7. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

O presente capítulo apresenta o conjunto de medidas e programas necessários à prevenção, minimização e compensação dos impactos ambientais de natureza adversa e a potenciação dos impactos de natureza benéfica que serão observados na Área de Influência da PCH Pulo.

A expectativa, na apresentação do presente conjunto de medidas e programas, é que a sua implementação venha permitir que a inserção do empreendimento dê-se de maneira menos impactante.

7.1. Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

As medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias a serem implementadas junto à PCH Pulo destinam-se, como seus próprios nomes sugerem, a prevenir, evitar, minimizar ou, quando possível, compensar os impactos ambientais de natureza adversa oriundos desde o planejamento do empreendimento até sua operação. Entretanto, sua ênfase encontra-se exatamente no período compreendido entre a construção e a formação do reservatório, momentos em que deverão ser observados os impactos e riscos de maior magnitude sobre o meio ambiente.

Geralmente, em estudos dessa natureza, as medidas compensatórias são apresentadas pontualmente, atreladas unicamente ao impacto que lhe deu origem. No presente caso, optou-se por agrupar a maioria das ações de controle e compensação em programas ambientais, direcionados à elucidação conjunta dos problemas emergentes, devido à instalação do empreendimento, com aqueles já existentes na região. Buscou-se assim, ordenar as atividades de maneira integrada e interdisciplinar entre os diferentes meios e evitando-se a pulverização indevida de esforços, de recursos financeiros e de recursos humanos em projetos que possam não surtir os efeitos desejados.

As propostas aqui apresentadas são preventivas ou mitigadoras e estão relacionadas a ações de caráter pontual que geralmente encerram-se com o final da

obra. A compensação dos impactos de maior magnitude é objeto dos programas ambientais, que possuem um caráter mais abrangente e integram-se na proposição de solução dos problemas ambientais já observados na região, antes da inserção do empreendimento.

Diante do exposto, apresenta-se a seguir a descrição das medidas preventivas e mitigadoras. Cada medida descrita, além de contemplar seus objetivos específicos, sua natureza e respectivos impactos ou riscos a serem prevenidos ou mitigados, sugere ainda um método geral para a sua implementação, com prazos, responsabilidades e efeitos esperados.

7.1.1. Criação de Reserva Legal do Empreendimento

Essa medida diz respeito a obrigação prevista em lei, e visa à conservação de ecossistemas naturais em áreas rurais ocupadas de uma maneira geral. Para sua implementação, o empreendedor deverá adquirir e manter uma área natural equivalente a 20% da área do reservatório.

Natureza da medida: Minimizadora.

Fase de implementação da medida: Durante a construção.

Efeito esperado pela implementação da medida: Diminuição dos efeitos negativos decorrentes da formação do reservatório sobre a flora e a fauna local.

Responsabilidade pela execução da medida:

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: órgãos ambientais.

7.1.2. Implantação de Sinalização e Elementos de Redução de Velocidade nas Rodovias

Essa medida visa ao controle de acidentes e à redução do índice de atropelamentos de animais silvestres na área do pátio de obras e em vias de acesso ao empreendimento. Consiste na instalação de placas de advertência e redutores de velocidade (lombadas) ao longo das rodovias, especialmente próximo a cruzamentos, passagens em nível, aclives e declives, com o intuito de alertar sobre a ocorrência de animais silvestres, especialmente nas proximidades de áreas florestadas.

Natureza da medida: Preventiva e minimizadora

Fase de implementação da medida: Início da construção.

Efeito esperado pela implementação da medida: Eliminação ou diminuição de acidentes e de atropelamentos de animais silvestres na área de influência do empreendimento.

Responsabilidade pela execução da medida:

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: órgãos ambientais.

7.1.3. Sistematização de Horários para Detonações e Manutenção Constante de Máquinas e Veículos

O estabelecimento de horários específicos para detonações, associados à manutenção constante de máquinas com alta capacidade de produção de ruídos, deverão ser realizados visando à redução da emissão de ruídos e, conseqüentemente, menor incômodo para a comunidade da região e/ou para a saúde do trabalhador assim como para a fauna local. É recomendável que o

empreendedor, ao estabelecer os horários para detonações, os mantenha em caráter rotineiro e os comunique para as comunidades próximas. Casos excepcionais deverão ser previamente agendados e também comunicados em caráter intensivo a tais comunidades.

Natureza da medida: Minimizadora

Fase de implementação da medida: Início da construção.

Efeito esperado pela implementação da medida: Diminuição da emissão de ruídos que geram perturbações à comunidade.

Responsabilidade pela execução da medida:

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: órgãos ambientais.

7.1.4. Emprego Preferencial de Mão-de-Obra Regional

Essa medida visa gerar benefícios diretos para a população a ser atingida pelo empreendimento, bem como diminuir os impactos relativos à atração de mão de obra oriunda de outras regiões. Visando a controlar esse último aspecto, o empreendedor e/ou suas empresas contratadas (empreiteiras) deverão divulgar a preferência pela mão de obra local em jornais e demais meios de comunicação de abrangência regional e estadual.

No processo de seleção de mão de obra o empreendedor e as empreiteiras deverão atentar para pessoas desempregadas e que tenham habilidade na construção civil, evitando-se a contratação de trabalhadores rurais que estejam ativos em suas funções, minimizando-se assim impactos negativos sobre a agricultura regional.

Natureza da medida: Minimizadora de efeitos negativos relacionados à atração de mão de obra e potencializadora de efeitos positivos relacionados à oferta de empregos.

Fase de implementação da medida: Início da construção.

Efeito esperado pela implementação da medida: Melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

Responsabilidade pela execução da medida:

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: órgãos ambientais.

7.1.5. Treinamento da Mão-de-Obra Local

Essa medida visa a minimizar os efeitos negativos relacionados à desmobilização da mão de obra após o término da construção do empreendimento. A capacitação dos mesmos em assuntos relacionados ao aprimoramento da técnica profissional, à minimização de acidentes e a questões relacionadas a meio ambiente, direção defensiva e relacionamentos interpessoais favorece a inserção dos mesmos no mercado de trabalho após a conclusão da obra, além de favorecer o alcance de novos cargos. Eventualmente profissionais altamente capacitados poderão ser reaproveitados na fase de operação do empreendimento.

Natureza da medida: Potencializadora.

Fase de implementação da medida: Durante a construção.

Efeito esperado pela implementação da medida: Redução dos níveis de desemprego após a conclusão das obras e maximização da atração de novos investimentos regionais.

Responsabilidade pela execução da medida:

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: órgãos ambientais.

7.2. Programas Ambientais

Programas ambientais, no contexto de um Relatório Ambiental, constituem-se em ações de responsabilidade financeira do empreendedor, definidos e elencados de forma multidisciplinar pelos técnicos envolvidos nos diversos estudos, que visam compensar ou reverter os principais impactos causados pelo empreendimento em questão. São, portanto, medidas mitigadoras ou compensatórias, mas diferem dessas pela abordagem mais detalhada e de mais longo alcance que lhe são atribuídas. Enquanto as medidas compensatórias ou mitigadoras são ações que geralmente podem ser desenvolvidas exclusivamente pelo empreendedor, os programas ambientais, por sua complexidade, requerem, na maioria dos casos, o envolvimento da sociedade organizada representada por órgãos públicos, universidades, lideranças da região afetada pelo empreendimento, organizações não-governamentais etc.

O principal objetivo de um programa ambiental, além da compensação ou mitigação do impacto ao qual está relacionado, é proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após sua implementação, seja melhorado em relação à situação anterior. Em casos específicos em que isso não seja possível, os objetivos de um programa ambiental convergem para a geração de conhecimentos técnicos e científicos que possam ser utilizados em futuras situações semelhantes, no sentido de aumentar a eficácia na identificação e avaliação de impactos ambientais e, consequentemente, aumentar a probabilidade de êxito no desenvolvimento de ações preventivas, mitigadoras e compensatórias. Isso quer dizer que, baseado em experiências passadas, é de se esperar que a cada novo estudo sejam agregados

novos conhecimentos capazes de tornar gradativamente mais equilibrada a relação entre a implementação de novos empreendimentos e a manutenção e melhoria da qualidade ambiental da região em que estarão inseridos.

7.2.1. Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento

Segundo o Termo de Referência Padrão do IAP, um Plano de Gestão Ambiental visa estabelecer uma estrutura administrativa responsável pela coordenação e implementação das ações, medidas e programas ambientais relativas ao empreendimento em questão. Tal estrutura deve conter um organograma onde estejam definidas a hierarquia e as atribuições da equipe estabelecida.

No caso da PCH Pulo, tal estrutura deverá ser estabelecida previamente ao início das obras, haja vista que muitas das medidas e dos programas concebidos deverão ser iniciadas tão logo se dêem as primeiras intervenções na região. A critério do empreendedor, a estrutura interna poderá ser reduzida, na medida em que muitas das ações e programas ambientais poderão ser terceirizados.

Objetivos e Metas

- Estabelecer uma estrutura administrativa de caráter oficial para a coordenação e divulgação das medidas e programas relativos ao empreendimento.
- Permitir que tal estrutura detenha relação direta com a comunidade regional e com os trabalhadores da obra para fins de desenvolvimento de ações do Programa de Comunicação, Educação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade (descrito a seguir).

Prazo de implementação do programa

Antes do início das obras.

Duração do programa

Permanente.

Efeito esperado pela implementação do programa

Com a implementação de uma estrutura administrativa responsável pela gestão ambiental do empreendimento, espera-se maior agilidade no desenvolvimento das demais medidas e programas concebidos neste estudo, especialmente no que diz respeito à comunicação e educação ambiental.

Responsabilidades pelo programa:

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.2. Programa de Comunicação Social

Este Programa está baseado no estabelecimento de um espaço para interrelacionamento entre o empreendedor e a população diretamente ou indiretamente afetada pela implantação do empreendimento. Suas ações básicas estão centradas na definição do público, dos instrumentos e dos meios para que o espaço de comunicação entre empreendedor e população se estabeleça de forma eficaz.

Por um lado, todas as intervenções do empreendimento sobre a população, identificadas pelo Estudo Prévio de Impacto Ambiental e ocorridas em função da implantação da obra, deverão ser abordadas pelo Programa.

Por outro, todas as medidas adotadas pelo empreendedor, no sentido de prevenir, mitigar ou compensar tais intervenções também deverão ser divulgadas. Essas ações permitem o eqüacionamento dos possíveis conflitos gerados pela obra e o exercício da cidadania, uma vez que a divulgação de informações permite uma análise coerente sobre os impactos positivos e negativos e quais as atitudes a serem tomadas pela população e pelo empreendedor.

Objetivos e Metas

Este Programa tem por objetivo principal o estabelecimento de uma via de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos no projeto. Significa o estabelecimento de espaços para apresentação e troca de informações referentes, principalmente, ao andamento das obras e a interferência destas em relação aos moradores. Esse Programa abrange os grupos formadores de opinião e representantes dos poderes públicos do município de Castro, e das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada.

Metodologia

A proposta de criação de espaços e mecanismos no intuito de promover uma comunicação social mais participativa e democrática certamente é um dos principais elementos norteadores desse Programa.

Considerando a diversidade de informações, agentes sociais envolvidos e formas de divulgação, é imprescindível que sejam estabelecidas orientações metodológicas tais que garantam um padrão, uma normatização de condutas e tratativas, extrapolando a mera dispersão de informações.

Num contexto onde prevalece a participação popular e a retroalimentação, o estabelecimento de metodologia adequada deve priorizar as atividades e estratégias de ação, as inter-relações ou cruzamentos de informações, a adequação do método ao público, associado a um sistema de avaliação constante e monitoramento.

A metodologia a ser utilizada se diferencia em termos de qualidade/intensidade e forma de repasse de informações. A qualidade/intensidade é distinta para os diferentes públicos elencados, da seguinte forma: a população diretamente afetada deverá ser informada com mais intensidade e detalhadamente dos impactos e andamento das obras, pois é aquela que sofrerá os impactos negativos de maneira mais direta e imediata.

A forma de repasse também deverá possuir características próprias, as quais possam responder às expectativas dos grupos diferenciados. Portanto, o material e as palestras devem ser elaboradas levando-se em conta essa premissa. A informação repassada de forma simples e objetiva poderá contribuir para o bom entendimento e elucidação das principais dúvidas. Especialmente para os proprietários da Área Diretamente Afetada, as questões expressas nos estudos ambientais denotam a preocupação com acidentes e desapropriação de terras.

Como já anteriormente citado, uma das premissas básicas do Programa de Comunicação Social é a participação popular, onde os diversos segmentos sociais - representados querem pelas instituições sociais não governamentais, órgãos governamentais, a população das áreas de influência direta e diretamente afetada - podem exercer seus direitos de cidadania.

As etapas previstas são as seguintes:

- identificação /confirmação dos impactos do Estudo e identificação das intervenções ocorridas em função da implantação da obra, como mudanças na estrutura viária ou circulação de veículos pesados, e quais as atitudes que a população do entorno e do município deverão tomar para que não haja transtorno. As intervenções do empreendimento sobre a população e os impactos gerados pelo empreendimento deverão ser abordadas pelo Programa, bem como todas as medidas adotadas pelo empreendedor, no sentido de prevenir, mitigar ou compensar tais intervenções.
- identificação dos principais veículos de informação disponíveis, bem como suas potencialidades relacionadas a quantidade/categoria do público que atinge.
- elaboração do programa propriamente dito, que deverá abordar, principalmente, o aspecto da divulgação, feito por profissional da área competente, consolidando os conteúdos das informações disponíveis.

Prazo de implementação do programa

Antes do início das obras

Duração do programa

A maior demanda para esse Programa ocorre na fase de implantação da PCH. No entanto, é necessário manter a equipe na fase inicial de operação (pelo menos 1 ano) do empreendimento, para que haja continuidade da comunicação já estabelecida.

Responsáveis pela Implementação do Programa

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.3. Programa de Educação Ambiental

Esse Programa está subdivido em dois subprogramas, um deles voltado à população e outro aos trabalhadores da obra.

Educação Ambiental - população

A educação ambiental pressupõe um processo de aprendizagem onde se possa aliar a consciência da necessidade de uma mudança de conduta a nível pessoal e, num enfoque ampliado, de conduta da sociedade. A utilização dos recursos naturais de maneira sustentável, permitindo processos de renovação e preservação exige uma visão integrada e sistemática. Essa visão reflete necessariamente, em termos mais globais, em um sistema de inter-relação e interdependência do homem com a natureza.

A educação, nesse contexto, pode ser compreendida como uma forma de intervenção no mundo e como uma importante ferramenta na construção de sociedades participativas. Portanto, a educação ambiental seria um dos instrumentais estratégicos de planejamento e está baseada em conceitos de

envolvimento, participação e noção de pertencimento nos diferentes públicos a serem estabelecidos no Programa.

Assim, o Programa de Educação Ambiental é o meio utilizado pelo empreendedor para divulgação de informações em relação ao meio-ambiente, tanto no que diz respeito aos aspectos mais gerais, quanto aos temas específicos que enfoquem a relação do meio ambiente com a implantação da PCH.

Objetivos e metas

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental é informar e sensibilizar a sociedade em geral a respeito da sua relação com o meio-ambiente, buscando a compreensão da interdependência entre os seus diversos componentes e da possibilidade de uso sustentável dos recursos naturais. A identificação do público para a implantação do programa deverá levar em conta a sistemática do processo de educação. Sendo assim, deverá ocorrer a identificação de grupos já formados que possam discutir sua própria realidade ambiental e inclusive funcionar como multiplicador de conhecimento.

Metodologia

Nas escolas o Programa poderá estabelecer uma grade de cursos de educação ambiental, gerando multiplicadores de conhecimento. Os próprios alunos poderão auxiliar nas campanhas específicas do Programa, desde a concepção até a implantação.

Preconizando uma metodologia participativa, é importante que os componentes de cada público-alvo sejam capazes de apontar os problemas da região onde vivem, construindo a própria temática de abordagem do Programa.

Os recursos metodológicos a serem utilizados são reuniões, palestras, cursos, oficinas, cartilhas, boletins, folders, recursos estes que devem ser adequados ao público.

As etapas previstas para o Programa de Educação Ambiental são as seguintes:

1. Identificação dos problemas ambientais, especialmente os relacionados à construção e operação da PCH. Este pode ser considerado o tema central do Programa, baseado nos apontamentos realizados pelos estudos ambientais.
2. Levantamento de escolas e outras instituições em que se possa implantar o Programa de forma sistemática.
3. Realização de reuniões e oficinas iniciais com os diferentes públicos, para se estabelecer as temáticas específicas de cada grupo.
4. Planejamento das reuniões, palestras e oficinas temáticas.
5. Realização das reuniões, palestras e oficinas.

Prazo de Implementação do Programa

A implantação do Programa propriamente dito deverá ser realizado durante todo o período de implantação da PCH. Deverá se estender por mais um ano, após o início da operação.

7.2.4. Programa de Educação Ambiental – trabalhadores da obra

Além do Programa de Educação a ser realizado com a população, a educação ambiental entre os trabalhadores é de suma importância para o andamento adequado das obras. Os trabalhadores, como público específico e com o desenvolvimento de suas atividades intervém de forma direta no meio ambiente. A Educação Ambiental nesse caso não atua como elemento fiscalizador, mas auxilia na construção de um arcabouço de informações responsáveis pela mudança e ajuste do comportamento quotidiano dos trabalhadores.

Objetivos e metas

As atividades de Educação Ambiental têm como objetivo promover a sensibilização, mobilização e capacitação dos trabalhadores, de modo que os mesmos estejam aptos a contribuir no processo de minimizações dos problemas ambientais. Trabalhadores da obra, em seus diferentes níveis (incluindo a mão-de-obra especializada), inclusive das empresas subcontratadas.

Metodologia

Os trabalhadores responsáveis pela construção da pista duplicada são considerados essenciais no relacionamento com as pessoas residentes nas áreas lindeiras da PCH e na atuação nas frentes de serviço, em relação à preservação do meio ambiente.

Para que ambos os aspectos (relacionamento com as pessoas da comunidade e com o meio ambiente) sejam tratados de forma adequada, é necessária a construção coletiva de um Código de Conduta a ser respeitado pelos trabalhadores. Para que esse Código seja seguido, a participação dos trabalhadores na sua construção é essencial. Esse código vai permear todo o ciclo de palestras e oficinas e serem realizadas e não tem o caráter punitivo, mas sensibilizador.

Para os funcionários das empresas construtoras também deverá haver uma grade de cursos, alertando sobre a legislação ambiental vigente, que proíbe a caça e a pesca. Apesar de não ser assunto específico da parte ambiental, para esse público também são necessárias palestras sobre métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis.

Inicialmente, é importante centralizar o cadastramento dos trabalhadores da obra, inclusive aqueles que são provenientes de empresas terceirizadas. Existe muita instabilidade na contratação dos trabalhadores para obra, em especial dentre a mão-de-obra não especializada (com constantes admissões e demissões). Esse cadastro deve ser atualizado constantemente, sendo desejável que todos os trabalhadores tenham participado de alguma forma do Programa de Educação Ambiental.

Com base neste levantamento é apresentado um cronograma de palestras e oficinas, onde o código de conduta será paulatinamente construído e implementado. O código já deve elencar, de antemão, as proibições legais de caça e pesca nas matas e rios da região, como ponto de partida. Além disso, outros assuntos a serem

tratado nas palestras e oficinas são relacionados aos métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis.

Prazo de implementação do programa

O Programa deverá ser implantado durante toda a fase de construção da PCH. O programa deverá capacitar funcionários do quadro fixo da empresa empreendedora, para a manutenção do programa.

Duração do programa

Durante toda a fase de operação da PCH.

Responsáveis pela Implementação do Programa

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na Fase de Operação

Este programa visa ao recolhimento dos resídos sólidos (lixo) a ser produzido durante a fase de operação da PCH. Tal qual na fase de construção, ações destinadas ao controle da deposição indevida de lixo junto aos ecossistemas naturais e lixões do município deverão ser adotadas pelo empreendedor. A maior parte do lixo a ser produzido, contudo, deverá ser de origem orgânica (restos de alimentos e materiais de origem sanitária) ou derivada de materiais de escritório, os quais podem ser direcionadas a aterros controlados regionais mediante recolhimento periódico. Porém, eventuais resíduos com características distintas (tais como sucatas de equipamentos e/ou produtos que apresentem riscos de contaminação) deverão ser armazenados em locais apropriados e destinados preferencialmente à reciclagem ou a aterros devidamente preparados para este fim. Para tanto, o

empreendimento deverá contar com uma área específica e controlada para armazenamento de tais produtos.

Objetivos e Metas

- Estabelecer um sistema de recolhimento e destinação adequada de resíduos da classe 1 durante a operação do empreendimento.
- Estabelecer um sistema de controle, armazenamento e destinação de sucatas e resíduos com potencial contaminante a serem produzidos durante a fase de operação.

Prazo de implementação do programa

Ao início da operação.

Duração do programa

Permanente.

Efeitos Esperados

Eliminação de riscos tipicamente associados à deposição indevida de resíduos sólidos junto a ecossistemas naturais e ao homem.

Responsabilidades pelo plano:

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.6. Plano Ambiental da Construção

Conforme estabelece o Termo de Referência Padrão do IAP, o Plano Ambiental de Construção contempla diretrizes gerais para a execução das obras e atuação das equipes de trabalho, visando estabelecer diretrizes eficientes para o controle, monitoramento e minimização dos impactos da construção sobre as condições ambientais de sua região de inserção.

Objetivos e Metas

São objetivos do Plano Ambiental da Construção:

- Estabelecer um Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) produzidos durante as obras, o qual estenda-se inclusive à fase de operação do empreendimento.
- Estabelecer um Sistema de Gestão e Monitoramento de Efluentes Líquidos também produzidos durante as obras, o qual também deverá estender-se à fase de operação.
- Estabelecer ações de capacitação dos trabalhadores da obra no que diz respeito a questões relacionadas à gestão ambiental, tanto no ambiente de trabalho quanto externamente a ele.
- Gerenciar a desmobilização das obras e retirada de estruturas físicas e resíduos após o término da construção.

Prazo de implementação do programa

Antes do início das obras.

Duração do programa

Até o início da operação.

Ações Específicas e Efeitos Esperados

- Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)

Esta ação visa ao controle total da deposição indevida de lixo junto aos ecossistemas naturais e lixões dos municípios afetados pelo empreendimento. Deverá ser realizada através de um programa de recolhimento periódico do lixo nas áreas do pátio de obras e alojamentos, a ser realizada diretamente pelo empreendedor ou em convênio com as prefeituras de Castro e Tibagi, efetuando-se a separação de materiais recicláveis, os quais poderão ser acondicionados em áreas específicas e direcionados a usinas de reciclagem que tenham interesse no mesmo. O material orgânico remanescente deverá ser aterrado em área própria e distante

dos cursos d'água ou de remanescentes florestais, obrigatoriamente na forma de aterro controlado. Finalmente, deverá ser realizado um extensivo trabalho de conscientização, junto aos trabalhadores da obra, sobre a importância e meios de se acondicionar devidamente o lixo. Este trabalho, em particular, poderá ser desenvolvido através de programas específicos em CIPAs e SIPATs, pela afixação de cartazes em pontos estratégicos da obra e, ainda, como um dos temas específicos a serem abordados pelo Programa de Comunicação e Educação Ambiental.

- Implantação de Sistemas Adequados de Captação e Tratamento do Esgoto

Da mesma forma que o recolhimento e destinação de lixo, o empreendedor deverá instalar sistemas de tratamento do esgoto produzido junto ao pátio de obras, evitando a emissão de efluentes para os cursos d'água locais. Tais estações de tratamento deverão ser criadas obedecendo-se à legislação e normas brasileiras específicas que tratam do tema, e deverão apresentar estruturas e sistemas condizentes com o tratamento de efluentes industriais e domésticos, conforme o caso.

- Capacitação dos Trabalhadores

As ações de capacitação dos trabalhadores em assuntos referentes à gestão ambiental deverão ser realizadas durante o desenvolvimento das atividades de treinamento da mão de obra e mediante o Programa de Comunicação Ambiental. Deverão ser abordados assuntos os mais diversos mediante palestras e reforço contínuo através de reuniões, afixação de cartazes e outros aparatos. Alguns dos assuntos a serem abordados deverão ser os seguintes:

- Uso de EPI's específicos para cada função a ser desempenhada na obra;
- Controles de risco ambiental, inclusive de atividades que possam gerar incêndios;
- Métodos de controle e separação de lixo;

- Proibições de caça, pesca ou desmatamento;
- Locais adequados para fumantes;
- Riscos de ataques de animais peçonhentos e insetos;
- Exames médicos pertinentes.

- Desmobilização das Obras

Após o término da construção, os resíduos gerados (tais como equipamentos desmobilizados, restos de estruturas civis, dentre outros) deverão ser recolhidos e destinados para regiões especializadas no controle desses elementos. Uma das soluções para tais resíduos consiste em sua utilização para a formação de aterros, desde que não sejam verificados elementos contaminantes do solo ou das águas superficiais e subterrâneas. Ao longo da construção, o empreendedor deverá identificar áreas com potencial para recebimento desses resíduos e informar sua localização ao órgão ambiental para as devidas providências de licenciamento.

Responsabilidades pelo plano:

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.7. Programa de Gerenciamento de Efluentes na Fase de Operação

Tal qual para resíduos sólidos, na fase de operação o empreendedor deverá instalar e manter sistemas de tratamento dos efluentes líquidos produzidos junto ao empreendimento, evitando a emissão dos mesmos para os cursos d'água locais. Tais estações de tratamento deverão ser criadas obedecendo-se à legislação e normas brasileiras específicas que tratam do tema. Ressalta-se, contudo, que os

efluentes a serem produzidos consistem essencialmente nos de caráter sanitário simples ou domésticos.

Objetivo

- Estabelecer um sistema de tratamento dos efluentes a serem produzidos durante a operação do empreendimento, preferencialmente na forma de uma ETE simples.

Prazo de implementação do programa

Ao início da operação.

Duração do programa

Permanente.

Efeitos Esperados

Controle total dos efluentes a serem lançados nos recursos hídricos regionais.

Responsabilidades pelo plano:

Financeira: Empreendedor;

Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.8. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de Estabilidade de Encostas do Reservatório

A elevação das águas pela formação do reservatório poderá provocar o alagamento de ambientes não adaptados ao encharcamento do solo. Esse processo pode desencadear deslizamentos localizados nas encostas do reservatório e o estabelecimento de processos erosivos. O monitoramento desses deslizamentos deverá orientar ações corretivas para combater a ocorrência do impacto.

Objetivos

- Acompanhar a evolução do comportamento das encostas marginais do reservatório até a sua estabilização.
- Acompanhar o aporte de sedimentos para dentro do reservatório da PCH Pulo. E,
- Implementar eventuais medidas para estabilizar encostas em locais onde forem identificadas possibilidades de ocorrência do fenômeno.

Passos para a Implementação do Programa

Para o desenvolvimento do programa, os seguintes passos deverão ser realizados:

- Mapeamento geológico detalhado de todas as áreas com possibilidade de instabilização na faixa de variação do nível de água do reservatório;
- Cadastro e mapeamento das evidências de movimentação, seguindo o levantamento de seções típicas, para avaliar as possíveis alterações após o enchimento;
- Avaliação do aporte de sedimentos no reservatório.

As observações deverão ser iniciadas já a partir do enchimento do reservatório, devendo ser constantes pelo menos nos dois primeiros anos após sua formação. Caso constatadas possibilidades de deslizamentos importantes, deverão ser estabelecidas medidas de controle em caráter emergencial.

Prazo de Implementação do Programa: Início das obras.

Duração do Programa: Até após a comprovação da estabilização total das encostas do reservatório.

Efeito Esperado Pela Implementação do Programa: Controle efetivo dos deslizamentos e adoção de medidas preventivas e corretivas baseadas em dados técnicos obtidos ao longo da monitorização.

Responsabilidade pelo programa:

- Financeira: Empreendedor.

- Executiva: Empreendedor, empresa de consultoria na área de Geologia.
- Fiscalização: Órgãos ambientais.

7.2.9. Programa de Gestão e Monitoramento da Qualidade do Ar

A avaliação constante e controle dos impactos sobre a qualidade do ar é fator essencial para a flora, a fauna e a saúde ocupacional dos trabalhadores que poderão ser diretamente impactadas pela emissão de particulados e ruídos oriundos da fase de construção da barragem e da abertura de estradas. Desta forma, este programa tem objetivos relacionados tanto ao meio biológico quanto ao meio socioeconômico.

Objetivos

- Avaliar constantemente a intensidade dos impactos relativos a emissões atmosférias, poeiras e ruídos decorrentes da construção do empreendimento e do uso de estradas e acessos ao mesmo.
- Manter padrões aceitáveis de qualidade do ar nas proximidades da obra.

Passos para a Implementação do Programa

Uma vez que as perturbações sobre a qualidade do ar apresentam diversas fontes (tais como gases poluentes derivados da operação de maquinários e equipamentos usuários de combustíveis fósseis, poeiras e aumento na intensidade de ruídos), este programa deve conter ações específicas de controle, conforme se seguem:

– Monitoramento de Emissões Atmosféricas:

Nestas condições incluem-se os elementos contaminates do meio (a exemplo de gases derivados da quima de combustíveis fósseis) e material particulado derivado tanto da obra em si quanto de estradas e das detonações que serão necessárias para a instalação da barragem. Desta forma, o empreendedor deverá efetuar o monitoramento constante das Partículas Totais em Suspensão (PTS) e das Partículas Inaláveis (PM-10). A frequência de amostragem nos pontos de monitoramento deverá ser de 24 horas/dia, durante 7 dias/semana, conforme a NBR

9547:1986, em uma periodicidade de quatro amostragens ao ano (uma a cada trimestre).

– Monitoramento de Nível de Ruído

Com base na NBR 10151:2000, o ruído deverá ser medido no entorno dos limites da área da obra, sendo avaliado em duas condições: durante a operação normal do empreendimento e durante atividades específicas, tais como detonações. A cada etapa da atividade, pelo menos quatro pontos de amostragem deverão ser efetuados. As freqüências de amostragens devem ser inicialmente trimestrais para que se caracterize o ruído em questão, levando em conta a sazonalidade das estações do ano.

- Medidas de controle

Dentre as medidas de controle dos fenômenos adversos a serem observadas sobre a qualidade do ar, o empreendedor deverá observar minimamente as seguintes:

- Disponibilização de EPI's específicos para funcionários sujeitos à exposição prolongada a emissões atmosféricas e ruídos;
- Desenvolvimento de exames médicos pertinentes para tais funcionários;
- Manutenção constante de máquinas e equipamentos que utilizem combustíveis fósseis;
- Manutenção da cobertura vegetal adjacente a estradas e vias de acesso;
- Umidificação constante de tais vias em períodos secos;
- Agendamento prévio de detonações, inclusive com a instalação de placas de aviso em vias de acesso e nas comunidades regionais;
- Fiscalização acentuada do acesso às áreas da obra durante os períodos de detonações;

- Controle da velocidade de veículos e equipamentos, tanto nas vias de acesso diretas quanto nas estradas da área de influência do empreendimento.

Prazo de Implementação do Programa

Início das obras

Duração do Programa

Durante toda a fase de construção do empreendimento

Efeito Esperado Pela Implementação do Programa

Minimização dos efeitos negativos decorrentes dos impactos sobre a qualidade do ar

Responsabilidade pelo programa

Financeira: Empreendedor.

Executiva: Empreendedor, empreiteiras.

Fiscalização: Órgãos ambientais, comunidade em geral.

7.2.10. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água

O monitoramento da qualidade da água em reservatórios possui extrema importância devido aos processos de eutrofização, estratificação e acidificação aos que os mesmos estão sujeitos. Esse programa visa a monitorar diversos parâmetros que possibilitarão averiguar as alterações provocadas nas características da água devido ao barramento e à mudança do regime das águas de lótico para lêntico, orientando medidas a serem tomadas para o devido controle.

Objetivos

- Acompanhar as modificações na qualidade da água decorrentes do represamento.
- Identificar os principais agentes comprometedores dos processos químicos e biológicos das águas do reservatório. E,
- Propor medidas de recuperação e controle da qualidade das águas em áreas alteradas e a jusante.

Justificativa

A ação humana sobre o meio ambiente tem provocado alterações significativas tanto em ecossistemas terrestres quanto aquáticos. Nesse último caso as modificações ocorridas têm afetado tanto as comunidades vegetais e animais quanto a própria qualidade de vida do ser humano, seja pela dependência da água para a manutenção de suas condições vitais, por meio do abastecimento, quanto para a agricultura, pecuária e mesmo para diversos segmentos industriais.

Por água potável entende-se aquela que pode ser bebida sem causar danos à saúde. Por extensão, é aquela que pode ser empregada no preparo de alimentos ou, em sentido mais amplo, adequada ao uso público, incluindo aí banhos, irrigação, lavagem de casas e automóveis, entre outros. A água, para ser considerada potável, precisa obedecer a dois fatores principais: os estéticos, referentes à coloração, turbidez, odor, sabor e presença de partículas em suspensão e os sanitários propriamente ditos, referentes à presença de microrganismos e elementos químicos prejudiciais à saúde ou às comunidades vegetais e animais.

Sendo uma região eminentemente agrícola, com diversas áreas utilizadas para fins de pecuária, além da presença de pequenas propriedades rurais, é grande a probabilidade da presença de elementos químicos e biológicos determinantes da modificação das condições hidrológicas na região, o que pode estar afetando tanto a população quanto a manutenção dos recursos naturais associados aos ambientes aquáticos locais. Dessa maneira, o estudo aqui proposto justifica-se pela necessidade de conhecimento das condições da qualidade das águas e de seu uso atual, objetivando adequar futuros planos de saneamento para a região.

Métodos

O estudo deverá ser desenvolvido em quatro etapas trimestrais, durante o período mínimo de dois anos antes da formação do reservatório e cinco anos após seu estabelecimento. A critério do órgão ambiental, o reservatório formado poderá ainda

ser monitorado durante toda sua vida útil, ao menos para os parâmetros relacionados ao IQA (Índice de Qualidade de Águas). Em cada fase, serão amostrados pontos, localizados em áreas a serem determinadas após a verificação de determinados parâmetros, tais como a presença de comunidades humanas isoladas, atividades industriais e comerciais de risco próximas ao reservatório, pecuária, lixo, esgoto e captação para abastecimento de criações e/ou da população. Dessas áreas serão obtidas amostras de água que serão submetidas à análise dos seguintes parâmetros: Oxigênio dissolvido (OD), temperatura, potencial hidrogeônico (pH), turbidez, sólidos totais, nitrogênio total, fósforo total, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) e coliformes fecais. Esses parâmetros são úteis para o cálculo do IQA, determinado pelo produto ponderado dessas variáveis.

Pela análise comparada entre os pontos amostrais e em diferentes estações do ano, a variação do IQA poderá ser utilizada posteriormente para o monitoramento da melhoria ou não da qualidade das águas, após a implementação das medidas de controle a serem definidas ao final do programa.

Além do monitoramento propriamente dito, algumas medidas de controle poderão ser previamente adotadas visando a evitar que as águas do reservatório sejam comprometidas. No caso da região em estudo, essas medidas poderão envolver o tratamento de fossas das propriedades do entorno, com a drenagem da parte líquida, cobertura do lodo com uma camada de cal e aterramento posterior. O efeito biocida da cal será eficiente contra inúmeras bactérias e organismos patogênicos, além de imobilizar a maioria dos metais pela alteração do pH do solo e/ou lodo. Poderão envolver também a remoção de depósitos de lixo, currais, pocilgas e aviários, assim como a lavagem dos locais adubados usando águas ligeiramente ácidas (depósitos de insumos agrícolas, por exemplo). Por fim, antes da formação do reservatório deverá ser efetuado o levantamento de fontes de poluição (urbanas, rurais e industriais) pelos órgãos fiscalizadores.

O monitoramento deverá se dar pelo menos um ano antes do início das obras, devendo-se manter a mesma periodicidade (4 campanhas anuais – observando os

períodos secos e chuvosos e os intermediários) até dois anos após o inicio da geração. Durante toda a operação pode-se rever a periodicidade, mas dever-se-á manter o controle e o monitoramento da qualidade da água do reservatório.

Prazo de Implementação do Programa

Logo após o início das obras.

Duração do programa

No mínimo 3 anos (um ano antes e dois anos após o enchimento).

Efeito esperado pela implementação do programa

Os dados coletados antes e após o enchimento do reservatório permitirão conhecer com segurança quais parâmetros sofrerão modificações durante o processo e como interferirão na alteração da qualidade da água. O conhecimento dessas variáveis e do seu comportamento subsidiará a adoção de ações no sentido de reverter, pelo menos em parte, as alterações negativas na qualidade da água no reservatório e a jusante, definindo quais as ações que o empreendedor deverá adotar no sentido de se minimizar os efeitos negativos da formação do reservatório sobre os aspectos físicos e biológicos das águas e desses sobre os equipamentos de geração.

Responsabilidade pelo programa

- Financeira: Empreendedor.
- Executiva: Centros de pesquisa, universidades, empresas especializadas.
- Fiscalização: Órgãos ambientais, comunidade em geral.

7.2.11. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O presente programa visa à recuperação do canteiro de obras, bota-fora, áreas de empréstimo e estradas de acesso temporário após a desmobilização das obras, bem como à minimização dos impactos relativos a processos erosivos, carreamento de resíduos para o corpo d'água, assoreamento, além de outras conseqüências sobre a

paisagem, cobertura vegetal manutenção da qualidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

Além da área de obras e acampamento, os locais descaracterizados pela construção e/ou retificação de estradas de acesso temporário, bota-fora e áreas de empréstimo para a consecução das obras deverão ser recuperados pela implementação deste programa. A recuperação em si deverá ser feita pela recomposição topográfica e pela revegetação. Trata-se da recomposição, tanto quanto possível, da cobertura vegetal original com o emprego de técnicas silviculturais e de manejo do solo que propiciem o desenvolvimento satisfatório das espécies vegetais a serem plantadas.

No caso da PCH Pulo, as atividades de seleção de espécies deverão priorizar a diversidade florística regional, com ênfase ao replantio de espécies autóctones raras ou ameaçadas de extinção. Para dar condições ambientais propícias ao estabelecimento dessas espécies, normalmente de difícil adaptação a ambientes degradados, deverão ser plantadas primeiramente espécies de caráter pioneiro e conduzida a regeneração natural de gramíneas e espécies herbáceas, que se estabelecem naturalmente e cumprem importante função de proteção e melhoria da qualidade do solo, pavimentando esse para o estágio sucessional seguinte.

Objetivos

- Minimizar os efeitos negativos da implementação das estruturas temporárias da obra sobre a paisagem local mediante a prevenção e controle dos processos de degradação durante a construção.
- Efetuar o reflorestamento e adensamento da faixa ciliar do reservatório.
- Recompor a paisagem natural da região mediante a recuperação do terreno e reflorestamento com espécies exclusivamente autóctones.
- Recuperar a diversidade florística da região por meio do plantio de espécies autóctones raras e/ou ameaçadas de extinção.

Prazo de implementação do programa

A definição de critérios e diretrizes, bem como as atividades de coleta de sementes, deverão começar a partir do início da construção. O viveiro florestal e o viveiro de solo deverão ser implantados já no primeiro ano e as atividades de reflorestamento deverão ter seu início antes da formação do reservatório na área de entorno do mesmo (vegetação ciliar) e acompanhar a paulatina desativação das estruturas utilizadas durante a construção na área do pátio de obras.

Método de implantação do programa

O presente programa deverá ser implementado desde o início das obras, quando serão estabelecidos critérios e diretrizes visando à adoção de medidas preventivas destinadas ao ordenamento da construção. Essas medidas deverão ser encampadas pelas empresas contratadas responsáveis pelas diversas atividades - nos processos de limpeza do terreno, remoção do solo orgânico, execução de cortes e aterro, implementação de áreas de empréstimo e bota-fora e disposição final dos rejeitos sólidos e líquidos gerados pela obra.

Quando do início das obras, as empreiteiras deverão atentar para o estoque do solo orgânico removido para posterior devolução às áreas degradadas, recomposição topográfica do terreno e preparo do solo a partir da desativação das áreas utilizadas durante a construção.

Para a recuperação propriamente dita, deverão ser selecionadas espécies a serem plantadas com base em levantamentos florísticos locais, das quais deverão ser coletadas e armazenadas as sementes já partir do início de construção do empreendimento. Essas sementes deverão subsidiar a implantação do viveiro florestal para a produção de mudas e de viveiro de solo para o desenvolvimento das mesmas antes de seu plantio na área definitiva.

Duração do programa

Indefinido. Após o reflorestamento total das áreas degradadas, deverão ser desenvolvidos tratos silviculturais que envolvem a retirada da vegetação invasora, adubação e tratamento das mudas. Esse programa deverá ser, portanto,

acompanhado de um monitoramento do sucesso da restauração ecológica, atentando-se e confrontando-se os resultados com o disposto no Programa de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório e na legislação ambiental que impõe responsabilidade ao empreendedor pela manutenção e conservação da área a ser recuperada.

Efeito esperado com a implementação do programa

A recuperação de áreas degradadas por adensamento vegetal ou reflorestamento com espécies nativas é ainda experimental, pois há falta de conhecimento científico a respeito da fisiologia das espécies e da sucessão vegetal para recuperação de áreas. Entretanto, existem diversos exemplos de recuperação de áreas que tiveram sucesso mas que carecem, ainda, de comparação. Em vista disso, os efeitos esperados para essa medida são o de contribuir para o conhecimento científico sobre o assunto, com uma possível recuperação de áreas degradadas propriamente ditas.

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: empreendedor.
- Executiva: empreendedor, empresas de consultoria ambiental, universidades.
- Fiscalização: órgãos ambientais, comunidade em geral.

7.2.12. Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar

As matas ciliares instaladas às margens dos rios desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas numa bacia hidrográfica, atuando tanto na defesa dos corpos d'água quanto como corredores de dispersão da flora e da fauna. A instalação de barragens no rio pode influenciar esses processos de maneira negativa, interrompendo o fluxo gênico entre populações animais e vegetais que habitam exclusivamente esse tipo de habitat.

No caso da Área de Influência da PCH Pulo, diversas espécies habitam os fragmentos da mata ciliar outrora existente, tanto a montante quanto a jusante da

barragem. A recuperação desse ecossistema em ambos os trechos do rio poderá compensar a perda de habitats provocada pela construção da usina e pela formação do reservatório, além de contribuir para a manutenção da qualidade de água, regularização do regime hídrico do lençol freático, estabilização do solo, carreamento de sedimentos, diminuição do assoreamento do reservatório e a manutenção da fauna aquática. A conservação e o manejo deverão favorecer ainda o estabelecimento da dinâmica da sucessão natural, garantindo a integração do reservatório à paisagem regional e aos fragmentos de vegetação nativa locais.

Esse programa deverá ter interface com os programas de recuperação de áreas degradadas e aproveitamento científico da flora, com a plantação de espécies oriundas do próprio reservatório. Essa atividade será complementada com o adensamento das porções florestais mais degradadas do entorno do reservatório, com o objetivo principal de recuperar a diversidade florística do local e possibilitar a dispersão natural das sementes de plantadas por toda a região. Para tanto, o adensamento será feito distribuindo-se diversos indivíduos da mesma espécie ao longo dos locais selecionados e efetuando-se plantio em clareiras existentes ou a serem abertas em meio a áreas de baixa diversidade específica. A área estimada para o estabelecimento da faixa ciliar deverá ser, no mínimo, de 100 metros para cada lado do reservatório.

Objetivos

- Proteger as margens do reservatório.
- Compensar parcialmente a supressão da vegetação marginal ao rio pela formação do reservatório.
- Selecionar as espécies a serem plantadas, desenvolvida em conjunto com o Programa de Aproveitamento Científico da Flora.
- Implementar um viveiro florestal para a produção de mudas e de viveiro de solo para o desenvolvimento das mesmas.
- Reflorestar e adensar a faixa ciliar. E,
- Monitorar os plantios e aplicar tratos silviculturais às mudas plantadas.

Prazo de implementação do programa

Implantação concomitante com o Programa de Aproveitamento Científico da Flora e de Recuperação de Áreas Degradadas, isto é, com o início da construção, para que haja tempo para o desenvolvimento das mudas até a etapa de formação do lago.

Duração do programa

O encerramento acontecerá após o estabelecimento das espécies plantadas, em torno do quinto ano após o plantio. Entretanto, durante o processo de monitoramento dos plantios deverá ser verificado se esse prazo pode ser reduzido ou dilatado, se necessário.

Efeito esperado com a implementação do programa

Melhoria da qualidade ambiental do reservatório e do seu entorno, geração de dados silviculturais úteis à pesquisa científica e áreas de vida para os animais e plantas de hábitos ripários.

Responsabilidade pelo programa

- Financeira: Empreendedor.
- Executiva: Empreendedor, empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisas e universidades.
- Fiscalização: Órgãos ambientais.

7.2.13. Programa de Limpeza da Área do Reservatório

Esse programa tem a função de mitigar os impactos sobre a qualidade da água reduzindo a biomassa a ser alagada, além de promover também o deslocamento de espécimes da fauna e flora para áreas naturais próximas. Durante o desenvolvimento, com assessoria de especialistas em fauna aquática, deverão ser definidas áreas estratégicas que não sofrerão desmatamento e que servirão como espaços de alimento, abrigo, desova e reprodução de peixes e outros organismos aquáticos, após a formação do lago.

Objetivos

- Promover a retirada da vegetação ocorrente na área do reservatório, considerando a permanência de parte da vegetação para fins de alimentação, abrigo, desova e reprodução de peixes, após a formação do lago.
- Realizar o planejamento do desmatamento, com definição das técnicas a serem empregadas e o destino final do material explorado.
- Definir as áreas a serem mantidas com cobertura vegetal visando favorecer a fauna aquática que permanecerá no futuro lago.

Prazo para implementação do programa

No início da construção deverá estar iniciado o planejamento da exploração e o processo de liberação de corte junto aos órgãos licenciadores. O desmatamento só deverá ser iniciado após a conclusão das coletas de sementes previstas no programa de resgate da flora, mas não deverá ser superior a 6 meses antes da formação do reservatório, evitando-se dessa maneira a rebrota da vegetação.

Passos para o desenvolvimento do Programa

Para o desenvolvimento desse programa os seguintes passos deverão ser observados:

- definição de áreas a serem limpas e daquelas a serem mantidas com cobertura vegetal submersa, nesse caso visando a favorecer a ictiofauna que permanecerá no futuro lago;
- obtenção de licença junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP e/ou ao IBAMA para o desmatamento, conforme legislação atual referente à emissão de DOF – Documento de origem florestal;
- desmatamento e limpeza do reservatório utilizando técnicas de exploração florestal e posterior aproveitamento econômico e científico do material explorado.

Duração do Programa

Considerando-se a fase de planejamento e licenciamento, o programa deverá durar até o início da formação do reservatório.

Efeito esperado com a implementação do programa

Espera-se que o desmatamento venha mitigar os impactos previstos sobre a qualidade da água, bem como favorecer o deslocamento brando de espécimes da fauna e flora para regiões próximas.

Responsabilidade pelo programa

- Financeira: empreendedor
- Executiva: Centros de pesquisa, universidades e madeireiras da região.
- Fiscalização: empreendedor e órgãos ambientais

7.2.14. Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas

O trecho onde será implantada a PCH Pulo apresenta nítido predomínio de condições lóticas, inadequadas, portanto, para as macrófitas aquáticas, cujo bom desenvolvimento exige condições lênticas.

A vegetação aquática em seu conjunto, não obstante desempenhar funções limnológicas muito importantes (ciclagem de nutrientes, alimentação de consumidores diversos, suporte mecânico para o perifíton, locais de proteção para inúmeras espécies, comunicação limnociclo-epinociclo, diminuição da turbidez etc.) pode, em condições de reservatório e frente a uma situação de crescimento exagerado, gerar uma série de efeitos nocivos como a eutrofização, criando condições indesejáveis para o ambiente e para a operação da usina. O presente programa visa a avaliar a ocorrência e, caso constatada, controlar o aumento exagerado de macrófitas, de forma a se evitar o comprometimento da geração hidrelétrica do empreendimento e impactos sobre a qualidade da água do reservatório e, conseqüentemente, do curso d'água a jusante.

Objetivos

- Reduzir a possibilidade de eutrofização e de depleção de oxigênio dissolvido das águas represadas;
- Preservar a paisagem e a qualidade das águas.
- Impedir a formação exagerada de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agentes de doenças humanas.
- Assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas e de demais organismos aquáticos.

Método de implementação do Programa

A única forma conhecida de controle de macrófitas é a mecânica, que pode contar com auxílio de maquinário e redes. Nas proximidades da barragem esse processo deverá ser conduzido continuamente por meio do *log-boom*.

Prazo de Implementação do Programa: Após a formação do reservatório.

Duração do Programa: Durante toda a vida útil da usina.

Efeito esperado com a implementação do programa

Com a implementação desse programa espera-se evitar o comprometimento da geração de energia pelo aumento desordenado de macrófitas no reservatório.

Responsabilidade pelo programa

- Financeira: empreendedor
- Executiva: empreendedor, empresas especializadas.
- Fiscalização: órgãos ambientais

7.2.15. Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora

Esse programa visa a mitigar e compensar o impacto causado pela supressão da vegetação com a formação do reservatório, garantindo a conservação da diversidade vegetal local e efetuando o manejo das principais espécies, bem como a perpetuação do patrimônio genético com sua reprodução em viveiro e plantio em

locais similares ao ambiente natural. As espécies de status preocupante, tais como orquidáceas, bromeliáceas e lianas, deverão ser destinadas a instituições de pesquisas ou realocadas para áreas adequadas próximas, assim como os vegetais e sementes coletados que não forem utilizados no viveiro florestal. Todas as espécies que tiverem suas sementes coletadas deverão ter uma ficha de identificação com dados sobre o ambiente, posição geográfica, características fenotípicas e dendrométricas, além do registro fotográfico e da coleta de material para herbário.

Deverá ser feito também um controle do plantio para que se saiba onde foram plantadas as mudas oriundas de determinada matriz. A comparação entre os fenótipos da matriz e dos novos indivíduos pode ser importante em determinados tipos de pesquisa científica.

Além disso, também deverá ser explorada a flora medicinal com identificação e coleta e o encaminhamento das amostras a instituições de pesquisa, a fim de enriquecer o acervo de conhecimentos que se tem sobre o assunto e, inclusive, fornecer material para a fabricação de medicamentos fitoterápicos.

Por fim, da área a ser inundada deverá ser obtido material testemunho (espécimes) com vistas à formação de acervos científicos, material esse a ser depositado em herbários de instituições como universidades, museus e centros de pesquisa.

Objetivos

- Garantir a conservação do germoplasma das principais espécies arbóreas ocorrentes na área do reservatório.
- Aumentar o conhecimento científico sobre as espécies a serem utilizadas, desde o comportamento fisiológico das sementes até a adaptação ao novo ambiente em que serão implementadas.
- Apoiar o programa de recuperação de áreas e de reflorestamento da faixa ciliar com o fornecimento de sementes oriundas deste programa.
- Fornecer material para a pesquisa de plantas medicinais e, se possível, matéria-prima em larga escala para a produção de fitoterápicos.

- Definir as espécies prioritárias e espécies secundárias para o programa, tendo por base o status de conservação da flora paranaense.
- Identificar e explorar as espécies medicinais ocorrentes visando o seu aproveitamento.

Prazo de implementação do programa: O programa deverá ser iniciado a partir do início da construção.

Duração do programa: Duração mínima de quatro anos, considerando-se que a sua continuidade se dará pelos programas de reflorestamento da faixa ciliar e recuperação de áreas.

Efeito esperado com a implementação do programa

Um programa dessa natureza, associado a outros como o de recuperação de áreas e de reflorestamento da faixa ciliar, pode favorecer o conhecimento sobre os processos de manejo florestal integrado e restauração ecológica, além de contribuir para o sucesso da recuperação e conservação da biota da área do empreendimento.

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: empreendedor, entidades financiadoras de pesquisas.
- Executiva: empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades e organizações não governamentais.
- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, comunidade em geral.

7.2.16. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna

Com a supressão de ecossistemas terrestres ocasionada pelo desmatamento de áreas florestadas que dará lugar ao futuro reservatório, a fauna local se dispersará das áreas afetadas ocupando ambientes marginais, causando desequilíbrios populacionais e na estrutura trófica, fatores que elevarão a taxa de mortalidade de animais silvestres.

Durante a derrubada da vegetação pode haver um acréscimo da mortalidade animal, tanto em virtude de uma maior predação (sobretudo sobre filhotes e animais que normalmente se valem de estratégias de camuflagem em) quanto pela caça ilegal. O resgate da fauna deverá, portanto, ter início já na etapa de desmatamento, além de, obviamente, quando ocorrer o enchimento do reservatório.

Além da fauna terrestre, a ictiofauna e demais representantes da fauna aquática também deverão sofrer um processo de dispersão ou de aumento da mortalidade, devido principalmente à diminuição da vazão a jusante da barragem por ocasião do fechamento das comportas. Nessa ocasião haverá a formação de diversas poças e locas no trecho ensecado do rio, onde peixes, invertebrados e alguns quelônios aquáticos deverão ficar isolados, podendo vir a sucumbir pela elevação da temperatura, diminuição da taxa de oxigênio dissolvido, aumento da predação e mesmo pela pesca ilegal no trecho seco do rio. Esse impacto em especial, poderá ser minimizado pela manutenção da vazão mínima legal durante o enchimento, para que se garanta os usos humanos e a manutenção da flora e da fauna a jusante.

O presente programa visa efetuar o controle sobre os processos de dispersão e isolamento da fauna e sobre a caça e pesca ilegais, efetuando-se o aproveitamento de espécimes para a formação de acervos científicos e didáticos (a serem depositados junto a centros de pesquisa e universidades), bem como a captura, com posterior soltura controlada em áreas selecionadas ou envio a zoológicos e criadouros científicos, de espécies com status mais raros ou de animais silvestres de portes mais avantajados, em geral pouco abundantes no ambiente. A primeira fase desse programa deverá ser desenvolvida nas regiões do pátio de obras e em áreas em processo de desmatamento e a segunda fase durante a formação do reservatório, compreendida, nesse caso, pela operação de resgate de fauna.

Objetivos

- Efetuar a coleta de exemplares e formação de coleções zoológicas representativas da área de influência da PCH Pulo.

- Realizar o resgate de animais silvestres da região do reservatório e de peixes e demais organismos aquáticos no trecho de rio a jusante da barragem por ocasião do fechamento das comportas.
- Efetuar o levantamento e o monitoramento de processos de deslocamento e de variação comportamental de animais ameaçados de extinção porventura presentes na Área de Influência do empreendimento.
- Efetuar a retirada de animais em geral, com maior ênfase em vertebrados e aracnídeos, das áreas de criação do pátio de obras e em áreas a serem desmatadas ao longo do futuro reservatório.
- Formar acervos científicos significativos e representativos da área de influência da PCH, disponibilizando-os para a comunidade científica e técnica em geral.
- Diagnosticar áreas propícias à realização de solturas de animais silvestres ameaçados de extinção ou espécies de mamíferos e aves de médio e grande porte a serem capturados durante a operação de resgate de fauna.
- Efetuar a retirada dos animais da área em processo de inundação, efetuando-se a soltura controlada de animais nas áreas diagnosticadas para tal fim ou seu envio a centros de pesquisa, universidades, zoológicos e criadouros.
- Efetuar a retirada de peixes e demais organismos aquáticos da área ensecada a jusante da barragem, realizando solturas no trecho remanescente do rio e disponibilizando exemplares para acervos científicos e didáticos.
- Identificar a necessidade de monitoramento da fauna ameaçada de extinção.

Prazo de implementação do programa

Primeira fase: antes do início das atividades de desmatamento e construção.

Segunda fase: após o fechamento das adufas e formação do reservatório.

Duração do programa

- Primeira fase: até a formação do reservatório.
- Segunda fase: pelo período mínimo de seis (6) meses após a formação do reservatório.

Efeito esperado pela implementação do programa

Pela captura de animais silvestres de hábitos predatórios (em especial, serpentes, lagartos e certas aves e mamíferos carnívoros) deverá haver uma menor taxa de predação, ainda que mínima, sobre diversos dos elementos das comunidades faunísticas adjacentes à área de influência direta do empreendimento. O maior efeito, contudo, deverá ser uma menor probabilidade de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos (tanto sobre as comunidades humanas quanto sobre a fauna).

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: Empreendedor, entidades financiadoras de pesquisa.
- Executiva: Empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades, organizações não governamentais.
- Fiscalização: Empreendedor, órgãos ambientais.

7.2.17. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Resgatada

O monitoramento da fauna resgatada na área de influência da PCH Pulo deverá ser implementado com vistas a verificar os efeitos do empreendimento sobre os organismos e a sua sobrevida após o resgate. Para tanto, já durante o resgate dever-se-á atentar para o estabelecimento de protocolos de marcação e soltura dos animais em áreas pré-determinadas, as quais serão utilizadas posteriormente como pontos de monitoramento específicos. Tais animais deverão ser avaliados quanto a: (i) taxa de sobrevivência em ambiente novo e distinto de sua área original de ocorrência; (ii) potencial de dispersão a partir da área de soltura; (iii) estado de saúde geral (*fitness*) dos indivíduos manejados.

Objetivos

- Obter informações sobre o comportamento da fauna frente às alterações ambientais promovidas pela PCH Pulo.

- Monitorar a dinâmica das populações de animais resgatados nos ambientes de entorno do reservatório.
- Analisar as alterações ocorridas na estrutura das comunidades faunísticas quando comparadas a informações levantadas antes do enchimento.

Justificativa

Em conjunto com os estudos sobre a flora, projetos de pesquisa que tenham a fauna por objeto são de fundamental importância para o entendimento dos processos ecológicos vigentes em uma determinada região, além de servirem de base para a avaliação e monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas.

Prazo de implementação do programa: Início das atividades de desmatamento e construção.

Duração do programa: Até um (1) ano após a formação do reservatório.

Efeito esperado pela implementação do programa

Pelo presente programa, espera-se a elucidação (ao menos parcial) de questões relacionadas à efetividade de programas de resgate de fauna em pequenos empreendimentos hidrelétricos, bem como a proposição de medidas de conservação das espécies consideradas.

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: Empreendedor.
- Executiva: Empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades, organizações não governamentais.
- Fiscalização: Órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

7.2.18. Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Aquática

Descrição do Programa

A instalação de barragens e a formação artificial de reservatórios de água promovem sempre modificações importantes na estrutura das comunidades ictiofaunísticas e fauna aquática em geral, não somente a montante, mas freqüentemente também a jusante do empreendimento. Com o afogamento de quedas d'água pela formação do reservatório, existe a possibilidade de eliminação de barreiras naturais à dispersão e conseqüente introdução de espécies de diferentes segmentos do rio e, a ampliação da área lacustre na bacia promove a proliferação de espécies rústicas e/ou oportunistas. Por outro lado, a instalação da barragem promove o isolamento de populações de organismos aquáticos. Esse programa visa a verificar os efeitos do reservatório sobre a ictiofauna e fauna aquática em geral para elaborar estratégias de conservação dos elementos aquáticos.

A medida convencionalmente adotada para o restabelecimento do contato entre populações de montante e jusante da barragem e área de dessecação é a implantação de sistemas de transposição de peixes (escadas, elevadores, canais). Tais medidas, além de onerosas, podem não surtir efeitos, uma vez que a eficiência de tais equipamentos depende das condições de relevo, características da comunidade ictíica e desnível a ser vencido. Para quelônios e mamíferos aquáticos tal medida parece ser ainda totalmente ineficaz.

A situação topográfica do local onde se propõe a instalação da PCH Pulo parece pouco favorável à adoção dessas soluções, sobretudo canais e escadas, restando antes o estabelecimento de estudos, por especialistas, de tais sistemas. Assim, a captura ativa e posterior permuta de indivíduos de peixes, quelônios e demais organismos para áreas de montante e jusante pode resultar vantajosa, sendo necessário o planejamento e monitoramento de tais atividades.

Quanto à área a ser dessecada entre a barragem e a área de saída da casa de forças cabe o dimensionamento de uma ação de resgate, a ser conduzida principalmente nos primeiros dias de operação do empreendimento.

Aperfeiçoamento e instalação de sistema de transposição de peixes

A eficiência e a eficácia dos STP's dependem do conhecimento das características hidráulicas e, principalmente, biológicas das espécies de peixes que farão a transposição, tais como: habilidades natatórias dos peixes (velocidades de explosão, manutenção, navegação, atrativas e salto), padrão migratório (trófico e reprodutivo, volume e dimensões das espécies), padrão limnológico-ambiental, preservação e existência dos ambientes reprodutivos naturais ou artificiais, entre outros fatores. A real eficiência só pode ser verificada em protótipo ou, caso seja possível, em modelo em verdadeira grandeza, com a introdução de elementos vivos e similaridade dos estímulos ambientais (Martins & Tamada, 2000).

Segundo estes mesmos autores a complexidade e o desconhecimento biológico e hidráulico no que se refere aos STP's, evidencia os riscos de ineficiência e a necessidade estudos para o desenvolvimento de tecnologia nacional e profissionais específicos habilitados para a adoção dos mesmos.
A observância das limitações apontadas por estes autores e outras experiências conduzidas na bacia do rio Paraná devem servi de base para que, se adotada como medida mitigadora plausível para a mitigação do impacto relacionado à interrupção do fluxo de peixes, a escada ou outro sistema de transposição concebido atinja seus objetivos e a desejada eficiência.

Para tanto, sugere-se a realização de estudos prévios destinados a projetar um sistema não restritivo, capaz de atender às limitações natatórias das espécies de peixes nativas potencialmente impactadas e adequado às condições do projeto e seu contexto de inserção.

Objetivos

- Analisar as alterações ocorridas na estrutura das comunidades íctiicas com a mudança do regime fluvial.
- Obter informações para o eficaz manejo e conservação da ictiofauna do rio Iapó.

- Efetuar a monitoramento da fauna de vertebrados aquáticos presentes na região de influência da PCH Pulo nas fases rio e reservatório do empreendimento.
- Efetuar o censo das espécies de aves aquáticas da região afetada pelo reservatório da PCH nas fases rio e reservatório.
- Estimar o tamanho das populações de lontras e capivaras, composição, espécies-chave e variação sazonal de suas dietas, seus habitats, períodos reprodutivos e áreas de vida utilizadas nas fases rio e reservatório.
- Descrever os habitats, abundância relativa e itens alimentares das espécies de quelônios aquáticos da região de influência da PCH.
- Determinar os períodos reprodutivos das espécies e ambientes preferenciais de reprodução.
- Avaliar os efeitos da construção da barragem, da formação do reservatório e da variação dos níveis de água a jusante sobre os elementos da fauna aquática.
- Efetuar uma análise comparada dos dados obtidos antes e após represamento, buscando-se elementos para a conservação dos recursos faunísticos aquáticos na área de influência da PCH Pulo.
- Aperfeiçoar e instalar mecanismo de transposição de peixes.

Prazo de implementação do Programa: Após a liberação da Licença de Instalação

Duração do programa: Esse programa deverá ser desenvolvido durante um período mínimo de três anos, sendo um (1) antes (*background*) e dois após a formação do reservatório.

Efeito esperado pela implementação do programa

Com os estudos relativos a este programa, espera-se melhorar os conhecimentos sobre os impactos decorrentes da formação do reservatório sobre a fauna aquática, bem como elaborar estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos na área de influência do empreendimento.

Responsabilidade pelo programa

- Financeira: empreendedor e organismos estaduais, federais ou internacionais de financiamento à pesquisa
- Executiva: empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades, organizações não governamentais.
- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais.

7.2.19. Programa de Compensação para Unidade de Conservação

As unidades de conservação são porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos e limites definidos, sob regime especial de administração e às quais aplicam-se garantias de proteção. Essas áreas visam guardar e proteger amostras de ecossistemas regionais afetados pelo empreendimento contemplando as finalidades ambientais, educacionais, científicas e mesmo econômicas intrínsecas a uma Unidade de Conservação.

O Programa de Compensação para Unidade de Conservação é uma ação compulsória atrelada a empreendimentos hidrelétricos que visa compensar a supressão de ecossistemas naturais devido à formação de reservatórios. Essa ação tem por base a Resolução nº 02/96 do CONAMA, que prevê que o ônus de compensação para Unidade de Conservação é de responsabilidade do empreendedor.

A concepção e a definição da compensação da PCH Pulo deverá ainda ser objeto de estudo detalhado, realizado em conjunto entre o empreendedor e o órgão ambiental licenciador.

Objetivos

- Compensar a perda de ecossistemas terrestres devido ao alagamento de áreas marginais ao rio Iapó e estabelecimento de pátio de obras, vias de acesso e aumento da pressão antrópica devido à presença humana local.
- Efetuar a conservação *in loco* de representantes da flora e da fauna nativas e promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a biota local, por meio da formação de convênios e parcerias com centros de pesquisa e universidades.
- Promover um espaço para a execução de atividades de educação ambiental e observação da natureza para a comunidade local e visitantes da região. E,
- Possibilitar atividades de pesquisa e monitoramento ambiental.

Prazo de implementação do programa: Imediatamente após a liberação da Licença de Instalação do empreendimento.

Duração do programa: A responsabilidade do empreendedor perdurará até o repasse definitivo da compensação ao órgão ambiental.

Efeito esperado com a implementação do programa: Espera-se que uma Unidade de Conservação, com função de preservação de uma área com características similares àquelas suprimidas pela formação de um reservatório, dê suporte para a flora e a fauna e, portanto, atue na conservação, ainda que em parte, das espécies autóctones da região. Deve, também, servir de base para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e observação da natureza, bem como de pesquisas científicas que auxiliem na compreensão de aspectos da biologia e ecologia das espécies locais.

Essas pesquisas devem ser preferencialmente aplicadas, servindo de base para o monitoramento dos impactos advindos tanto do empreendimento em si, de outras atividades potencialmente degradantes ao meio ambiente que possam vir a ser implementadas na região e principalmente para a formulação de planos de recuperação de áreas degradadas que permitam a conservação da biota regional como um todo.

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: empreendedor.
- Fiscalização do processo: órgão ambiental, organizações não governamentais, comunidade local.

7.2.20. Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico

Esse Programa visa a compensação pela destruição de sítios arqueológicos na área de implementação da PCH Pulo, compreendendo a área do canteiro de obras, casa de força, barragem, reservatório e ampliação e melhoria de estradas de acesso. Os trabalhos deste programa devem ocorrer nas áreas diretamente afetadas pelas atividades descritas acima e também regiões próximas ao lago e à casa de força.

Para se atingir a almejada proteção do patrimônio arqueológico regional, esse programa deverá ser subdividido em três fases, cada qual com seus objetivos específicos. São elas:

Prospecções Arqueológicas da PCH Pulo

Essa parte do programa deverá ser implantada para localizar, identificar e cadastrar os sítios arqueológicos em todas as áreas a serem impactadas pelo empreendimento, incluindo os canteiros, as vias de acesso, as áreas de empréstimo de matéria-prima, as áreas de deposição de detritos e a área do reservatório. A prospecção deverá fornecer subsídios para a etapa, posterior ou simultânea relacionada ao Salvamento Arqueológico, gerando informações sobre as dimensões dos sítios, o conteúdo material dos mesmos, a sua classificação funcional (aldeias, acampamentos a céu aberto, sítios funerários, abrigos sob rocha, oficinas líticas, estruturas de fazenda etc), o grau de preservação das evidências, profundidade em que se encontra o material, presença ou ausência de estratigrafia etc. Tais informações serão fundamentais para planejar as estratégias de resgate arqueológico a serem empregadas em cada caso.

Salvamento Arqueológico da PCH Pulo

Essa fase visa a evitar a destruição de sítios arqueológicos na área dos canteiros, na ampliação e melhoria de estradas, nas áreas de empréstimo de matéria-prima, nas áreas de deposição de detritos e na formação do reservatório. Cabe lembrar ainda a implantação da linha de transmissão, que deve ser sujeita a projetos específicos, devido à natureza linear desse empreendimento.

Os trabalhos dessa fase devem contemplar a AID e as regiões próximas ao lago e deverão ser implantados para promover o resgate de sítios arqueológicos que serão afetados pelo empreendimento. Dessa maneira deverá promover a documentação e o resgate do material arqueológico encontrado previamente à liberação dos locais de intervenção para implantação de canteiros, de melhoria da infra-estrutura viária e das áreas do reservatório. O salvamento arqueológico justifica-se plenamente, na medida em que os estudos comprovaram a existência, antes apontada em material bibliográfico, de várias ocorrências na área de estudo da PCH Pulo.

Educação Patrimonial

A Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002, em seu artigo 6, parágrafo 7, tornou obrigatória a realização dos programas de educação patrimonial vinculados aos projetos de engenharia impactantes ao patrimônio arqueológico. Para o caso da PCH Pulo, as atividades visando à educação patrimonial da população poderão ser desenvolvidas junto ao Salvamento Arqueológico. A importância desse programa reside na percepção cada vez mais aguda, por parte da sociedade, de que os resultados das pesquisas arqueológicas não devem permanecer restritos a especialistas, sendo de fundamental importância a participação da comunidade durante o desenvolvimento das pesquisas e a divulgação dos seus resultados para essa mesma comunidade. Assim, para o desenvolvimento de um Programa de Educação Patrimonial, é fundamental a interação dos pesquisadores com a comunidade e, principalmente, com as escolas, realizando-se atividades conjuntas. Durante o desenvolvimento do Projeto propõe-se que sejam realizadas reuniões com técnicos e trabalhadores da obra, encontros com a população em centros

comunitários e nas escolas, com a realização de palestras. Nelas deverão ser utilizados recursos audiovisuais relacionados ao trabalho. Material arqueológico também poderá ser utilizado, possibilitando à população o contato direto com o objeto do trabalho. A visitação a sítios arqueológicos, da mesma forma, poderá ser programada. A elaboração de prospectos e palestras dirigidas a professores da rede escolar de 1º e 2º graus poderão constituir atividades interativas, assim como a produção de livro paradidático voltado à arqueologia e história locais.

O cronograma para a realização dessas três fases deverá ser montado em conjunto com a empresa construtora, tão logo essa disponha de licença para construir a PCH Pulo. Deve-se assegurar que exista tempo suficiente para os trabalhos de prospecção e eventuais resgates sem que ocorram atrasos no cronograma de construção. Deve ainda ser considerado que todo o material resgatado deverá ser analisado em laboratório, durante e depois de finalizado o resgate arqueológico, com as amostras passíveis de datação a partir de métodos físico-químicos, como o carbono 14 e a termoluminiscência, selecionadas de cada sítio, encaminhadas para laboratórios competentes. Assim, deve ser projetado o período necessário após o resgate arqueológico, para a análise do material resgatado e para elaboração de relatórios técnicos.

Escopo mínimo requerido

As diretrizes específicas estão estabelecidas em função das necessidades logísticas de construção, como apontado nas recomendações para controle ambiental:

- Assinatura de convênio com instituição científica ou contratação direta de profissional de Arqueologia habilitado e credenciado, para implementação imediata e antecipada do programa.
- Análise conjunta do cronograma executivo e do planejamento logístico da construção para fixação de cronograma executivo dos trabalhos de prospecção.

- Liberação de áreas de intervenção do empreendimento somente após os entendimentos entre a fiscalização da empresa construtora com o responsável pelos trabalhos de Arqueologia.
- Atuação dos programas unicamente na área do reservatório, nos locais que serão afetados por trabalhos em subsuperfície e nas áreas de despejo de detritos das obras (bota-fora), tais como a instalação de canteiros de obras principal e secundários, a abertura de estradas de acesso, a execução das fundações e montagem das torres de sustentação, e a exploração de áreas de fornecimento de matéria-prima para as obras.
- Inspeção prévia dos locais de benfeitorias ou edificações situadas na faixa de servidão da construção da PCH Pulo antes que essas sejam demolidas, independentemente dos trabalhos de documentação das mesmas (recomendados em outra parte), para prospecção de possíveis sítios arqueológicos que possam vir a ser afetados pelos trabalhos de demolição.

O escopo contemplará minimamente as seguintes atividades:

- Planejamento executivo dos trabalhos de prospecção em conjunto com a empresa construtora.
- Identificação, localização, cadastramento de sítios arqueológicos eventualmente encontrados nos locais de intervenção do empreendimento.
- Coletas para resgate e salvamento de material encontrado.
- Encaminhamento do material coletado para instituição credenciada.
- Análises de laboratório, envolvendo materiais culturais e biológicos, incluindo o encaminhamento de amostras para datações através de métodos físico-químicos.
- Estabelecimento do contexto e de hipóteses sobre os dados recuperados.
- Preparo de documentação de cada um dos sítios encontrados.

Ações Previstas

- Seleção de entidades e/ou profissionais habilitados para o desenvolvimento destes estudos.

- Delineamento dos projetos de levantamento e resgate do patrimônio arqueológico da PCH Pulo.
- Preparação da infraestrutura necessária aos trabalhos de campo.
- Execução das campanhas de levantamentos de campo, com a prospecção e cadastramento de sítios arqueológicos, com a coleta de vestígios, realizando a escavação das áreas mais significativas.
- Análises de laboratório do material coletado.
- Elaboração de relatórios parciais.
- Trabalhos de educação patrimonial na região.
- Elaboração do relatório final.
- Divulgação dos dados coletados, por meio de publicações e exposições.

Prazo de implementação do programa

O cronograma será montado em conjunto com o empreendedor tão logo esse disponha de licença para construir o empreendimento e em função da logística de construção, de modo a se assegurar que exista tempo suficiente para os trabalhos de prospecção e eventuais resgates, sem que ocorram atrasos no cronograma da obra.

Duração do Programa: Estima-se cerca de 24 meses para a realização dos trabalhos e liberação dos locais de intervenção.

Efeito esperado pela implementação do programa

Com a execução das ações especificadas nesse programa pretende-se resguardar os vestígios arqueológicos encontrados nas áreas estudadas. Isso se dará pela realização de prospecção, identificação e disponibilização do material coletado, a fim de tornar público sua existência e incrementar o conhecimento e estudo de ocupações pretéritas nas áreas estudadas.

Responsabilidades pelo programa

- Financeira: empreendedor
- Executiva: universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e paleontologia

- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral, Instituto do Patrimônio Histórico e Arquitetônico Nacional – IPHAN.

7.2.21. Programa de Negociação e Aquisição de Terras

Esse programa visa à sistematização das negociações e aquisição das áreas a serem utilizadas para a implementação do empreendimento e de seu reservatório, bem como a compensação pela interrupção de atividades produtivas exercidas na região. Deve-se levar em consideração que as propriedades a serem afetadas constituem-se em sua quase totalidade em áreas destinadas ao manejo florestal, o que exigirá, no caso dessa PCH, a avaliação também dos plantios a serem suprimidos.

Objetivo e metas

- Promover a avaliação da situação fundiária da área a ser afetada pelo empreendimento.
- Promover a avaliação das atividades produtivas exercidas nas propriedades da região.
- Promover a compensação financeira pela inviabilização das propriedades ou das atividades, conforme cada caso.

Método de implementação do Programa

- Elaboração de mapas e memoriais descritivos específico para as áreas de interesse.
- Elaboração de mapas e cadastro de atividades econômicas exercidas na área de influência do empreendimento.
- Pesquisa de preços de áreas em oferta na região para determinação do valor da terra nua.
- Pesquisa de preços de materiais de construção, mão-de-obra, insumos agrícolas, sementes, mudas frutíferas etc, para determinação de valores

básicos para indenização de benfeitorias reprodutivas (pasto, área de agricultura e silvicultura) e não reprodutivas (cercas, paióis e infra-estrutura porventura existentes na área a ser indenizada).

- Verificação e regularização dos documentos dos imóveis. E,
- Negociação com os proprietários e posterior aquisição e registro das áreas.

Prazo de implementação do programa

Esse programa deverá ter início desde o projeto ou emissão da Autorização da ANEEL até a obtenção da LI que permitirá o enchimento do reservatório.

Duração do Programa

O programa deverá ser concluído até o requerimento para emissão da Licença de Instalação – LI, que permitirá o enchimento do reservatório.

Efeito esperado pela implementação do Programa

Compensação financeira pela diminuição do patrimônio dos proprietários que terão redução na área de suas propriedades e trabalhadores que exercem atividades produtivas na região a ser afetada pelo empreendimento.

Responsabilidades pelo Programa

- Financeira: empreendedor
- Executiva: empreendedor
- Fiscalização: órgãos ambientais, ANEEL

7.2.22. Programa de Auditoria Ambiental

O presente programa visa implementar um sistema contínuo de avaliação da efetividade das ações ambientais e do gerenciamento dos riscos inerentes ao empreendimento, de forma a adequar as atividades mediante o aprimoramento contínuo de técnicas. Trata-se de um sistema de automonitoramento que deverá ser conduzido pela equipe de gestão ambiental do empreendimento, e que deverá apresentar relatórios ao órgão fiscalizador e à sociedade conforme cronogramas que venham a ser definidos através do processo de licenciamento ambiental.

Objetivos

- Desenvolver um processo contínuo de automonitoramento dos sistemas de controle ambiental e demais programas a serem implementados durante a fase de operação do empreendimento, com vistas ao aperfeiçoamento das ações.
- Dar continuidade ao programa de comunicação ambiental durante a fase de operação em sua interface junto à sociedade e aos órgãos licenciadores da atividade proposta.
- Promover ações junto às sociedades locais de forma a contribuir com os processos de proteção do meio ambiente na área de influência do empreendimento.

Método de implementação do Programa

Para o desenvolvimento desse programa, as seguintes atividades deverão ser desenvolvidas.

- Elaboração de um banco de dados das ações do empreendedor no controle e monitoramento das ações lesivas ao meio ambiente;
- Avaliação da efetividade dos programas desenvolvidos, mediante a definição e utilização de indicadores pertinentes a cada meio avaliado;
- Participação e presença constante junto às sociedades locais, com vistas à captação de seus anseios e dúvidas relacionadas ao empreendimento;
- Gestão de contratos com empreiteiras e consultoras.

Prazo de implementação do programa

Este programa deverá ter início imediatamente após o término da construção do empreendimento.

Duração do Programa

Permanente

Efeito esperado pela implementação do programa

Avaliação constante das ações ambientais relacionadas ao empreendimento, com mudanças nos processos conforme necessidades.

Responsabilidades pelo programa

Financeira: empreendedor

Executiva: empreendedor, empresas de consultoria ambiental.

Fiscalização: órgãos ambientais, prefeituras e comunidade em geral.

7.2.23. Programa de Contingências Ambientais – PCAMB

O Plano de Contingencia Ambiental tem como objetivo estabelecer procedimentos de prevenção e de controle de acidentes para o manuseio de insumos e produtos perigosos, e para situações de emergências que possam ter consequências sobre o meio ambiente.

A seguir são descritos os recursos que o empreendedor terá para atuar e controlar suas situações de contingências, bem como os recursos externos próximos que poderão ser acionados nessas ocasiões. Nesta seção apresentam-se os cenários de emergência, a estrutura e responsabilidades para atendimento a estes cenários, e os riscos ambientais que estarão presentes no empreendimento.

Por fim são propostos procedimentos para atuação em caso de contingências, com a definição dos caminhos e responsabilidades.

Recomendações Para Prevenção e Controle de Acidentes

As recomendações gerais para a prevenção e para o controle de acidentes são as seguintes:

- Quando da elaboração do projeto executivo do empreendimento, serão consideradas as normas nacionais e internacionais para dimensionamento do sistema de hidrantes e extintores, bem como de bacias de contenção de derrames de insumos perigosos;
- Quando da operação do empreendimento, serão determinadas rotas internas de transporte de insumos e produtos perigosos, a fim de desviá-las de setores

de maior risco, bem como, "todas as áreas de risco previstas, devem estar delimitadas";

Todo insumo perigoso terá suas fichas de emergências (que acompanha a Nota Fiscal) disponibilizadas na área de estocagem e na área de uso. No caso das Fichas de Dados de Segurança do Produto, estas devem passar por uma análise prévia para se introduzir o produto químico na área (exigência do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA), bem como, depois de aprovadas, devem ficar na área de estocagem/manuseio e no setor de Meio Ambiente, para consultas pelos funcionários. As fichas de emergência deverão atender às normas ABNT NBR 7.500, 7503, 8285 e 14.725, esta última em relação aos requisitos técnicos que irão compor as “fichas de informações de segurança dos produtos químicos - FISPQ” ;

Todo o pessoal responsável pelos diversos setores da empresa, inclusive a vigilância, será treinada dentro dos procedimentos deste plano e dos demais a serem elaborados pelo empreendedor.

Objetivo do Plano de Contigência Ambiental

O objetivo deste plano é o estabelecimento de medidas de atendimento a situações de emergência ambiental, permitindo a efetiva redução de suas conseqüências.

Apesar da adoção de medidas preventivas, sempre existe a possibilidade de ocorrência de eventuais acidentes. Dentro desta filosofia, o empreendedor deverá manter sistemas e procedimentos conforme definido a seguir, e implantará programas de treinamento e capacitação, visando à execução e o cumprimento dos mesmos

Abrangência do Plano de Contigência Ambiental

A área de abrangência deste Plano compreende a gestão de todas as medidas de prevenção e controle de riscos na área de influência direta da PCH, bem como nas demais áreas afetadas por suas atividades no município.

Participantes e Responsabilidades do Plano de Contigência Ambiental

Cabe ao empreendedor manter um programa de treinamento que permita que os empregados envolvidos no combate e controle de emergências tenham pleno conhecimento de suas atribuições, das instalações, das faixas de dutos e seus acessos.

Também cabe ao empreendedor manter uma sistemática de atualização e divulgação do PCAMB, bem como realização de exercícios simulados periodicamente.

Eventos Acidentais

Os principais eventos acidentais, que poderão vir a ocorrer durante a operação da PCH, estão indicados na Tabela 7.1, com as respectivas causas.
A Análise Preliminar de Perigos – APP foi a técnica aplicada para, em conjunto com a Análise Histórica, definir as hipóteses acidentais.

Tabela 7.1. Eventos Acidentais e Ações para Remediação

HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO
Presença de óleo e/ou outros efluentes líquidos na barragem ou no canal de adução	Vazamento de óleos provenientes de operações no entorno na PCH.	Ajusta-se a geração, reduzindo-a ao máximo, retendo o material na barragem ou no canal. Avisa-se a Polícia Ambiental a ocorrência e aguardam-se instruções da gerência da área para a tomada das medidas necessárias.
Presença de peixes e/ou outros animais silvestres mortos na barragem ou no canal de adução	Causas naturais ou lançamento de efluentes clandestinos na área do reservatório.	Ajusta-se a geração, reduzindo-a ao máximo, retendo o material na barragem ou no canal. Avisa-se a Polícia Ambiental a ocorrência e aguarda-se instruções da gerência de área para a tomada das medidas necessárias. Retêm os peixes e/ou animais na barragem.

Parada simultânea não programada das unidades geradoras	Problemas mecânicos nas unidades geradoras.	Verifica-se a possibilidade de retorno imediato de pelo menos uma unidade geradora; verifica-se se há presença de peixes à jusante da usina; se positivo, adota-se medida de prevenção à mortandade dos mesmos.
Rompimento da tubulação forçada	Grande diferença de pressão causada por rompimentos de válvulas de pressão.	Fecham-se, imediatamente, as comportas de tomada d'água, pára-se as unidades operadoras; verifica-se se houve vítimas, e se necessário for, encaminha-a ao serviço médico; verifica-se a necessidade de abrir a válvula lateral do canal de adução e comporta de dreno de fundo para perenização do rio; aciona-se a manutenção; aciona-se a Defesa Civil, se necessário.
Deplecionamento programado do reservatório para descarga de fundo	Assoreamento causado pelo transporte de material que é drenado do entorno do reservatório para o fundo do mesmo.	Avisa-se a gerência da área; avisa-se a Polícia Ambiental; confirma-se à autorização expressa do IAP; desligam-se as três unidades geradoras; efetua-se a limpeza das grades de tomada de água; adotam-se medidas para que se mantenha a perenização do rio.