectual. Mas para compreender verdadeiramente todo o universo regional, a ponto de poder apresentar proposições que venham a atender às reais necessidades locais, tempo se faz necessário. Tempo para a identificação das personagens representativas dos diversos (e às vezes antagônicos) grupos sociais, para a preparação e realização de entrevistas que possibilitem a recuperação oral do imaginário das populações e para o levantamento, a compilação e o processamento de dados físicos, que reverterão em propostas de ações a serem apresentadas no projeto de intervenção paisagística.

c) Procedimentos

O primeiro passo de um processo de diagnose paisagística é a identificação da diversidade morfológica regional, quando são registradas suas peculiaridades físicas, naturais ou antrópicas, e percebidos os usos e costumes consagrados pelos habitantes locais e visitantes. Em situações ribeirinhas, como no caso em questão, são mapeados os trechos de rio mais atrativos para os usuários, seja pelas condições favoráveis de aproveitamento marginal para a agricultura, de

acesso, de balneabilidade, de navegabilidade ou de piscosidade, seja pela beleza do lugar em si, pelas paisagens naturais descortinadas de cada ponto, pelo oferecimento de infra-estrutura em cada local ou quaisquer outros fatores físicos ou simbólicos.

O que talvez não seja de apuração imediata e, portanto, exija mais tempo para o seu registro fiel, são as delicadas relações vivenciais que os usuários costumam manter com estes lugares, na medida em que várias gerações intervieram ao longo dos anos sobre a paisagem, moldando-a de forma empírica, lenta e sutil às suas feições – e é natural que este longo processo tenha deixado marcas indelévels no imaginário regional.

Se modificações paisagísticas irão ocorrer a partir de uma certa redução da vazão neste trecho do rio, as perdas poderão ser compensadas pelas novas possibilidades de circulação entre os municípios e de uso para lazer e turismo, além da recomposição da mata ciliar há muito alterada e de diversos trechos reflorestados em áreas hoje abertas a práticas agropecuárias, com conseqüentes ganhos ambientais. Mas não se deve esquecer que o impacto da construção incidirá sobre os signos da memória popular, tornando-se fundamental o registro da situação antes do início das obras, por meio de fotografia, vídeo ou película cinematográfica, conforme já mencionado, pois preservar a memória regional é uma das atitudes mitigadoras que podem ser adotadas.

O mapeamento das áreas de valor paisagístico, com maior aproximação nos trechos que foram alçados ao nível de objetos estéticos – tanto por fatores específicos da cultura local, quanto por suas características “universais” –, também é uma forma de respeito à memória, como o é o levantamento pormenorizado dos diversos estratos componentes das formações vegetais das matas ciliares e representativas deste domínio florestal, contribuindo para o estabelecimento de critérios de recuperação paisagística não conflitantes com o contexto visual já assimilado pelas populações ribeirinhas.

Há ainda que se registrar as características urbanísticas, rurais e rodoviárias específicas de cada município situado na área objeto deste estudo, com o fim

de respeitar sua morfologia quando da eventual recuperação de áreas atingidas ou proposição de novas áreas urbanizadas.

Ao propor intervenções mitigadoras ou ações compensatórias que respeitem o imaginário e os anseios das populações locais, três enfoques devem ser adotados:

Conservacionista – aplicado às áreas distantes dos pontos de aglutinação de usuários, em que as intervenções visam o restabelecimento do equilíbrio visual interrompido (antes ou depois da implantação do empreendimento), seja mediante reflorestamento de áreas desmatadas, remodelagem do relevo agredido, reestruturação de cursos de drenagem superficial destruídos ou, se for o caso, relocação das vias de acesso existentes;

Integracionista – aplicado às áreas criadas (ou existentes a serem beneficiadas) com o fim de intensificar o uso das margens do reservatório, tais como vias de acesso e áreas destinadas a estacionamento e apoio;

Construtivista – aplicado aos setores onde o usuário é o centro das atenções, tais como praças, parques, mirantes, centros de preservação da memória regional, restaurantes, anfiteatros, estações de piscicultura, hortos, centros de educação ambiental, centros de atividades comunitárias, pontos de partida para trilhas, “praias”, áreas destinadas a camping “selvagem”, piqueniques e churrascos, etc.

Por sua natureza, as intervenções resultantes dos dois últimos enfoques costumam ser as mais debatidas entre as comunidades envolvidas, uma vez que interferem diretamente nos seus conceitos (ainda que inconscientes, rudimentares ou incipientes) de uso do território e da qualidade figurativa da paisagem. Por isso, é recomendável que os projetos específicos, bem como os programas de atividades, sejam exaustivamente amadurecidos e discutidos antes de qualquer iniciativa de implantação.

Outra medida necessária é a melhoria dos acessos com relação ao tratamento paisagístico, incluindo-se a proposta de construção de uma ciclovia entre o balneário de Águas de Prata e o núcleo urbano de São Carlos.

O projeto de aproveitamento hidrelétrico prevê a construção de uma ponte a jusante da barragem, que servirá de comunicação entre os lados gaúcho e catarinense do rio Uruguai, ligando os municípios de Alpestre e Águas de Chapecó. Com isso, a expectativa é que a ligação do Estado de Santa Catarina com o município de Alpestre, hoje efetuada de forma precária, por uma balsa que opera no município de São Carlos, perca a sua função. Desta forma, o programa propõe para os trechos viários descritos no diagnóstico, soluções paisagísticas, conforme descrito abaixo:

Trecho 1 – aproximadamente 8 km – ligação São Carlos / Alpestre:

- Transformação em estrada turística;
- Implantação de mirantes em pontos estratégicos;
- Criação de ambientes para piqueniques e camping;
- Recomposição da vegetação;
- Contenção dos processos erosivos;
- Melhoria da pavimentação; e
- Sinalização específica.

Trecho 2 – aproximadamente 10 km – estrada municipal SC-050 a partir da sede municipal de Águas de Chapecó até a foz do rio Chapecó:

- Transformação em estrada turística;
- Recomposição da mata ciliar;
- Contenção de processos erosivos;
- Área para empreendimentos turísticos; e
- Sinalização específica.

Trecho 3 – aproximadamente 4 km – ligação rodoviária entre Águas de Chapecó e Águas do Prata, SC-283:

- Transformação em estrada turística;
- Construção de uma ciclovia paralela a rodovia; e

- Sinalização específica.

Trecho 4 – aproximadamente 11 km - ligação rodoviária entre Palmitos e Águas do Prata, SC-283:

- Sinalização específica.

Trecho 5 – aproximadamente 14 km - ligação rodoviária entre a sede de Palmitos e o balneário Ilha Redonda, SC-280:

- Incremento florestal;
- Paisagística da estrada e dos povoados;
- Valorização da arquitetura dos imigrantes; e
- Sinalização específica.

d) Prazo de Execução

Este deverá se iniciar após o início das obras e desenvolver-se ao longo do período de construção do empreendimento.

10. Inter-relação com outros Programas

Este Programa manterá um intenso relacionamento com os seguintes Programas e Sub-Programas Ambientais:

- Comunicação Social – para a divulgação dos atrativos turísticos da região e divulgação dos eventos.
- Educação Ambiental – para a conscientização do turista com relação à proteção do meio ambiente
- Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - para promover o uso adequado das atividades turísticas em torno do reservatório de forma a integrar as potencialidades deste com a conservação dos recursos naturais.
- Gerência Ambiental – para a definição de propostas e metodologia de implantação, de forma que o empreendedor possa exercer um controle de qualidade na sua implantação.

- Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água – para informar a população sobre a qualidade da água, os usos permitidos e as áreas onde é possível desenvolver atividades aquáticas.
- Implantação de Unidade de Conservação – como mais um atrativo para o desenvolvimento de rotas turísticas, ecoturismo, trilhas ecológicas, etc.
- Conservação e Restauração da APP no Entorno do Reservatório – Indicação de áreas importantes para a conservação e preservação ambientais.
- Salvamento da Flora e Monitoramento e Salvamento da Fauna – O centro de apoio às atividades de flora e fauna devem receber estudantes e turistas com interesse em conhecer a flora e fauna locais; ali também serão desenvolvidas atividades de Educação Ambiental;
- Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna - idem.
- Monitoramento da Produtividade Pesqueira e da Qualidade do Pescado – Mediante Informações sobre as espécies, épocas propícias para a pesca esportiva na região, principalmente no reservatório, como compensação à perda de espécies reofílicas.
- Controle de processos erosivos – Indica aos planejadores dos municípios e às empresas, as áreas instáveis para instalação e/ou desenvolvimento de atividades turísticas às margens do reservatório.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1. Recursos Humanos

As equipes envolvidas e os materiais utilizados na implantação deste programa serão definidos pelo executor. Entretanto, deverá prever no mínimo os seguintes profissionais para o desenvolvimento do programa:

- Coordenador;
- Arquiteto;

- Engenheiro Civil;
- Geólogo;
- Biólogo;
- Engenheiro Florestal;
- Engenheiro Sanitarista;
- Engenheiro Florestal;
- Engenheiro Agrônomo;
- Consultor na área de turismo regional;
- Acadêmicos de cursos de turismo;
- Desenhista.

11.2. Recursos Materiais

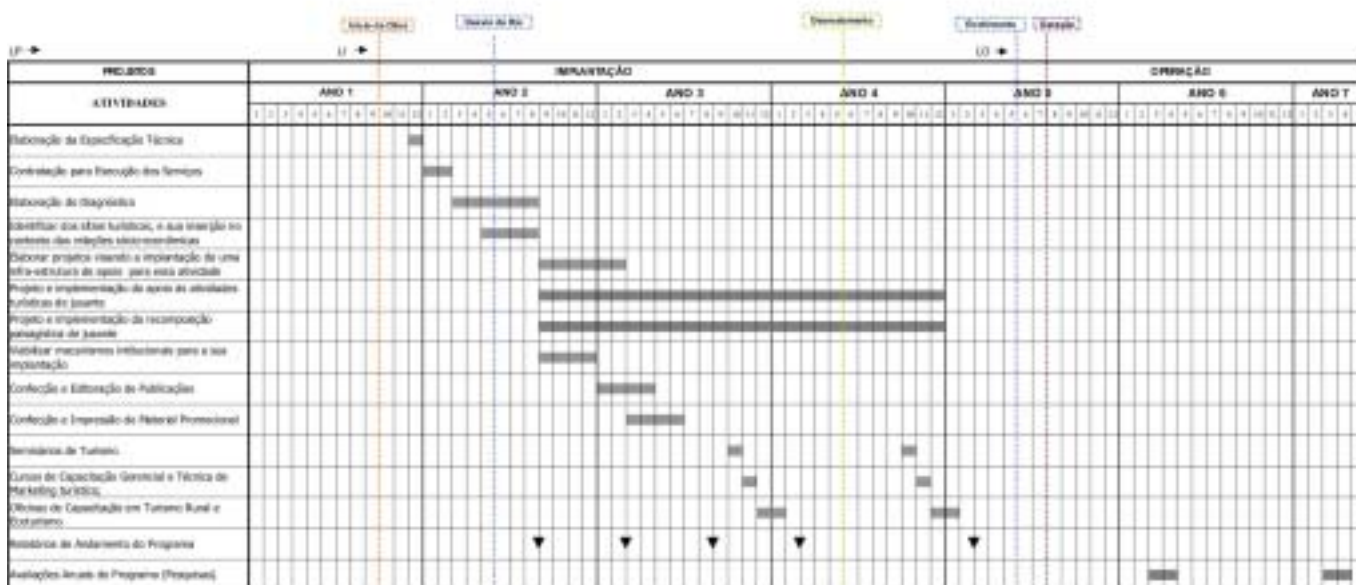
Durante o tempo de elaboração do trabalho deverão ser disponibilizados veículos e apoio terrestre, para que a equipe possa coletar todas as informações necessárias.

Despesas com material didático, de consumo, preparação de cursos e seminários, material de divulgação, convênios com Prefeituras Municipais e outras entidades de apoio e desenvolvimento do turismo, elaboração e cópias de projetos, etc..

12. Instituições Envolvidas

- Prefeituras Municipais;
- UNOCHAPECÓ – Universidade de Chapecó;
- URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim;
- Projeto IBERÊ e outras Organizações Não Governamentais atuantes na região;
- AMAU – Associação dos Municípios do Alto Uruguai;
- Clube de Pesca do Alto Uruguai de Chapecó.

13. Cronograma Físico



14. Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 1.663.062,00.

15. Legislação Aplicável

Toda a regulamentação e legislação ambiental aplicáveis às ações de turismo e de recomposição ambiental nos balneários atingidos, além da Norma da ABNT 9050 – Padrões e Critérios que visam propiciar às pessoas portadoras de deficiência, condições adequadas e seguras de acessibilidade autônoma a edificações, espaços, mobiliário e equipamentos urbanos (esporte, lazer, cultura, saúde, etc.)

16. Situação Atual

Foi elaborado o trabalho “Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força”, onde foram lançadas as propostas de recomposição do balneário de Águas do Prata e da paisagem, de acordo com os projetos detalhados neste programa.

17. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento deste programa será executado pelo Programa de Gerência Ambiental que estará habilitado a aferir a eficácia, medida por sua inserção na região do empreendimento, e seu inter-relacionamento com os outros programas a serem implantados.

A avaliação será feita por meio de relatórios semestrais de andamento do Programa e de relatório final contendo a avaliação e a necessidade de continuidade do programa.

Após um ano de plena operação do AHE Foz de Chapecó, a equipe deverá executar pesquisa qualitativo-quantitativa de aferição dos resultados do programa. Depois de um ano, a equipe deverá realizar outra pesquisa nos mesmos moldes e com o mesmo propósito. A pesquisa deverá ser elaborada pela equipe responsável pela implantação do programa.

Todos os estudos desenvolvidos terão como resultados documentos descritivos e analíticos das pesquisas e análises realizadas. Esses documentos, produzidos no âmbito do Programa de Diretrizes para o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, por sua equipe, além de servirem para avaliar o desenvolvimento e o sucesso do programa, orientarão possíveis futuras ações decorrentes da sua continuidade. Os mesmos deverão ser disponibilizados ao Coordenador-Geral do PBA, para que ele acompanhe o desenvolvimento do programa e, assim informado, possa contribuir com orientações e correções.

18. Responsabilidade Técnica

Este Programa foi elaborado pelo Econ. Elio Batistello - Registro no CORECON N° 1.449 – 7ª Região e registro no IBAMA N° 236669

19. Bibliografia

ALENCAR, E.; GOMES, M.A.O. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo**. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1998.

ALMEIDA, J.A.; BLOS, W. O marketing do turismo rural e o desenvolvimento sustentável. In: UFSM (ed.). **Turismo rural e desenvolvimento sustentável**. Santa Maria: UFSM, 1998. Cap. 1, p.57-64.

ENGEVIX. 2000. **Estudos de Impacto Ambiental**.

ENGEVIX. Março de 2002. **Estudos Ambientais do Trecho de Jusante entre a Barragem e a Casa de Força**.

HAGUETTE, T.M.F. 1987. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis, Vozes.

IGNARRA,L.R. 1999. **Fundamentos do Turismo**. São Paulo: Pioneira.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO - EMBRATUR. 1994. **Manual Operacional do Turismo Rural**. Brasília: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO - EMBRATUR 2000. **Diretrizes Para o Desenvolvimento do Turismo Rural no Brasil**. Brasília: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo.

OLIVEIRA, D. A N. de. Turismo de consumo. In: GASTAL,S. (org.) 1998. **Turismo: 9 Propostas para um Saber-Fazer**. Porto Alegre: Editora dos Autores, p. 88- 99.

RIBEIRO, M. Turismo rural em Portugal: dos seus Protagonistas principais e da sua Configuração.In: ALMEIDA, J.A.; RIEDLY, M.; FROEHLICH, J.M. (org.). 1998. **Turismo Rural e Desenvolvimento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.

TRIVINOS, A. N. S. 1987. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a Pesquisa Qualitativa em Educação**. São Paulo, Atlas.

TULIK, O Do Conceito às Estratégias para o Desenvolvimento do Turismo Rural. In: RODRIGUES, A. (org.). 1997. **Turismo e Desenvolvimento Local**. São Paulo: Editora Hucitet,. p. 136-143.

VEIGA, J. E. da. 2000. **A Face Rural do Desenvolvimento. Natureza, Território e Agricultura**. Porto Alegre. Ed. da Universidade. UFRGS.

PROGRAMA 25 – GERÊNCIA AMBIENTAL

1. Introdução

A implantação do AHE Foz do Chapecó, para manter ao longo de sua construção elevados padrões de qualidade ambiental, requer do empreendedor uma estrutura de gerenciamento que lhe permita tanto articular de forma eficiente os diversos agentes intervenientes nas várias etapas do processo, quanto garantir a utilização das técnicas de proteção, de manejo e de recuperação ambiental mais indicadas para cada situação.

Este programa contempla a atuação do empreendedor como coordenador das ações propostas em todos os programas e projetos ambientais, sua articulação com as diversas instituições que atuarão em parceria e a interação com o público externo, no que tange aos aspectos ambientais do empreendimento.

No âmbito interno, programa promoverá a necessária interação da área ambiental com as áreas de engenharia e de obras.

O Programa trata, em resumo, de um conjunto organizado de ações e procedimentos internos que, valendo-se da estrutura organizacional existente, permite otimizar a gestão integrada de todos os aspectos relativos ao meio ambiente, associados ao AHE Foz do Chapecó, garantindo assim a implantação do empreendimento com a realização de todas as ações programadas para mitigação ou compensação de impactos, sem a ocorrência de “não conformidades” ambientais.

2. Justificativa

Os impactos ambientais gerados pela AHE Foz de Chapecó distinguem-se na fase de implantação e operação desse tipo de empreendimento. Nesse sentido, visando minimizar tais impactos, ou mesmo evitar novos, são formulados, durante os estudos ambientais, planos e programas direcionados a cada etapa do processo.

Durante as obras e o enchimento deverão ocorrer os impactos ambientais mais significativos, sobretudo nas obras de implantação, como a construção do canal de adução, do túnel de adução, da barragem, dos diques, da tomada

d'água, da casa de força, dos vertedouros, do descarregador de sólidos, do canal de fuga e das estradas de acesso, situações em que haverá uma descaracterização do ambiente e alguns incômodos à população local, não só pela perda de áreas, como também pela desestruturação de suas propriedades.

Para resolver essas questões, é proposta neste PBA uma estrutura gerencial capaz de garantir que a implementação e o acompanhamento dos Programas Ambientais de Mitigação e, ou de Compensação, a serem feitos por equipe multidisciplinar especializada, alcancem os objetivos preestabelecidos nos estudos ambientais.

Isso permitirá uma integração das ações ambientais às das obras civis e montagem, segundo procedimentos e acompanhamento específicos, visando controlar e minimizar os impactos já identificados, bem como evitar ações incorretas que possam provocar outros impactos na vegetação, fauna, solos, corpos d'água, atmosfera e nas populações lindeiras ao reservatório e aos locais da obra.

A estrutura de Gestão Ambiental proposta evidencia a necessidade de distintos especialistas. Um será responsável pela implementação dos programas vinculados diretamente às obras; outro, pela implantação dos programas que se relacionam à obra indiretamente, apresentando uma interface institucional muito grande com diversos atores, visando acompanhar e verificar se as diretrizes do empreendedor e dos órgãos ambientais, em relação às questões ambientais, estão sendo cumpridas, propondo ações corretivas e preventivas.

Vale ressaltar que esse tipo de estrutura já vem sendo eficientemente aplicado e aperfeiçoado na construção de diversos empreendimentos na área de energia, como usinas hidrelétricas, usinas termelétricas, linhas de transmissão, gasodutos, etc.

Desta forma, espera-se que o modelo de Gestão Ambiental apresentado a seguir, sendo devidamente implementado, permita a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados nos estudos ambientais, bem como a eficiente implantação e acompanhamento dos programas ambientais propostos para as fases de implantação e operação do AHE Foz de Chapecó.

3. Objetivos

3.1 - Geral

O objetivo geral deste programa é dotar o empreendedor de mecanismos eficientes de gerência ambiental que garantam a execução das ações de forma articulada, visando manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação do AHE Foz do Chapecó, bem como garantir a implantação dos programas ambientais de acordo com o cronograma físico-financeiro definido pelo empreendedor, em consonância com a engenharia e com as obras para a construção do empreendimento.

3.2 - Específicos

Para atingir o objetivo geral do Programa, citado acima, devem ser contemplados os seguintes objetivos específicos:

- estabelecer diretrizes, procedimentos e mecanismos para coordenação e articulação adequadas das ações ambientais a cargo de cada um dos diferentes agentes intervenientes nas diversas etapas do empreendimento;
- definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos à implementação das condicionantes das licenças ambientais e dos programas propostos e aprovados;
- estabelecer os procedimentos e instrumentos técnicos para garantir a implementação das ações propostas no detalhamento dos programas ambientais durante as obras;
- estabelecer procedimentos e instrumentos para monitoramento e gerenciamento na fase de operação;
- assegurar que empreiteiras contratadas adotem padrões ambientais de saúde e segurança compatíveis com critérios internacionalmente recomendados;

- manter sistema de avaliação de desempenho das funções de meio ambiente e segurança;
- interagir constantemente com as comunidades e autoridades, visando disseminar informações sobre o andamento das obras e sobre a implantação dos programas ambientais;
- estabelecer mecanismos de Supervisão Ambiental das obras.

4. Metas

A meta principal deste Programa é garantir a implantação do AHE Foz do Chapecó com a realização de todas as ações programadas para mitigação ou compensação de impactos, sem a ocorrência de “não conformidades” ambientais.

São metas específicas deste programa:

- cumprimento dos cronogramas dos diversos programas ambientais;
- órgãos ambientais informados durante todo o período de implantação dos programas ambientais;
- garantia do o cumprimento de todas as especificações contidas neste PBA, na legislação ambiental e nas condicionantes das licenças ambientais;
- manutenção de toda a documentação, de acordo com as normas da Sistemática de Controle de Documentação Ambiental;
- manutenção atualizado do Banco de Dados de informações ambientais sobre a obra;
- obtenção de sucesso na implementação de medidas corretivas das não-conformidades identificadas pela supervisão das obras.

5. Indicadores Ambientais

Na avaliação da eficácia do programa devem ser considerados os indicadores de cada programa ambiental, assim como a integração entre os diversos programas, considerando:

- programas ambientais adequadamente implementados;
- otimização de recursos e interação dos profissionais envolvidos;
- cumprimento das condicionantes legais contidas nas licenças ambientais;
- o grau de satisfação da população afetada;
- O grau de comprometimento do ambiente, medido através dos programas a serem implantados.

6. Público Alvo

O público-alvo do programa é constituído de todos os trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como a comunidade em geral. Os benefícios gerados pela correta execução da Gestão Ambiental se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental local, em melhores condições de trabalho dos envolvidos diretamente com as obras e na preservação da qualidade de vida das comunidades lindeiras.

7. Conceitos Básicos

Qualidade ambiental, elevado padrão ambiental – Redução dos conflitos de uso dos recursos naturais pela fauna e pelo homem com a utilização desses recursos pelo homem em consonância com a legislação ambiental, o que caracteriza o conceito do desenvolvimento sustentado.

Proteção ambiental – Utilização da legislação pertinente e/ou de medidas coercitivas para salvaguardar espécies ou ecossistemas mais frágeis.

Manejo ambiental – Estabelecimento de planos para determinado ambiente, local ou regional, de forma a equilibrar os diversos usos e/ou promover a recuperação dos mesmos.

Recuperação ambiental – Implantação de ações em determinado ambiente, local ou regional, de forma a viabilizar a recuperação de ecossistemas naturais.

Não conformidades ambientais – situações de degradação ambiental, do ponto de vista físico, biótico ou antrópico, caracterizando desobediência à legislação ambiental.

8. Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento deste programa parte de uma análise dos programas ambientais propostos no PBA, do ponto de vista de sua inter-relação e *inter-complementação*. A responsabilidade precípua da Gerência é assegurar que os programas ambientais sejam implantados de forma articulada, sem superposições nem paralelismos, e com contribuições mútuas no que for pertinente. Poderá, ainda, se julgar necessário, propor ações complementares, bem como garantir a devida interface entre as ações previstas.

O programa deverá ser desenvolvido considerando as seguintes premissas:

- atuação do empreendedor como coordenador das ações propostas nos programas ambientais e sua articulação com as diversas instituições parceiras, com os órgãos governamentais, comunidade afetada e o público em geral;
- interação do empreendedor com as empresas contratadas assegurando que, mediante atuação específica das partes, a obra seja implantada dentro do mais elevado padrão ambiental possível, em conformidade com a legislação vigente. Esta etapa determina as diretrizes para detalhamento dos procedimentos de fiscalização, supervisão e avaliação, incluindo a definição dos objetivos, a descrição de instrumentos, a relação dos requisitos de supervisão e os critérios de avaliação de desempenho;
- exercício da gerência propriamente dita por meio de acompanhamento cotidiano das atividades de implementação dos programas ambientais, verificação de resultados e determinação das correções necessárias.

O gerenciamento ambiental será desenvolvido por uma equipe multidisciplinar formada por profissionais das áreas social, física e biótica, com experiência comprovada. A coordenação da equipe deverá ser exercida por um profissional com experiência em gestão ambiental.

A equipe de gerenciamento será responsável pelo acompanhamento direto e indireto dos programas ambientais, por sua articulação, pela verificação dos

indicadores ambientais de cada um, pela elaboração de relatórios e pelo contato com os órgãos ambientais. Garantirá também a execução do cronograma ambiental em conformidade às obras para a implantação do empreendimento, bem como atuará de forma integrada com a engenharia, mantendo, assim, a necessária interface com o programa ambiental.

Além disso, terá o papel de identificar, ao longo dos trabalhos, a necessidade de rever ações e a execução/inclusão de outras, em compatibilidade com a dinâmica do período construtivo. Como papel fundamental, caberá à gerência ambiental o cumprimento de todas as condicionantes ambientais da Licença Prévia (LP) e da Licença de Instalação (LI), o que assegurará a obtenção da Licença de Operação (LO).

9. Desenvolvimento do Programa

O planejamento da gerência consiste no primeiro trabalho a ser desenvolvido pela equipe formada, sendo efetuado por meio de análise dos conteúdos dos programas ambientais, metas, metodologias e cronogramas, inter-relação e *inter-complementação*, pois a atuação dessa equipe terá como referencial básico as metas estabelecidas em cada programa previsto no PBA e como perspectiva, a integração dos programas, com vistas a alcançar um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação do empreendimento.

A equipe da gerência, ainda na fase de planejamento, deverá elaborar um formulário padrão para relato das observações e da documentação de evidências, acompanhado de uma lista de verificação (*check list*).

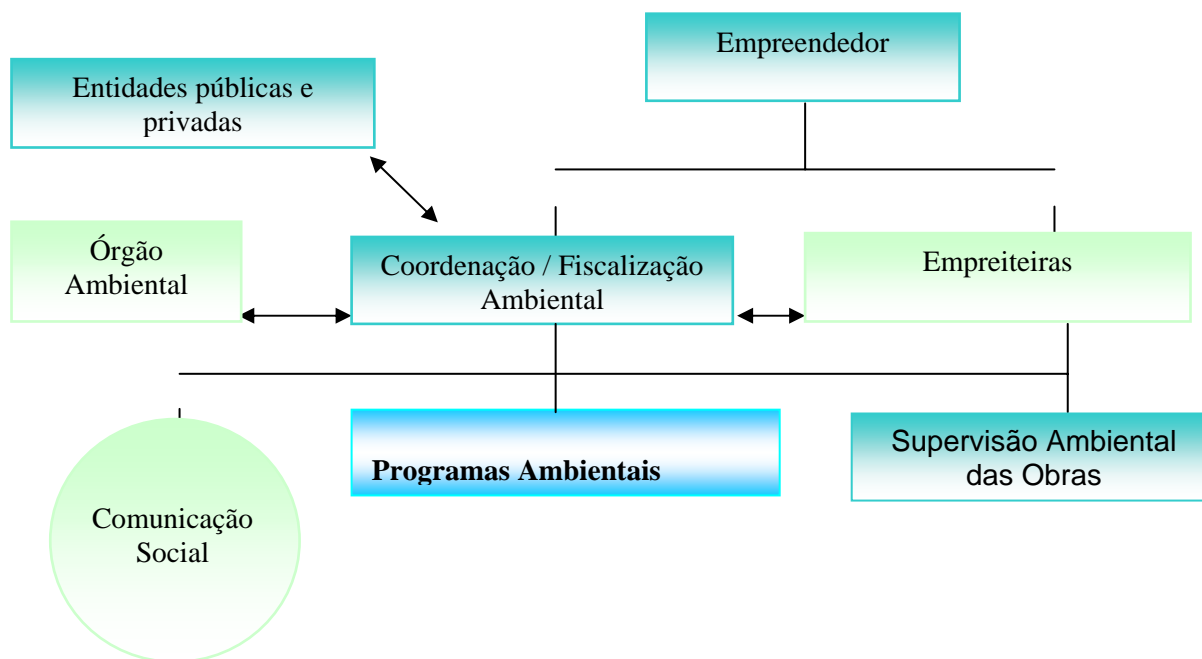
O planejamento contempla a participação desde as primeiras ações, como por exemplo, a participação na seleção de propostas de projetos apresentados, até as fases mais avançadas, como a análise de relatórios finais de trabalho.

A definição e o detalhamento operacional dos mecanismos para um eficiente programa de gerenciamento das atividades relacionadas à construção do AHE Foz do Chapecó requerem uma estrutura baseada na correta sistematização das ações e procedimentos utilizados na detecção e na correção de não-conformidades.

9.1. Estrutura Organizacional

A principal premissa referente ao Programa de Gerência Ambiental é a independência operacional do sistema em relação à obra propriamente dita, o que garante efetividade ao programa, que passa a tomar as decisões referentes à execução das ações ambientais com ampla autonomia. Desse modo, a Gerência Ambiental deve estar subordinada a um único Coordenador, no mesmo nível da estrutura do Grupo Construtor. A garantia dessa independência se dá através da vinculação dessa coordenação diretamente ao empreendedor.

A estrutura organizacional proposta é apresentada a seguir:



9.2. Implementação do Programa

Para o desenvolvimento do Programa foram estabelecidas as atividades necessárias bem como os procedimentos, os períodos de execução e os profissionais responsáveis à sua implementação, conforme apresentado a seguir.

a. Discutir com os agentes envolvidos o desenvolvimento dos programas ambientais

Procedimentos: promover reuniões para discussão que visem ao desenvolvimento dos programas com os profissionais envolvidos, representantes dos órgãos ambientais, poder público, instituições interessadas.

Período de execução: do período que antecede as obras até a entrada em operação do AHE Foz de Chapecó.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral, Coordenadores dos programas ambientais e Supervisor Ambiental.

b. Contratar as equipes especializadas, no período necessário, para a implantação das ações associadas ao desenvolvimento dos programas

Procedimentos: definição e contratação dos profissionais para desenvolverem atividades específicas associadas à implantação dos programas ambientais.

Período de execução: do período que antecede as obras até a entrada em operação da AHE Foz de Chapecó.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Coordenador do programa.

c. Organizar o desenvolvimento das atividades na implementação dos programas

Procedimentos: definir datas de execução das atividades e procedimentos a serem adotados, em consonância com as diretrizes de cada programa apresentadas neste PBA.

Período de execução: do período que antecede as obras até a entrada em operação do AHE Foz de Chapecó.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Coordenador do programa.

d. Avaliar e monitorar o desenvolvimento dos programas

Procedimentos: acompanhar o desenvolvimento dos programas através do monitoramento no campo da execução das atividades e através de análise dos relatórios produzidos pelos especialistas responsáveis pela implementação dos programas ambientais.

Período de execução: durante a implementação dos programas ambientais.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral, Coordenador do programa e Supervisor Ambiental

e. Revisar e adequar, quando necessário, as atividades propostas nos programas do PBA

Procedimentos: avaliar a pertinência de execução das atividades propostas neste PBA durante o processo de implantação do empreendimento, adequando novas atividades às demandas forem surgindo.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral, Coordenador do programa e Supervisor Ambiental.

f. Desenvolver cronograma integrando todas as ações propostas em todos os programas

Procedimentos: 1) organizar as ações de forma integrada, priorizando a execução antecipada daquelas ações que são pré-requisitos para o desenvolvimento de outras ações; 2) articular as ações comuns a diferentes programas.

Período de execução: durante a implementação dos programas.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Coordenador do programa.

g. Desenvolver gerenciamento financeiro integrado de todos os programas ambientais.

Procedimentos: 1) organizar o cronograma de desembolso de modo a disponibilizar o investimento necessário na época apropriada ao desenvolvimento das atividades; 2) otimizar os recursos necessários aos diferentes programas, viabilizando, por exemplo, a utilização ampliada e coordenada de equipamentos comuns a diferentes atividades.

Período de execução: durante a implementação dos programas.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Coordenador do programa

h. Promover encontros entre os profissionais envolvidos nos programas para discussões sobre procedimentos, propostas e resultados

Procedimentos: 1) realizar periodicamente reuniões com os profissionais; 2) orientar a troca de informações entre os profissionais; 3) discutir com os profissionais, nas diferentes etapas, a condução das atividades, se os procedimentos adotados foram os mais adequados, quais propostas para novas ações e quais são suas avaliações sobre os resultados alcançados.

Período de execução: durante a implementação dos programas.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Coordenador do programa.

i. Fiscalizar as obras para garantir a implementação das medidas propostas no PAC (Plano Ambiental de Construção) e nos programas associados às obras

Procedimentos: acompanhar diariamente as atividades inerentes aos aspectos ambientais e de saúde e segurança do trabalho, identificando a ocorrência de não-conformidades com as especificações ambientais e a legislação ambiental.

Período de execução: durante as obras e a implementação dos programas ambientais.

Profissionais responsáveis: Supervisor Ambiental.

j. Discutir com o responsável do empreiteiro as não-conformidades ambientais, encaminhando propostas de ações corretivas do processo e de eventos

Procedimentos: diante da constatação de não-conformidades ambientais, orientar o responsável do empreiteiro na obra, no sentido de encaminhar adequações de procedimentos que estejam em desacordo com as especificações ambientais.

Período de execução: durante as obras.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Supervisor Ambiental.

I. Emitir relatórios de inspeção ambiental

Procedimentos: produzir diariamente relatórios avaliando as atividades e condições da obra, no que tange aos aspectos ambientais e de saúde e segurança do trabalho.

Período de execução: durante as obras.

Profissionais responsáveis: Supervisor Ambiental.

m. Manter interlocução com os órgãos ambientais

Procedimentos: responder às solicitações dos órgãos ambientais e mantê-los informados, através de emissão de relatórios, sobre os aspectos ambientais do empreendimento e sobre os dados adquiridos nos trabalhos realizados pelas equipes responsáveis pela implementação dos programas ambientais.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral.

n. Coordenar o atendimento a todas as condicionantes das licenças ambientais

Procedimentos: supervisionar a implantação das ações propostas nos programas ambientais e sugerir as devidas adequações para atendimento às condicionantes das licenças ambientais.

Período de execução: durante a implantação do empreendimento.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral.

o. Emitir relatórios de atendimento às condicionantes do PBA

Procedimentos: produzir, de acordo com a periodicidade recomendada pelo órgão responsável, relatórios que descrevam as atividades, condições da obra e andamento dos programas ambientais deste PBA.

Período de execução: previamente à obtenção das licenças ambientais.

Profissionais responsáveis: Coordenador-Geral e Assistente de Coordenação.

9.3 Resumo das Funções da Equipe de Implementação do Programa

O desenvolvimento deste Programa de Gerência Ambiental será feito por uma equipe independente, encarregada de garantir a implementação dos programas ambientais e supervisionar as obras, no que se refere à sua interface com o meio ambiente, e a operação do AHE Foz de Chapecó, contando, para tal, com um Coordenador e um Supervisor Ambiental e também um coordenador executivo de implementação dos programas.

⇒ *O Coordenador será o interlocutor do empreendedor com o Chefe da Obra – ou o responsável pela operação do AHE - e o órgão ambiental, além de coordenar as ações técnicas de supervisão e de implementação dos programas compensatórios/mitigatórios e de centralizar as informações ambientais. Nesse sentido, suas atribuições deverão englobar as seguintes atividades:*

- Coordenar da equipe de meio ambiente;
- Avaliar a implementação dos programas ambientais;
- Estabelecer, junto com o Supervisor Ambiental, as rotinas de supervisão das obras;
- Supervisionar a elaboração das especificações para a realização de projetos ambientais e promover os ajustes periódicos no planejamento executivo das atividades;
- Garantir, com o empreendedor, recursos para a execução e implantação dos programas;
- Coordenar o acesso e contato de equipes técnicas com os diversos grupos de interesse relacionados com a implantação e operação do empreendimento;
- Viabilizar e apoiar as diversas atividades de campo a serem realizadas pelo Supervisor Ambiental e por técnicos envolvidos diretamente com os programas compensatórios e de monitoramento;

- Manter o empreendedor informado a respeito do andamento da implementação dos programas;
- Assessorar os serviços de relações públicas do empreendedor na elaboração de informações ambientais sobre o empreendimento para divulgação na mídia.

Durante a gestão e supervisão ambiental haverá necessidade de contatos com empresas e comunidades lindeiras, órgãos ambientais e outras entidades públicas e privadas. Assim, algumas atividades deverão ser desenvolvidas ou acompanhadas pelo Coordenador, tais como:

- Articulação com os órgãos ambientais;
- Acompanhamento da legislação sobre hidrelétricas referente aos processos de licenciamento e aos parâmetros definidos nos programas ambientais, visando à adequação destes;
- Articulação com entidades públicas ou privadas que queiram ser parceiras do empreendedor no equacionamento de seus problemas ambientais;
- Gerência dos contatos com outras entidades, necessários à implementação dos programas ambientais.

Nesse contexto, as programações de atividades de cada um dos programas ambientais deverão ser discutidas e submetidas ao Coordenador Ambiental, bem como quaisquer outros assuntos que necessitem de autorização, parecer ou apoio de qualquer natureza junto ao empreendedor.

⇒ *Um Supervisor Ambiental ficará encarregado da supervisão ambiental das obras, fazendo o acompanhamento direto das frentes de obra, desenvolvendo principalmente as seguintes atividades:*

- Acompanhar as ações ambientais previstas no PAC durante o desenvolvimento das obras;
- Contribuir no detalhamento, quando necessário, dos procedimentos ambientais propostos no PAC;

- Estabelecer e cumprir as normas de operação de canteiros;
- Fazer cumprir um Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, a ser desenvolvido a partir das diretrizes definidas no PAC, em especial na convivência com as comunidades locais;
- Assegurar o fluxo de dados e informações necessárias à execução dos programas ambientais do projeto do AHE Foz de Chapecó;
- Acompanhar o Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores;
- Estabelecer listas de verificação para indicadores ambientais;
- Verificar a ocorrência de não-conformidades, bem como o acompanhamento de suas correções;
- Elaborar Relatórios Diários de Inspeção Ambiental.

Determinadas condições de obra também deverão ser verificadas pelo Supervisor Ambiental:

- Ocorrência de erosão, bem como de derrames de óleos em oficinas que não tenham sido adequadamente avaliados;
- Procedimentos para segurança do trabalho e prevenção de acidentes dos trabalhadores;
- Quadro de saúde, sanitário e de conforto nos locais de trabalho, incluindo refeitório;
- Localização das facilidades para estocagem, de insumos e materiais;
- Sinalização dos locais de trabalho e vias de acesso;
- Controles dos resíduos das obras (classificados, removidos e dispostos adequadamente), incluindo autorização dos órgãos de controle, quando for o caso;

- Estado e planejamento de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados e sua implicação em risco aos trabalhadores, meio ambiente e população.
- ⇒ O Coordenador executivo de implementação dos programas deverá:
- Implementá-los e acompanhá-los conforme critérios previamente definidos;
 - Acompanhar a implantação do Programa de Comunicação Social, a partir do estabelecimento de uma íntima interface com a equipe responsável por sua implementação;
 - Elaborar os relatórios de andamento do atendimento às condicionantes ambientais definidas nas licenças Prévia e de Instalação, bem como do andamento dos programas ambientais.

10. Inter-Relação Com Outros Programas

O gerenciamento ambiental se relaciona, obrigatoriamente, com todos os programas ambientais, definindo e repassando as diretrizes e critérios a serem utilizados no gerenciamento ambiental, recebendo informações, analisando e orientando procedimentos adicionais para a efetiva articulação e a inter-relação entre os programas ambientais e para a consecução das metas estabelecidas.

11. Recursos Humanos e Materiais

11.1 - Recursos Humanos

Uma equipe multidisciplinar de coordenação composta, no mínimo, por um profissional com experiência em gerenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos e por técnicos do meio biótico, do meio socioeconômico e do meio físico (no mínimo um profissional de cada área), todos com experiência comprovada em empreendimentos semelhantes.

Comporão a equipe, também, técnicos de campo das três áreas, bem como um profissional com experiência em contratações e um técnico em informática e um técnico em cartografia.

11.2 - Recursos Materiais

- Instalações Físicas
- Móveis e Equipamentos
- Veículos

12. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Órgãos Ambientais envolvidos (IBAMA, FEPAM e FATMA);
- Batalhões da Polícia Ambiental de Santa Catarina e da Polícia Florestal do Rio Grande do Sul;
- Prefeituras Municipais dos municípios envolvidos a montante e a jusante do empreendimento ;
- Fórum de Negociação (composto pelos segmentos representativos dos municípios e das famílias atingidas pelo empreendimento);
- Órgãos e entidades de classe.

13 - Cronograma Físico



14 - Estimativa de Custos

Os custos estimados para a implementação deste programa são da ordem de R\$ 3.982.275,00.

15. Legislação Aplicável

Este programa não está sujeito a legislação específica. No entanto, sua correta execução evitará problemas com uma futura auditoria ambiental, exigida pelo Código Ambiental do Rio Grande do Sul.

16. Situação Atual

A Gerência Ambiental já está instituída com uma equipe mínima na atual fase dos trabalhos, em função das demandas relativas às complementações do EIA/RIMA, elaboração deste PBA e relacionamento/negociações com os segmentos da sociedade envolvidos no projeto.

À medida que for sendo iniciada a implementação dos demais programas ambientais, a estrutura de gerenciamento ambiental será ampliada de forma a se adequar às necessidades e ao que está proposto no presente programa.

17. Acompanhamento e Avaliação

Este programa será acompanhado pelo Coordenador-Geral e pelo empreendedor, através da emissão de relatórios periódicos, assim denominados:

- Relatórios Consolidados de Inspeção Ambiental;
- Relatórios de Andamento da Implantação dos Programas Ambientais;
- Relatórios para o IBAMA;
- Relatórios Consolidados de Atendimento às Condicionantes das Licenças Ambientais.

Serão realizados seminários anuais, com a participação dos técnicos e ou empresas envolvidas na implantação dos programas ambientais. IBAMA, OEMAs, Prefeituras Municipais, Secretarias de Estado e Instituições envolvidas com a implementação de programas ambientais afins.

Ao final de cada etapa de implementação dos programas ambientais serão emitidos relatórios analíticos e, quando for o caso, fotográficos, para fins de

registro nos controles da estrutura de gerência e informação aos órgãos ambientais.

Quando da conclusão da implementação de cada programa ambiental será emitido um relatório final que contemple as ações desenvolvidas, resultados obtidos e sua compatibilidade com as metas estabelecidas e indicadores ambientais definidos para o programa.

18. Responsabilidade Técnica

- Administrador Flávio Lima de Souza – CRA 942 – 12ª Região – SC. CTF/IBAMA nº 241534.
- Bióloga Genoveva Maria Gerevini Maurique - CRBio 05211 3. CTF/IBAMA nº 140467.

19. Bibliografia

ENGEVIX. **UHE Quebra Queixo. Estudos de Impacto Ambiental - EIA e PBA.** 1998.

COPEL/ETS. **UHE Campos Novos. Projeto Básico Ambiental.** 1999.

ÁGUA E SOLO. **Plano Básico Ambiental para os AHEs Caçador, Linha Emília e Cotiporã.** 2002.

EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Flávio Lima de Souza	Administrador	CRA 942 – 12ª REGIÃO	Coordenação Geral
Genoveva M. G Maurique	Bióloga	CRB 05211	Coordenação Técnica
Bernd Egon L. A. Marterer	Biólogo	CRB 04055-03	Meio Biótico
Paulo Christiano de Anchieta Garcia	Biólogo	CRBio 17409-03D	Meio Biótico / Anfíbios
Marcos Antônio Guimarães Azevedo	Biólogo	CRBio 25865-03D	Meio Biótico / Aves
Francisco A.da Silva Filho	Biólogo	CRBio4626-03D	Meio Biótico / Botânica
Jorge José Cherem	Biólogo	CRBio 178200-3D	Meio Biótico / Mamíferos
Magno V. Segalla	Biólogo	CRBio 09884-03	Meio Biótico / Répteis:
Augusto Paiva Filho	Geólogo	CREA/SC 40479-0	Meio Físico
Fernando Olavo Franciss	Engenheiro Civil	CREA-RJ 10.930-D	Meio Físico
José Tavares N. da Silva	Geógrafo	CREA/SC 12084-5	Meio Físico
Luis Carlos Ribotta	Físico	CTF 282358	Meio Físico
Ricardo Kern	Geólogo/Hidrologo	CREA/SC 6953-3	Meio Físico
Moacir Mário De Marco	Engenheiro Agrônomo	CREA-SC 7873-0	Meio Físico e Biótico
Álvaro Fernando Luz	Geógrafo		Meio Socioeconômico

NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Antonia Mara Sartori	Assistente Social	CRESS 1.116 - 12ª Região SC	Meio Socioeconômico
Elio Batistello	Economista	CORECON nº 1.449 – 7ª Região	Meio Socioeconômico
Flávio Lima de Souza	Administrador	CRA 942 – 12ª REGIÃO	Meio Socioeconômico
Iraci de Andrade Maia	Assistente Social	CRESS 1757	Meio Socioeconômico
Lia Rosa Martins	Arquiteto	CREA/SC 15.865-0	Meio Socioeconômico
Maria Cristina Claramunt	Arquiteto	CREA/SC. 14.435-9	Meio Socioeconômico
Maria Elisabeth Pereira Rego	Arquiteto	CREA/RS 13.391; Visto SC 8.007-1	Meio Socioeconômico
Ricardo Cid Fernandes	Antropólogo	CTF 301873	Meio Socioeconômico
Sirlei Padilha	Educadora	MEC/RS 36045	Meio Socioeconômico
Oswaldo Paulino da Silva	Arqueólogo Ms.	CTF nº 33412	Meio Socioeconômico – Arqueologia
Genoveva M. G Maurique	Bióloga	CRB 05211	Meios Biótico e Socioeconômico
Jusselei Edson Perin	Engenheiro Florestal	CREA/SC 050977-1 - RS 104353-AP	Meios Físico e Biótico
Luiz Fernando Viotti Guimarães	Engenheiro Civil	CREA-SC 4.881-D	Meios Físico e Biótico
Maira Helena Van Helden	Química	CRQ/RS 05200623 - CRQ/SC - 13200189	Meios Físico e Biótico
Fernando Luzzi Cardoso	Arquiteto	CREA: SC 30.869.7	Meios Físico, Biótico e Socioeconômico
Liu Ming	Engenheiro	CREA/SC 8163-4	Progr. Gerenciamento de Riscos
Ana de Cerqueira Cesar Corbisier	Socióloga	Min.Trab. 1.057	Revisão / Consultoria

NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Marco Antônio Borges	Aux. Técnico		Suporte / Desenhos
Marilda Motta	Aux. Administr.		Suporte / Digitação
Humberto Barducco	Auxiliar Técnico		Suporte / Informática
Fabíola Felisbino Maceno	Engenheira Civil	CREA/SC 61353-0	Suporte Técnico