

8 - PROGRAMAS AMBIENTAIS

A seguir são apresentados todos os programas e subprogramas ambientais propostos, a serem mais bem detalhados no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA).

8.1 Programa de Monitoramento da Qualidade de Água Superficial e Subsuperficial

Objetivos e Metas

Melhoria das condições ambientais do sistema hídrico do rio Pirapó.

Justificativas

Este programa visa o acompanhamento das condições de qualidade de água e da movimentação de material particulado no âmbito da AID da PCH Foz dos Bandeirantes, para a tomada de medidas cabíveis visando a melhor estabilidade ambiental.

Este programa terá reflexos altamente positivos inclusive na otimização do funcionamento da PCH, permitindo a diminuição do desgaste das peças em contato com as águas do rio e aumentando a vida útil do empreendimento pela diminuição na taxa de assoreamento do reservatório.

Metodologia

Os objetivos deste programa serão cumpridos através da instalação e operação regular e permanente de um mínimo de duas estações de medidas flúvio-sedimentométricas e de qualidade da água no rio Pirapó, sendo uma à montante e outra, à jusante do mesmo.

As estações serão operadas com frequência e técnicas recomendadas para os propósitos pretendidos. As medidas do aporte e da descarga de material pela PCH serão complementadas por um programa de batimetria sistemática em secções do reservatório.



Custos

Os custos de operação de duas estações de monitoramento variarão conforme a frequência das campanhas realizadas e poderão ser otimizados pela operação conjunta das estações correspondentes a três PCHs: Itaguajé, Foz dos Bandeirantes e Salto Grande.

8.2 Programa de Comunicação e Educação Ambiental

▪ **Comunicação**

A informação adequada quanto ao significado, às várias etapas da construção e o funcionamento do empreendimento, é imprescindível para a sua inserção, aceitação e valorização pelas comunidades afetadas. As ações de comunicação devem contemplar os trabalhadores na obra, os residentes ou que exerçam atividades nas áreas próximas ao empreendimento, administradores das esferas municipais e estadual, e os grupos sociais que se interessem pelo empreendimento.

Objetivos e Metas

Prevenir/evitar atitudes mal embasadas quanto ao empreendimento, que resultem em ações desfavoráveis à comunidade e ao andamento do processo de implantação da PCH.

Atividades

Reuniões estruturadas com as lideranças e a comunidade – grupos sociais, culturais, políticos, religiosos – elaboração, distribuição e apresentação de boletins informativos nos meios de comunicação locais e regionais.

As Prefeituras municipais e respectivas secretarias podem ser parceiras nas atividades deste Programa.

▪ **Educação Ambiental**

A implantação da PCH desencadeará uma série de reações frente às questões ambientais, que na região são tidas como menos significativas, frente às



necessidades do desenvolvimento econômico. A região do empreendimento carece de atenção quanto às exigências legais para a conservação e a preservação ambiental, proibição de caça, pesca e extrativismo ilegais. Observou-se no Diagnóstico que o avanço e a prevalência das lavouras de cana-de-açúcar, podem comprometer e/ou acentuar o manejo adequado do solo e da água.

A explicitação das questões e problemas ambientais vigentes, das necessidades e exigências legais pode facilitar ações ambientais favoráveis, da comunidade e dos responsáveis administrativos e políticos locais.

Também se pode promover/ aumentar o compromisso da população com o manejo adequado dos recursos naturais – principalmente das nascentes, córregos e rios – bem como das vantagens de se ter água de boa qualidade e um reservatório aproveitável para outras atividades, além da geração de energia.

Objetivos e Metas

Prover a população de informações para evitar atitudes ambientalmente inadequadas, e orientar para atitudes de valorização e conservação ambiental, nas áreas rurais e urbanas dos municípios.

Atividades

- Promover eventos de educação ambiental, nas escolas, associações, grupos sociais, grupos de serviço;
- Os eventos devem ser bem preparados, com o uso de metodologias interativas, participativas, com técnicas e materiais de comunicação adequados às características da comunidade;
- Proprietários e ocupantes das áreas limítrofes ao reservatório e aos cursos de água concorrentes deverão receber orientação para o manejo e conservação dos recursos naturais;
- Deve-se fomentar os debates e o acolhimento de informações, idéias e opiniões da comunidade;
- Deve-se abordar temas como o saneamento rural, a destinação adequada dos efluentes e resíduos orgânicos, os efeitos dos defensivos agrícolas e pecuários, a destinação das embalagens de agrotóxicos e outras;



- Do mesmo modo, deve-se capacitar os empregados do empreendimento quanto aos aspectos ambientais, as características socioeconômicas prevalentes na comunidade, bem como a observância de boas práticas ambientais, nas suas atividades de trabalho.

8.3 Programa de Controle Ambiental do Canteiro de Obras

Objetivos e Metas

Monitorar os impactos ambientais advindos da implantação do canteiro de obras.

Metodologia

Observação e controle dos cortes e aterros a serem efetuados, assim como do lançamento e vazamento de combustíveis, óleos e graxas do maquinário utilizado.

Prazo de Implementação do Programa

Imediato, antes do início das obras.

Duração do Programa

Até o final das obras.

Efeitos Esperados

Controlar os impactos da implantação do canteiro de obras.

Responsáveis pela Implementação do Programa

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: IAP.

Justificativas, Custos e Atividades

A serem detalhados no RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

mit

8.4 Programa de Mapeamento de Áreas Suscetíveis a Deslizamentos e Erosão

Objetivos e Metas

Suscetíveis a deslizamentos e erosão de modo a permitir sua contenção.

Metodologia

Levantamento em campo das áreas sensíveis em termos geotécnicos, geológicos e geomorfológicos e seu registro cartográfico.

Prazo de Implementação do Programa

Imediato, antes do início das obras.

Duração do Programa

Indefinido, até o final do mapeamento.

Efeitos Esperados

Conhecer as áreas potencialmente instáveis da AID do futuro reservatório e adjacências imediatas e indicar ações de prevenção e contenção de erosão e eventuais movimentos de massa.

Responsáveis pela Implementação do Programa

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor;
- Fiscalização: IAP.

Justificativas, Custos e Atividades

A serem detalhados no RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

mit

8.5 Programa de Monitoramento de Carga Sedimentar em Suspensão e de Arrasto

Objetivos e Metas

Monitorar a evolução da carga sedimentar em suspensão e de arrasto dos cursos d'água vinculados ao reservatório, assim como do rio Pirapó.

Metodologia

Coleta de amostras de água e sedimentos dos leitos fluviais e análise quantitativa e qualitativa em laboratório.

Prazo de Implementação do Programa

Imediato, antes do início das obras.

Duração do Programa

Até cinco anos após o enchimento do reservatório.

Efeitos Esperados

Conhecer a evolução da carga sedimentar em suspensão e de arrasto dos rios e propor medidas de seu controle.

Responsáveis pela Implementação do Programa:

- Financeira: empreendedor
- Executiva: empreendedor
- Fiscalização: IAP

Justificativas, Custos e Atividades

A serem detalhados no RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

mit

8.6 Programa de Estabelecimento e Conservação das Áreas de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório

A instalação do empreendimento ocasionará a necessidade de implantação e conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) no entorno do reservatório.

Objetivos e Metas

Recompor as Áreas de Preservação Permanente por meio do plantio de mudas, monitorando o desenvolvimento.

Metodologia

As espécies a serem utilizadas deverão ser nativas, que ocorrem na região em estudo (Floresta Estacional Semidecidual) e preferencialmente que estejam dentre as citadas no diagnóstico ambiental realizado para o empreendimento. A área a ser recuperada deverá ter covas abertas com as dimensões de 20 cm (largura) x 30 cm (profundidade), podendo variar de acordo com o porte das mudas a serem transplantadas, podendo ser utilizado o espaçamento de 2 x 2 m.

As áreas de APPs devem ser previamente preparadas para o recebimento das mudas e após o plantio deverão ser adotados tratos silviculturais que visem à sobrevivência destes indivíduos.

Prazo de Implementação do Programa

Após as atividades de desmatamento.

Duração do Programa

Mínimo de dois anos.

Efeitos Esperados

Reconstituição das APPs e evolução dos fragmentos florestais para estágios mais evoluídos de sucessão ecológica, além do restabelecimento de corredores ecológicos.



Responsáveis pela Implementação do Programa

- Financeira: Empreendedor;
- Executiva: Engenheiro Florestal, Biólogo ou Engenheiro Agrônomo com experiência em reflorestamentos;
- Fiscalização: Órgão Ambiental Licenciador.

8.7 Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora

Este programa é de natureza mitigadora e devido a isso deverá ser executado durante as fases de planejamento e implantação. Este plano de resgate de espécies vegetais visa mitigar as perdas de material genético e biodiversidade provocadas pelas atividades de desmatamento. As atividades de desmatamento geralmente provocam a perda de biodiversidade e diminuem também o banco genético na região do empreendimento.

Objetivos e Metas

Minimizar perdas de biodiversidade e banco genético.

Metodologia

- Selecionar dentro da área diretamente afetada, áreas potenciais para o resgate de propágulos;
- Selecionar áreas de APP, preferencialmente perto das áreas de onde foram retiradas, para servirem de receptoras das espécies resgatadas;
- Resgatar indivíduos arbóreos jovens de pequeno porte e epifíticos, retirando-os das áreas a serem diretamente afetadas e relocando-os para as áreas a serem recuperadas;
- Realizar tratamentos silviculturais necessários para a manutenção dos indivíduos transplantados.

Prazo de Implementação do Programa

Anterior à fase de desmatamento.



Duração do Programa

Enquanto houver propágulos viáveis e também enquanto forem necessários tratamentos silviculturais necessários para a manutenção dos indivíduos transplantados (mínimo de dois anos).

Efeitos Esperados

Resgate do material genético presente minimizando perdas e auxiliando na restauração dos ambientes florestais a serem recuperados.

Responsáveis pela Implementação do Programa

- Financeira: Empreendedor;
- Executiva: Engenheiro Florestal, Biólogo ou Engenheiro Agrônomo com experiência em resgate de espécimes vegetais;
- Fiscalização: Órgão Ambiental Licenciador.

8.8 Programa de Conservação e Equilíbrio da Biota Aquática

8.8.1 Subprograma de Resgate e Aproveitamento Científico da Ictiofauna

Justificativas

Para a instalação e operação da PCH Foz dos Bandeirantes serão erguidas ensecadeiras. Concluída a obra de barramento ocorrerá o enchimento do reservatório e a subsequente dessecação do rio em um trecho a jusante da barragem. Neste momento deverá ocorrer a formação de ambientes aquáticos isolados entre rochas no trecho dessecado do rio, nos quais peixes sucumbem em função da elevação da temperatura, diminuição da taxa de oxigênio dissolvido, aumento da predação e mesmo pela pesca ilegal no trecho seco do rio.

Além deste momento de estabelecimento do reservatório a própria operação demandará procedimentos de manutenção contínua e periódica das várias estruturas e equipamentos componentes do empreendimento, tais como turbinas, condutos forçados, túnel e canal condução da água à casa de força. Em muitos casos são comuns as situações de confinamento de peixes em estruturas sob manutenção,



nas quais as condições de qualidade de água tendem igualmente a sofrer rápida deterioração com o aumento da temperatura e a redução do oxigênio disponível.

Diante da existência de várias referências de resgate resultantes da instalação e operação de outros empreendimentos, da possibilidade de manutenção de indivíduos para o repovoamento de outras áreas e para a formação de plantel de matrizes reprodutivas, ou para a formação e enriquecimento de acervos científicos, justifica-se a adoção dos procedimentos descritos para o presente subprojeto.

Objetivos e Metas

- Reduzir a mortandade de peixes em áreas dessecadas e estruturas instaladas pela PCH Foz dos Bandeirantes;
- Possibilitar o aproveitamento de indivíduos vivos para ações de repovoamento de áreas adjacentes e reprodução das espécies autóctones em regime de piscicultura;
- Incorporar conhecimentos sobre a composição da fauna ictíica local por meio do aproveitamento científico de espécimes resgatados;
- Formar acervos didáticos úteis para as atividades de educação ambiental previstas.

Metodologia

▪ *Definição de potenciais sítios de dessecação e isolamento de corpos d'água*

O conhecimento dos procedimentos construtivos e operacionais previstos para a PCH Foz dos Bandeirantes deverá permitir a identificação e mapeamento dos ambientes em que possivelmente ocorrerá o confinamento de peixes. Os responsáveis pelas áreas de engenharia e topografia darão suporte aos técnicos engajados nas operações de resgate e aproveitamento da ictiofauna.

Para tanto, o empreendedor deverá elaborar documento técnico especificamente voltado à compreensão de como ocorrem as obras e as principais intervenções no ambiente natural, possibilitando o planejamento adequado das operações por técnicos envolvidos nas ações de resgate.



▪ ***Capacitação para as atividades de resgate***

A captura e manipulação de peixes demandam o prévio conhecimento da fisiologia e do comportamento destes animais. Mesmo em empreendimentos de maior porte, equívocos importantes ocorrem durante as operações de captura e transporte de peixes, impondo perdas de recursos e, sobretudo, reduzindo o êxito dos esforços destinados ao resgate e restabelecimento de indivíduos em outras coleções d'água.

A empresa Itaipu Binacional atingiu a excelência na condução dessas atividades, constituindo um bom referencial para a capacitação de funcionários ou técnicos contratados que nela estarão engajados.

A habilitação do pessoal responsável pela operação e manutenção das estruturas de engenharia é também etapa importante para o alcance dos objetivos desse programa, uma vez que possibilita que os mesmos compreendam a importância do planejamento das ações de manutenção em conjunto com os técnicos da área biológica.

▪ ***Planejamento e instrumentalização de atividades***

Equalizados os conhecimentos entre a equipe de construção/operação do empreendimento e aquela responsável pelas atividades de resgate, as mesmas deverão proceder ao planejamento conjunto de procedimentos relacionados aos resgates. É importante perceber que enquanto a construção demanda a realização de resgates em momentos pontuais, tais como o estabelecimento de ensecadeiras, o enchimento do reservatório e sua subsequente operação requerem ações de resgate ao longo da vida útil do empreendimento, em função de procedimentos operacionais que periodicamente mudam a quantidade de água vertida para o rio a jusante ou prevêm a parada e manutenção periódica de unidades geradoras e outras estruturas.

Entre os procedimentos contemplados no planejamento deverão constar: período/data da atividade de resgate, local/estrutura na qual ocorrerá o resgate, recursos humanos necessários para a realização do resgate, recursos materiais (equipamentos) necessários para a realização do resgate, procedimentos de segurança para acesso aos locais e estruturas, autorizações ambientais. Em todos



os casos deverão estar previstos procedimentos para o aproveitamento científico de espécimes que venham a sucumbir durante as atividades.

Os equipamentos mínimos necessários à captura, manutenção e transporte de peixes incluem puçás e tarrafas de malhas variadas, caixas de transporte com isolamento térmico, fármacos para o tratamento de doenças ocasionadas por fungos e lesões cutâneas, compressores de oxigênio e veículos-tanque especialmente dimensionados para o transporte de peixes.

▪ ***Condução das atividades de aproveitamento e resgate***

O resgate da fauna aquática deve obedecer a um rígido protocolo de procedimentos, visando poupar os animais de situações estressantes causadas pelo confinamento em ambientes anóxicos, mudanças de temperatura e de pressão.

Os peixes resgatados em ambientes de confinamento a jusante da barragem no leito dessecado do rio ou no interior das turbinas devem ser levados em caminhões tanque para ambientes de jusante, abaixo da casa de máquinas. Aqueles resgatados em estruturas de condução da água a partir do reservatório, canal de adução e câmara de carga devem ser levados para os rios tributários acima da área de represamento.

Animais mortos durante a operação devem ser conservados em formol diluído a 10% e receber etiquetas que indiquem a data e o local de captura, sendo posteriormente destinados a acervos ictiológicos como o Museu de História Natural de Curitiba, Universidade de Londrina ou Universidade Estadual de Maringá.

O resgate poderá ainda, dependendo de termos de cooperação com instituições de pesquisa e piscicultura, aproveitar as capturas durante as operações de resgate para destinar indivíduos à formação de plantéis de matrizes, visando o estudo de atividades reprodutivas de espécies autóctones em laboratório.

Prazo de Implantação e Duração do Programa

Iniciando com a construção das ensecadeiras e continuando durante todo o período de operação do empreendimento.



Efeitos Esperados

Com a adequada e tempestiva adoção deste programa espera-se reduzir as perdas de patrimônio ictiológico em função de procedimentos operacionais e características construtivas não consideradas pelo empreendimento.

Responsáveis pela Implantação do Programa

Instituições de pesquisa públicas com suporte financeiro e institucional do empreendedor e órgão ambiental licenciador.

8.8.2 Subprograma de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

Justificativas

As populações de peixes são invariavelmente afetadas por obras que modificam o regime hídrico e as características fisiográficas originais dos ambientes aquáticos. Isto é particularmente notável no caso de rios neotropicais, nos quais predominam espécies ictíicas adaptadas a ambientes de grande energia.

As novas condições estabelecidas em ambientes de barramento tendem a favorecer espécies menos exigentes com relação ao oxigênio dissolvido, e mais adaptados a natação na coluna d'água. Demais espécies tendem a ocupar as áreas marginais do reservatório ou as entradas de corpos d'água onde as condições fisiográficas e de qualidade da água são mais parecidas com as originais.

Essa é uma regra geral e, ainda que farta literatura exista para corroborar esse padrão de evolução das assembléias de peixes em reservatórios, na prática, pouco se tem avançado no sentido de restabelecer a estrutura das assembléias típicas dos rios da bacia do Paraná em ambientes represados. Ações de "peixamento" ou introdução de alevinos e jovens em ambientes represados têm sido **questionadas cientificamente** como estratégia principal par o restabelecimento da riqueza de espécies atingidas por empreendimentos hidrelétricos e, portanto, não são aqui assumidas como adequadas para o empreendimento em estudo.

Pequenos reservatórios representam oportunidades particulares para a condução de ações diretamente voltadas à conservação de espécies que sofrem drásticas reduções populacionais ou mesmo desaparecem em reservatórios



maiores. Representam ainda ambientes onde o monitoramento de peixes pode resultar em informações palpáveis e aplicadas à conservação “*in loco*”.

As pesquisas durante todas as fases do empreendimento se fazem necessárias para que seja possível estabelecer referenciais com relação evolução da ictiofauna antes e depois da realização das obras, pois atualmente as informações básicas sobre as populações ali encontradas são escassas, dificultando constatações a respeito de reais mudanças decorrentes da instalação do empreendimento.

Migrações ou deslocamentos de peixes não ocorrem apenas para fins reprodutivos. Eles podem ser verificados ao longo dos vários ambientes aquáticos para a busca de novos nichos de alimentação e não necessariamente respeitam os ritmos migratórios conhecidos no Brasil por Piracemas.

Segundo a Lei que instituiu o Código de Águas no Brasil, “a *conservação e livre circulação do peixe*” é tida como exigência acauteladora dos interesses gerais em todos os aproveitamentos de energia hidráulica. Diante do parco conhecimento existente sobre migrações e deslocamentos de peixes na área de influência do empreendimento, ou de atividades reprodutivas locais, os objetivos e atividades preconizados pelo presente programa se justificam.

Objetivos e Metas

- Buscar o restabelecimento ou a conservação da assembléia de peixes nas áreas de influência do empreendimento em termos de riqueza de espécies e estrutura de populações;
- Diagnosticar fatores intervenientes sobre as comunidades aquáticas sob a influência do empreendimento;
- Aprofundar conhecimentos sobre a biologia de espécies ocorrentes na área de influência do empreendimento;
- Desenvolver ações que permitam a conservação da riqueza de espécies e os deslocamentos de peixes no âmbito da bacia do rio Pirapó.



Metodologia

▪ *Pesquisa da ictiofauna em termos de riqueza, estruturas populacionais e ecologia*

Ainda que ofereçam bons indicativos da riqueza atualmente abrigada pelo rio Pirapó e tributários, os estudos até o momento realizados não possibilitaram obter um inventário completo das espécies lá presentes, assim como não suas relações ecológicas com o meio.

A partir dos dados já obtidos pode-se dimensionar o esforço e os procedimentos básicos necessários ao aprofundamento das informações necessárias, prevendo-se inicialmente o estabelecimento de estações de captura e investigação nos mesmos pontos definidos para o monitoramento de qualidade da água ou nas proximidades destes.

Este procedimento metodológico permite não apenas maximizar o uso de estrutura e equipamentos disponíveis, mas também inter-relacionar os dados obtidos pelos dois subprogramas. Para o presente, deverá primeiramente ser contemplado um conjunto de técnicas de captura que possibilite reconhecer a riqueza de espécies presente em todas as estações, incluindo minimamente uma bateria de redes de espera com 20 metros cada e malhas que variem de 1,5 a 4 centímetros medidos entre nós consecutivos. Tarrafas com estas mesmas malhas, peneiras e equipamentos de pesca elétrica devem igualmente ser utilizados durante os esforços de inventário, o qual deve iniciar quatro meses antes das obras e ocorrer bimestralmente durante dois anos.

Coleções testemunho e lotes destinados a estudos de alimentação e reprodução deverão ser formados, adotando-se procedimentos padrão de fixação de indivíduos, tecidos e órgãos deverão ser adotados, de modo a permitir o conhecimento de padrões tróficos, ambientes de vida, locais e períodos de reprodução de todas as espécies mais abundantes ocorrentes no rio Pirapó e tributários.



▪ ***Pesquisa de padrões de deslocamento de espécies de peixes***

Espécimes de peixes coletados em estações de jusante e montante devem ser marcados e recapturados para que se possa determinar a real importância do trecho estudado para as atividades de deslocamento de cada uma delas, definição de suas áreas de vida e conhecimento de populações geneticamente relacionadas.

São variados os métodos de marcação e recaptura de peixes, havendo desde opções mais sofisticadas envolvendo telemetria, até métodos menos onerosos como o uso de etiquetas de nylon numeradas.

Este último mostra-se mais adequado dadas as dimensões dos espécimes a serem marcados e os objetivos deste subprograma, restrito ao reconhecimento da área de influência situada entre a casa de máquinas e a área inundada como trecho de deslocamento de peixes.

Utilizando-se principalmente técnicas de coleta menos agressivas à saúde dos peixes, tais como o lançamento de tarrafas ou a pesca elétrica, indivíduos das espécies com maior poder de natação e pertencentes às famílias Characidae e Pimelodidae serão marcados e devolvidos ao rio no ponto de captura.

Durante os anos de investigações que envolvem a fase pré-enchimento deverá ser realizada a marcação e recaptura de peixes, fornecendo uma base de dados importante para o reconhecimento de padrões de deslocamento regionais das diferentes espécies. Moradores locais e pescadores deverão estar cientificados da existência de espécimes marcados e da importância do encaminhamento dos mesmos para os responsáveis pela condução do subprograma, sendo esta uma interface importante com eventuais programas de Comunicação Social.

Ao longo do desenvolvimento desta atividade os dados obtidos deverão ser sistematicamente incorporados em um banco de dados georreferenciados, conforme descrito a seguir.

▪ ***Estruturação e atualização de banco de dados***

Informações obtidas a partir dos estudos ictiológicos deverão compor bancos de dados, nos quais, para cada indivíduo coletado, deverão ser anotados



dados de procedência georreferenciados, características do ambiente, morfometria, conteúdo estomacal, estágio de desenvolvimento gonadal, bem como realizados registros fotográficos digitais.

O banco de dados deverá ser realizado em plataformas Access, Excel ou outros softwares que permitam a realização de consultas, o uso de filtros e a seleção de informações de maneira ágil, bem como a realização de relatórios rápidos com relação a todas as espécies e estações estudadas.

Os relatórios servirão não apenas para a consolidação de informações úteis e gerenciamento do empreendimento, mas também para o acompanhamento pelo órgão ambiental que irá emitir as licenças de coleta e de pesquisa relacionadas ao empreendimento.

▪ ***Monitoramento pós-enchimento do reservatório***

Ocorrido o enchimento do reservatório deverão ser continuados as coletas e estudos ictiológicos em todas as estações de coleta, agora contemplando as diferentes condições do reservatório quanto à profundidade e proximidade das margens e tributários e das áreas de jusante da barragem.

Os dados a serem obtidos com relação a cada indivíduo coletado devem ser os mesmos daqueles previstos para os estudos pré-enchimento e igualmente comporão o banco de dados concebido para o subprograma.

O período mínimo em que o monitoramento deverá ocorrer é de cinco anos subsequentes ao enchimento do reservatório.

▪ ***Estabelecimento de estrutura e/ou procedimentos que permitam a transposição da ictiofauna***

Conforme os resultados gerados a partir das atividades previstas poderão ser estudadas adequações de estruturas já instaladas, novas instalações ou procedimentos que permitam a conservação ou recuperação das assembléias ictíicas a jusante e montante do barramento.

Procedimentos operacionais alternativos relacionados à vazão de jusante e manutenção das propriedades físico-químicas da água no reservatório poderão também ser adotados, em função de evidências ou indicações científicas de que as



assembléias de peixes pós-enchimento estejam sofrendo modificações importantes e/ou indesejáveis.

Para tanto, reuniões periódicas entre os engenheiros responsáveis pela construção e operação do empreendimento e os pesquisadores deverão ser conduzidas, permitindo a interação e a compreensão conjunta dos problemas a serem solucionados e a discussão de alternativas para o encontro de soluções adequadas.

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 os 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 servir 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 procedimento de transposição concebido atinja seus objetivos e a desejada eficiência.

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

▪ ***Redução, recuperação e monitoramento de áreas de denudação do solo***

Esta medida pressupõe a possibilidade de redução do espaço ocupado pelo canteiro de obras e dos acessos viário estabelecidos para a possível instalação



do empreendimento. Pressupõe ainda o constante monitoramento de processos de transporte de sedimentos a partir de áreas nas quais a vegetação original poderá ser suprimida, como também em pontos definidos do leito do rio a jusante.

A recuperação de áreas de vegetação nativa no entorno do reservatório, incluindo principalmente as áreas de silvicultura e cultivos anuais que venham a existir na área de preservação permanente legalmente estabelecida para o entorno, deverá ser iniciada imediatamente após a possível emissão da licença de instalação do empreendimento, de modo a minimizar os efeitos de assoreamento e descaracterização do ambiente aquático bentônico do reservatório. Esta atividade terá igual importância em termos de mitigação do impacto relacionado ao aumento de atividades poluidoras.

Outras medidas relacionadas à estabilização de encostas e recuperação de áreas degradadas, geralmente associadas a impactos sobre o meio físico, deverão interagir de maneira positiva, de modo a potencializar os efeitos de mitigação pretendidos por esta medida.

Prazo de Implantação e Duração do Programa

Iniciando com a emissão da licença prévia e permanecendo durante toda a operação do empreendimento.

Efeitos Esperados

Com a adequada e tempestiva adoção deste programa espera-se mitigar, em parte, os impactos ambientais de abrangência regional (bacia), oferecendo-se dados importantes para avaliações ambientais e procedimentos de planejamento que considerem o empreendimento e sua sinergia com outros empreendimentos planejados para o rio Pirapó.

Responsáveis pela Implantação do Programa

Instituições de pesquisa públicas (UEL e UEM) com suporte financeiro e institucional do empreendedor e órgão ambiental licenciador.



8.9 Programa de Oportunidades de Emprego e Geração de Renda

Justificativas

Os empreendimentos como as PCHs nos municípios como os da região, com população reduzida e poucas oportunidades econômicas, permitem o aumento das atividades econômicas existente e a criação de novas ocupações. Assim, o apoio a novos arranjos produtivos pode melhorar a economia, a renda e a qualidade de vida de um número significativo de pessoas, nas comunidades locais.

Objetivos e Metas

- Apoiar a organização e a execução de empreendimentos nas várias atividades relacionadas à execução da obra, à limpeza da área do reservatório, ao reflorestamento ciliar, transporte e outras, para que possam ser realizadas a contento, preferencialmente pela população local;
- Apoiar ações para a organização e o fornecimento adequado de serviços de hospedagem, alimentação, limpeza e outros, pela população local.

Atividades

- Explicitar, na fase inicial do empreendimento, as necessidades de mão de obra e as características dos possíveis serviços/ atividades;
- Explicitar os possíveis vários tipos de contratos de serviços aplicados a cada modalidade de prestação de serviços: empreitadas de limpeza e reflorestamento, execução da obra, fase de funcionamento e outros;
- Verificar a disponibilidade dos empresários locais para o atendimento das possíveis demandas;
- Apoiar as Prefeituras Municipais na organização, no controle, na gestão dos empreendimentos da comunidade (de prestação de serviços, fornecimento de produtos), novos e atuais.

mit

8.10 Programa de Usos Múltiplos do Reservatório

Justificativas

Aos reservatórios de empreendimentos de PCHs, permite-se o uso para a recreação, lazer, pesca, criação de peixes, captação de água para uso humano e outros. Como na região do empreendimento as atividades de lazer e pesca em cursos de água são bastante valorizadas, pois são as poucas existentes, este Programa pode avaliar o potencial de aproveitamento e propor as atividades mais adequadas para tal.

Objetivos e Metas

Propiciar o uso das águas e do entorno do reservatório para lazer, condicionamento físico, recreação e pesca artesanal.

Atividades/ Ações

- Avaliar a compatibilidade dos usos do reservatório, com as características operacionais do empreendimento e com as áreas de segurança;
- Observar os aspectos legais quanto ao uso do reservatório e da área limítrofe;
- Apoiar a elaboração de projeto de uso, de construção de estruturas, de formas de uso, junto com os interessados/ envolvidos: comunidade, prefeituras.

Programa	Objetivo	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
Comunicação e Educação Ambiental	Informar/capacitar a comunidade sobre a PCH e seus impactos positivos e negativos	Eliminação/ mitigação de conflitos; Execução de ações favoráveis ao ambiente físico e à comunidade	Prévia; Execução da obra
Oportunidades de Emprego e Geração de Renda	Aumentar oportunidades de emprego e renda	Melhoria da renda/ da qualidade de vida das famílias, e da arrecadação das prefeituras	Execução da obra
Usos Múltiplos do Reservatório	Criar condições de usos múltiplos do reservatório	Aumento das oportunidades de lazer, cultura, recreação das comunidades	Operação da PCH

Já em relação especificamente aos Programas propostos neste Plano e destinados à prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais sobre



o patrimônio arqueológico, deverão, em uma fase posterior, os mesmos deverão contar com maior grau de detalhamento, compondo o Projeto Básico Ambiental a ser implementado na Fase de Licenciamento de Instalação da PCH Foz dos Bandeirantes.

8.11 Programa de Prospecções Arqueológicas nas Áreas a Serem Afetadas pela Implantação da PCH Foz dos Bandeirantes

Justificativas

O Programa de Prospecção, em concordância com a Portaria n.º 230 do IPHAN, consistindo na procura sistemática e intensiva de sítios arqueológicos por meio de caminhamentos e intervenções em subsuperfície através da realização de tradagens e abertura de cortes-experimentais, visa identificar e delimitar os sítios arqueológicos existentes na área que sofrerá impactos, gerando informações fundamentais para planejamento das estratégias a serem adotadas no programa subsequente relativo ao resgate.

Objetivos e Metas

Localizar, identificar e cadastrar os sítios arqueológicos em todas as áreas a serem impactadas, direta ou indiretamente, pelo empreendimento; subsidiar o detalhamento do programa de resgate arqueológico em relação à extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos.

Procedimentos Metodológicos

Inicialmente deverá ser assinado convênio com instituição científica ou contratação direta de profissional de Arqueologia habilitado e credenciado, para implementação imediata e antecipada do programa e, encaminhado pedido de autorização para realização de pesquisa arqueológica ao IPHAN. Junto ao pedido deverá ser anexado, além dos requerimentos de caráter científico, que incluem o Projeto de Pesquisa e Plano de Trabalho detalhados, prova de idoneidade financeira do projeto, fornecida pelo empreendedor, que deverá comprometer-se a custear as despesas relacionadas à pesquisa e, concordância, por escrito, da Instituição que receberá o material arqueológico.



Na sequência deverá ser realizado um planejamento executivo do Programa de Prospeção em conjunto com a empresa construtora, visando uma análise conjunta do cronograma executivo e do planejamento logístico da construção para fixação de cronograma executivo dos trabalhos de prospeção.

As áreas de intervenção do empreendimento deverão ser liberadas somente após os entendimentos entre a fiscalização da empresa construtora com o responsável pelos trabalhos de Arqueologia.

As ações desse programa deverão compreender todas as áreas a serem impactadas, direta ou indiretamente, pelo empreendimento, incluindo o canteiro de obras, o reservatório, os locais que serão afetados por trabalhos em subsuperfície, as áreas de despejo de detritos das obras (bota-fora), as áreas de abertura de estradas de acesso, as áreas de fundações e de montagem das torres de sustentação para implantação da linha de transmissão de energia, e as áreas de fornecimento de matéria-prima para as obras e de depósitos de rejeitos.

A prospeção deverá fornecer subsídios ao programa relacionado ao resgate 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.

As ações deverão cumprir o disposto no artigo 5º da Portaria n.º 230 do IPHAN:

Art. 5º - Nesta fase dever-se-á implantar o Programa de Prospeção proposto na fase anterior, o qual deverá prever prospeções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenções no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços e obras de infra-estrutura.

Início do Programa

Na fase de obtenção de Licença de Instalação da obra.

mit

Duração

O período para a realização dos trabalhos de campo, assim como da execução de relatório técnico que subsidiará os Programas posteriores, somente poderá ser avaliado pelo arqueólogo responsável pela sua execução em conjunto com o empreendedor, de modo a acompanhar o cronograma físico da obra.

Responsabilidades

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e empresas de contrato em arqueologia;
- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

8.12 Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico na Área a ser Impactada pela PCH Foz dos Bandeirantes

Justificativas

O Programa de Resgate deverá ser estabelecido para promover o salvamento de possíveis sítios arqueológicos que serão afetados pela implantação da obra, obedecendo aos artigos 6º, parágrafos 1º e 2º, e artigos 7º e 8º da Portaria n.º 230 do IPHAN:

Art. 6º- Nesta fase, que corresponde ao período de implantação do empreendimento, quando ocorrem as obras de engenharia, deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado na fase anterior.

§ 1º - É nesta fase que deverão ser realizados os trabalhos de salvamento arqueológico nos sítios selecionados na fase anterior, por meio de escavações exaustivas, registro detalhado de cada sítio e de seu entorno e coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material contida em cada sítio arqueológico.

§ 2º - O resultado esperado é um relatório detalhado que especifique as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório e apresente os resultados científicos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo. Assim, a perda física

mit.

dos sítios arqueológicos poderá ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.

Art. 7º - O desenvolvimento dos estudos arqueológicos acima descritos, em todas as suas fases, implica trabalhos de laboratório e gabinete (limpeza, triagem, registro, análise, interpretação, acondicionamento adequado do material coletado em campo, bem como programa de Educação Patrimonial), os quais deverão estar previstos nos contratos entre os empreendedores e os arqueólogos responsáveis pelos estudos, tanto em termos de orçamento quanto de cronograma.

Art. 8º - No caso da destinação da guarda do material arqueológico retirado nas áreas, regiões ou municípios onde foram realizadas pesquisas arqueológicas, a guarda destes vestígios arqueológicos deverá ser garantida pelo empreendedor, seja na modernização, na ampliação, no fortalecimento de unidades existentes, ou mesmo na construção de unidades museológicas específicas para o caso.

Objetivos e Metas

Evitar a destruição de sítios arqueológicos existentes na área ameaçada de perturbação causada pela implantação do empreendimento, a incorporação do acervo obtido à Memória Nacional, assim como a publicação dos resultados científicos para conhecimento da comunidade envolvida e de outros pesquisadores.

Procedimentos Metodológicos

Os trabalhos dessa fase devem contemplar a ADA e AID. Durante seu desenvolvimento deverá ser efetuada a documentação e o resgate do material arqueológico encontrado. Os estudos deverão ocorrer previamente à liberação dos locais que sofrerão intervenções: canteiro de obras, área do reservatório, vias de acesso, canal de adução e instalação da Linha de Transmissão e outras obras de engenharia que venham a ser executadas.

Deverão compreender minimamente as seguintes ações:

- Encaminhamento do pedido de autorização para realização de pesquisa arqueológica ao IPHAN. Junto ao pedido deverá ser anexado, além dos requerimentos de caráter científico, que incluem o Projeto de Pesquisa e Plano de Trabalho detalhados, prova de idoneidade financeira do projeto, fornecida pelo empreendedor, que deverá comprometer-se a custear as

mit

despesas relacionadas à pesquisa e, concordância, por escrito, da Instituição que receberá o material arqueológico;

- Realização de escavações nas áreas mais significativas;
- Topografia de estruturas e cortes;
- Registro do sítio arqueológico;
- Trabalhos de Educação Patrimonial na região;
- 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;
- Elaboração de Relatórios Técnicos Parciais;
- Elaboração de Relatório Final;
- Divulgação dos dados coletados através de publicações e exposições.

Início do Programa

Realizados durante a fase de obtenção da Licença de Operação da obra.

Duração

O período para a realização dos trabalhos de campo, assim como os subsequentes de laboratório, somente poderá ser avaliado pelo arqueólogo responsável pela sua execução em conjunto com o empreendedor. Os trabalhos de campo deverão acompanhar o cronograma físico da obra.

Responsabilidades

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e empresas de contrato em arqueologia;

mit

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

8.13 Programa de Educação Patrimonial

Justificativas

A Portaria n.º 230 do IPHAN, de 17 de dezembro de 2002, em seu artigo 6º, parágrafo 7º tornou obrigatória a realização dos programas de educação patrimonial vinculados aos projetos de engenharia impactantes ao patrimônio arqueológico.

A importância deste programa reside na percepção, 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.

Objetivos e Metas

- Promover a disseminação do conhecimento arqueológico;
- Sensibilizar a sociedade sobre a importância da conservação do patrimônio arqueológico;
- Orientar os trabalhadores das obras de construção do empreendimento sobre os procedimentos relacionados ao patrimônio arqueológico.

Procedimentos Metodológicos

As atividades visando à educação patrimonial da população poderão ser desenvolvidas junto ao Programa de Resgate Arqueológico.

Para o cumprimento do objetivo desse programa deverão ser realizadas palestras em reuniões com técnicos e trabalhadores da obra, encontros com a população em centros comunitários e nas escolas, com a utilização de recursos audiovisuais. Poderá também ser utilizado material arqueológico, possibilitando à população o contato direto com o objeto do trabalho, bem como a visita a sítios

mit

relacionados ao tema. Propõe-se ainda a elaboração de prospectos e palestras dirigidas a professores da rede escolar de 1º e 2º graus.

Início do programa

Realizado durante a fase de obtenção da Licença de Operação da obra, deverá ser desenvolvido concomitantemente ao Programa de Resgate.

Duração

Acompanhando o Programa de Resgate, as atividades com a Educação Patrimonial deverão ser desenvolvidas durante o período estabelecido, pelo pesquisador, às atividades de campo.

Responsabilidades

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e empresas de contrato em arqueologia;
- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

8.14 Programa de Monitoramento na Área de Depleção do Reservatório da PCH Foz dos Bandeirantes

Justificativas

O monitoramento da área de depleção do reservatório se mostra uma etapa complementar aos estudos anteriores, uma vez que as oscilações do nível das águas, comum a todos os reservatórios, em função de estiagens prolongadas, manutenção de instalações ou incremento de geração acentua a erosão fluvial, expondo evidências arqueológicas em suas margens, comprometendo o patrimônio arqueológico.

mit

Objetivos e Metas

Proteger o patrimônio arqueológico porventura existente às margens da faixa de depleção do reservatório e que poderão ser impactados com a oscilação de seu nível de águas.

Procedimentos Metodológicos

Programas de Levantamento, Prospecção e Resgate Arqueológico direcionados à faixa de depleção do reservatório deverão ser elaborados, de acordo com o estipulado na Portaria IPHAN n.º 28, de 31 de janeiro de 2003:

Art. 1º - Que os reservatórios de empreendimentos hidrelétricos de qualquer tamanho ou dimensão dentro do território nacional deverão doravante na solicitação da renovação da licença ambiental de operação prever a execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico da faixa de depleção;

Art. 2º - Os estudos arqueológicos serão exigidos na faixa de depleção ao menos entre os níveis médio e máximo de enchimento dos reservatórios.

Início do Programa

Quando da solicitação da renovação da Licença Ambiental de Operação.

Duração

O período de duração do Programa de Monitoramento deverá ser estimado pelo pesquisador responsável pelo trabalho, balizando-o no resultado obtido pelos programas anteriormente desenvolvidos de Prospecção e Resgate.

Responsabilidades

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e empresas de contrato em arqueologia;
- Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

mit