10. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

10. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

10.1. PROGRAMAS AMBIENTAIS

10.1.1. Programa de Gestão Ambiental

10.1.1.1. Introdução

A gestão ambiental de qualquer empreendimento deve estar submetida à Avaliação de Impactos Ambientais e gerir a execução de todos os programas demandados a partir do diagnóstico/prognóstico da região de abrangência do empreendimento e definidos com o objetivo de mitigação, controle prevenção e/ou compensação dos impactos possíveis.

Os meios definidos para a Gestão Ambiental devem permitir a criação de condições que promovam as ações operacionais necessárias para a implantação e acompanhamento dos programas ambientais definidos para prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais detectados.

Através do Sistema de Gestão, o empreendedor define a estrutura gerencial que deve montar para permitir e garantir que as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental adequadas a cada situação das diferentes fases do empreendimento (planejamento, implantação/obra, enchimento do reservatório e operação) sejam aplicadas, objetivando o atendimento a todas as demandas ambientais.

O Sistema de Gestão Ambiental tem por objetivo gerenciar as ações ambientais da obra e a implantação dos programas, verificar a estrutura para a sua execução e, se necessário, montá-la com o fim específico de dar condições operacionais para a implantação e acompanhamento dos mesmos.

Para cada fase do empreendimento – planejamento, implantação, enchimento do reservatório e operação – diferentes impactos ambientais estão associados, tornando-se necessária a formulação e acompanhamento das medidas preventivas, mitigadoras, de monitoramento e compensatórias definidas para cada situação e elencadas na forma de programas ambientais direcionados às mesmas. Nessa proposição, serão consideradas as fases de planejamento, implantação, enchimento do reservatório e operação do AHE Santa Isabel.

As responsabilidades e especificidade na atuação inerentes às diferentes fases de um empreendimento é que fazem a busca constante por instrumentos mais adequados de gerenciamento ambiental e de prevenção de riscos de acidentes. Para isso, implementam-se ferramentas de prevenção e de proteção socioambiental, de segurança aos trabalhadores e às comunidades do entorno. As políticas de qualidade passam, necessariamente, pela inclusão da qualidade ambiental.

Na busca constante da melhoria da qualidade socioambiental, há necessidade de se utilizarem ferramentas de integração das diferentes ações propostas para se executar

adequadamente os programas definidos para a adequação socioambiental do empreendimento em análise.

Em todas as fases do empreendimento exige-se a inserção das questões ambientais e a conformidade com o preconizado pela Legislação Ambiental e Normas Técnicas vigentes e aplicáveis. Essa prática é traduzida através de cuidados, práticas ou técnicas em que se busca evitar preventivamente operações desnecessárias como desmatamentos não planejados, instabilização de taludes, cortes no terreno, contaminação ou deposição de material nos cursos de água ou interferência no cotidiano da populaçãodo entorno da obra.

As ações da Gestão Socioambiental do empreendimento visam à execução de todas as medidas preventivas e corretivas e através da execução dos programas propostos pelo Estudo de Impacto Ambiental e pelas condicionantes das licenças ambientais.

Para a execução deste Programa de Gestão Socioambiental é necessária a criação de uma estrutura gerencial organizada num Sistema de Gestão Socioambiental – SGSA correspondendo a um conjunto interrelacionado de políticas do empreendedor e medidas técnico-administrativas que garantam o controle da obra e o cumprimento das medidas de proteção ambiental.

10.1.1.2. Objetivos

O objetivo geral do Programa de Gestão Socioambiental é garantir a execução e o controle das ações propostas nos programas ambientais, visando orientar, em uma perspectiva socioambiental equilibrada, a adequada mitigação e compensação dos impactos provocados pelo empreendimento, o atendimento à Legislação Ambiental e às condicionantes das Licenças Ambientais.

Para a adequação da estrutura, a implantação do Sistema de Gestão Socioambiental-SGSA faz-se necessária à execução dos programas ambientais, propostos no Estudo de Impacto Ambiental, a gestão da obra deve:

- determinar as diretrizes para a contratação (dos recursos materiais e humanos) e execução das obras, contemplando os programas propostos e as metas socioambientais a serem atingidas;
- atuar como a parte da gestão do empreendimento onde se implementam as políticas ambiental e de responsabilidade social a serem estabelecidas pelo GESAI;
- estabelecer quais procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais serão utilizados para garantir a implementação das ações ambientais necessária para a implantação e operação do AHE Santa Isabel;
- determinar os mecanismos de supervisão ambiental das obras e da execução dos Programas Scioambientais Compensatórios e/ou Mitigadores e de Monitoramento e quais mecanismos serão utilizados para efetuar a verificação do andamento e da eficiência das medidas executadas e antecipar os ajustes necessários ao longo do processo de execução e condução dos programas socioambientais.

10.1.1.3. Justificativas

Face à necessidade de implantação de um grande número de medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias para fazer frente aos impactos gerados pela implantação e operação do AHE Santa Isabel e com abrangência nas diferentes áreas de influência justifica-se a criação de um Sistema de Gestão Socioambiental-SGSA que faça a supervisão, o controle e sintetize a fiscalização de todas as ações a serem executadas, visando ao andamento adequado das obras e às ações decorrentes do planejamento, implantação, enchimento do reservatório e operação do AHE santa Isabel.

Esse sistema deve ser montado tendo por base a política ambiental e de responsabilidade social do empreendimento, preconizando o atendimento ao ordenamento jurídico nacional e às Normas de padrões de qualidade ambiental nacional e internacional como aqueles previstos na Norma NBR ISO 14.001, 2004, para acompanhamento de metas, planejamento, verificações, ações corretivas e preventivas, visando sempre à melhoria contínua nas ações a serem implementadas.

Esse programa de gestão tem como metas implementar todas as ações previstas nos programas do Plano Básico Ambiental - PBA de acordo com o proposto e concluir a implantação do empreendimento sem deixar passivos socioambientais que possam dificultar ou inviabilizar a obtenção da Licença de Operação e como indicador ambiental observar-se-á o índice de realização do cronograma de execução das ações de todos os programas ambientais que compõem o PBA, bem como o índice de desvios detectados entre o planejado e o executado na Fase de Implementação.

A função precípua da Gestão Socioambiental é a independência operacional do sistema em relação à obra propriamente dita, pois só dessa forma será garantida a execução na íntegra e de forma independente das medidas mitigadoras e compensatórias necessárias a manter a regularidade ambiental do empreendimento, atendendo a todos os requisitos da legislação e das condicionantes das licenças aplicáveis.

Desse modo, o que garante efetividade ao programa, permitindo-lhe tomar as decisões referentes à execução dos demais programas ambientais com ampla autonomia é que as supervisões/coordenações ambientais devem estar subordinadas diretamente ao Gerente Socioambiental do Empreendimento.

Para a execução do programa, a organização mínima necessária é a apresentada a seguir, na Ilustração 10.1.1.1.

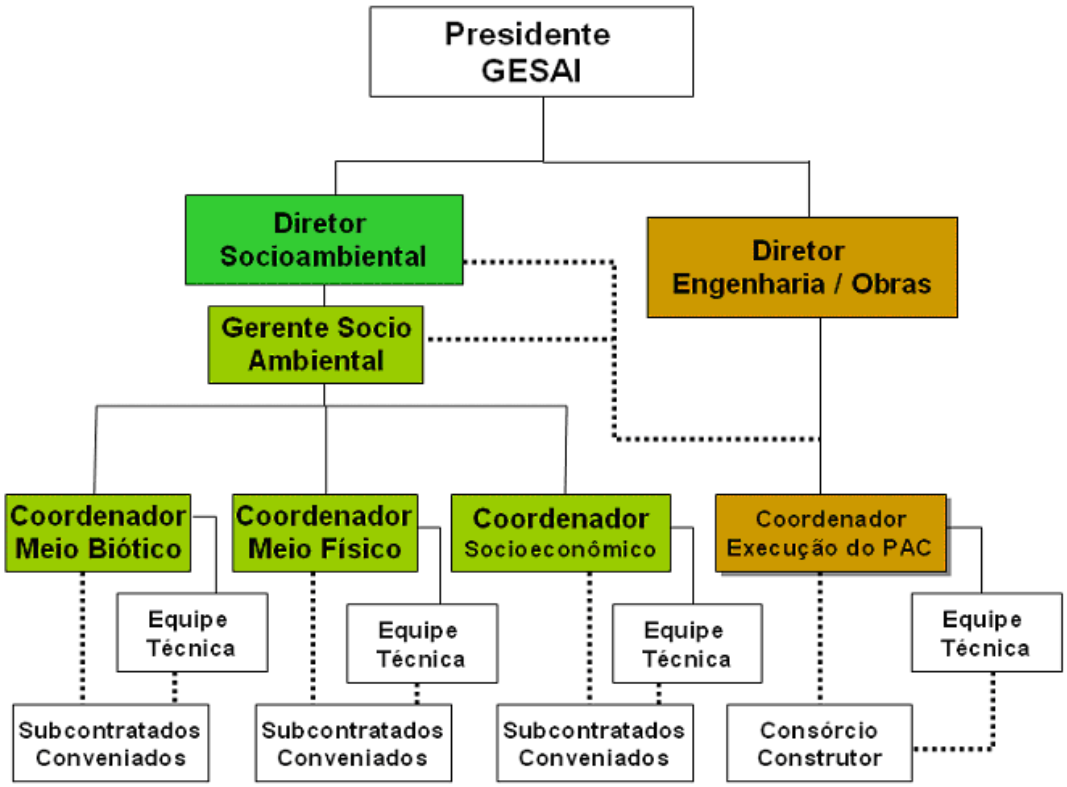

Ilustração 10.1.1.1. Estrutura organizacional da Gestão Socioambiental

A operacionalização dos diversos programas socioambientais apresentados no Plano Básico Ambiental – PBA pode ser estruturado de acordo com a forma de relacionamento de cada programa proposto com a obra propriamente dita e/ou com demais ações de implantação e de operação do empreendimento.

A atuação do Programa de Gestão Socioambiental dar-se-á em duas grandes vertentes: Uma coordenação responsável pela supervisão da implementação do PAC – Programa Ambiental da Construção, com foco nas medidas e ações de controle dos efeitos diretos das obras, com atuação centralizada no canteiro de obras da usina; e outra vertente dedicada à implantação dos demais programas do Plano Básico Ambiental associados aos impactos do empreendimento como um todo, notadamente os efeitos da liberação e preparação da área para constituir o futuro reservatório.

Os programas diretamente ligados às obras e ações no canteiro como o PAC, ficam diretamente submetidos a Diretoria de Engenharia/Obras e Coordenação da Execução do PAC e aqueles ligados a mitigação e/ou monitoramento ambiental estão subordinados a diretoria e gerencia socioambiental.

A eficácia desse programa está em coordenar/fiscalizar a execução (técnica e administrativa no tempo e no espaço) das medidas mitigadoras e compensatórias propostas no PBA e nas condicionantes do Órgão Ambiental, de forma a minimizar os impactos e maximizar a proteção ambiental pretendida pelo empreendimento.

Dessa forma, observa-se que a função primordial deste programa é o acompanhamento da execução dos programas socioambientais e das medidas propostas, de forma integrada entre os diferentes agentes internos e externos, empresas contratadas, colaboradores, consultores, instituições públicas e privadas conveniadas, permitindo ao empreendedor ter a

segurança de que serão seguidas as normas e a Legislação Ambiental vigente e aplicável, bem como ter a garantia de cumprir e fazer cumprir todas as condicionantes socioambientais previstas nos acordos, convênios, licenças e autorizações que forem expedidas para viabilizar a implantação e operação do empreendimento.

10.1.1.4. Escopo das atividades

O Programa de Gestão Socioambiental será operacionalizado por uma equipe de acompanhamento e de execução do Plano Básico Ambiental - PBA. Essa equipe será liderada por um Coordenador Geral do GESAI, que será responsável pelo gerenciamento de todas as demais equipes envolvidas na execução das condicionantes da Licença Ambiental.

A equipe de execução do Programa de Gestão Socioambiental desempenhará também o papel de canal de comunicação entre o empreendimento, os órgãos ambientais e as comunidades locais com apoio das equipes dos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

Este programa de Gestão Socioambiental terá também uma equipe de Supervisão Socioambiental que será constituída por Supervisores/Inspetores, com obrigações de acompanhamento direto das obras e das respectivas ações e programas ambientais necessários e/ou previstos em cada fase, sendo previstos Coordenadores para os Meios Físico, Biótico, Socioeconômico e de Gestão do PAC da Obra.

Esse programa poderá ser executado por técnicos ou empresas especializados e/ou por equipe própria do GESAI, treinada em acordo com o preconizado nas Normas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) adotadas pelo empreendedor, e que estejam aptas a executar as atividades de gerenciamento e fiscalização/supervisão da execução dos demais programas socioambientais propostos para a manutenção da conformidade das ações do GESAI com os requisitos técnicos e legais aplicáveis ao empreendimento.

Em linhas gerais, as premissas deste Programa de Gestão Socioambiental são:

- implantar o Sistema de Gestão Ambiental no âmbito da obra de implantação do AHE Santa Isabel;
- fiscalizar a execução de todos os programas socioambientais que compõe o Plano Básico Ambiental;
- elaborar os relatórios de andamento e do avanço dos serviços da Gestão Socioambiental em relação ao cronograma da obra, para o empreendedor e para os Órgãos Ambientais fiscalizadores;
- realizar o planejamento de curto e médio prazo e definir ações imediatas de execução das medidas/programas propostos, conforme andamento da obra;
- emitir os registros fotográficos de todas as ações ambientais, bem como controlar a documentação referente à comprovação da execução dos programas;
- realizar reuniões sobre supervisões e resultados de inspeções do andamento da execução dos programas socioambientais;

- supervisionar e/ou coordenar as avaliações da conformidade socioambiental das ações inerentes às obras, providenciando as ações corretivas para as não conformidades que forem detectadas, necessárias à adequação ambiental da obra;
- atender e orientar no caso de ocorrências ambientais não previstas;
- organizar e emitir os relatórios para os órgãos ambientais fiscalizadores.

A execução do Programa de Gestão Socioambiental deverá começar antes do inicio de qualquer atividade relativa a implantação do AHE Santa Isabel, devendo preceder os trabalhos da fase de planejamento e se estender ao longo de todo o período de obras, a implantação propriamente dita, até a operação.

O Sistema de Gestão Ambiental da Obra implantado no âmbito deste Programa de Gestão Ambiental deverá proporcionar todas as condições necessárias ao desempenho eficiente das atividades inerentes ao licenciamento ambiental e contidas no Plano Básico Ambiental-PBA, os quais deverão controlar, fiscalizar e auditar:

- detalhamento dos programas ambientais;
- elaboração das diretrizes e dos procedimentos ambientais, visando a contratação das obras;
- acompanhamento da execução dos programas ambientais, através dos critérios pré-determinados;
- acompanhamento da execução das obras e o cumprimento dos procedimentos ambientais;
- fiscalização do cumprimento das normas de operação dos canteiros de obras;
- acompanhamento da execução e do estabelecimento do Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho com apoio administrativo para exigência do seu cumprimento;
- acompanhamento da execução do Treinamento e Educação Ambiental para os trabalhadores.

10.1.1.5. Medidas complementares

O Programa de Gestão Socioambiental possui interface, ou seja, se relaciona com todos os programas socioambientais do empreendimento, sendo este o programa que coordena e possui a responsabilidade pela efetiva execução e controle daqueles que estão sendo executados pela Construtora e contratadas. Dessa forma será também responsável por todas as ações inerentes as atividades para manutenção da regularidade ambiental do empreendimento.

10.1.1.6. Cronograma de implementação

Descrições dos Serviços	Ano 1												Ano 2												Ano 3											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Implantar o Sistema de Gestão Ambiental no âmbito da obra do AHE Santa Isabel																																				
Atender e Orientar nas eventualidades ambientais não previstas																																				
Fiscalizar a execução de todos os programas ambientais que compõe o PBA																																				
Elaborar os relatórios das Estapas executadas - relatório dos avanços dos serviços da gestão ambiental em relação ao cronograma da obra, para o Empreendedor e Órgãos Ambientais fiscalizadores																																				
Emitir o Relatório das Estapas a executar - planejamento das etapas, de execução dos demais programas, de curto e médio prazo em acordo com o cronograma da obra																																				
Emitir os registros fotográficos de todas as ações ambientais no âmbito da obra do AHE Santa Isabel																																				
Controlar a documentação referente à comprovação da execução dos programas e atendimento as condicionantes das Licenças Ambientias e autorizações																																				
Auditar o avanço e a qualidade dos trabalhos no âmbito da gestão ambiental das obras, providenciando as ações corretivas necessárias para a adequação ambiental da obra																																				
Realizar reuniões sobre auditorias nos programas ambientais																																				
Organizar a emitir os relatórios para os órgãos ambientais fiscalizadores e para o Consórcio empreendedor																																				

Descrições dos Serviços	Ano 4												Ano 5												Ano 6											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Implantar o Sistema de Gestão Ambiental no âmbito da obra do AHE Santa Isabel																																				
Atender e Orientar nas eventualidades ambientais não previstas																																				
Fiscalizar a execução de todos os programas ambientais que compõe o PBA																																				
Elaborar os relatórios das Estapas executadas - relatório dos avanços dos serviços da gestão ambiental em relação ao cronograma da obra, para o Empreendedor e Órgãos Ambientais fiscalizadores																																				
Emitir o Relatório das Estapas a executar - planejamento das etapas, de execução dos demais programas, de curto e médio prazo em acordo com o cronograma da obra																																				
Emitir os registros fotográficos de todas as ações ambientais no âmbito da obra do AHE Santa Isabel																																				
Controlar a documentação referente à comprovação da execução dos programas e atendimento as condicionantes das Licenças Ambientias e autorizações																																				
Auditar o avanço e a qualidade dos trabalhos no âmbito da gestão ambiental das obras, providenciando as ações corretivas necessárias para a adequação ambiental da obra																																				
Realizar reuniões sobre auditorias nos programas ambientais																																				
Organizar a emitir os relatórios para os órgãos ambientais fiscalizadores e para o Consórcio empreendedor																																				

10.1.1.7. Responsabilidades

A execução deste programa é de responsabilidade do empreendedor que poderá contratar empresa independente para executá-lo, criar equipe própria com contratação de auditoria externa.

10.1.1.8. Interação com Outros Programas

O Programa de Gestão Ambiental possui interface com todos os programas ambientais do empreendimento, sendo este o programa que coordena e possui a responsabilidade efetiva pelo controle do cumprimento daqueles que estão sendo executados pelo consórcio construtor e subcontratados/conveniados.

10.1.2. Programa Ambiental da Construção - PAC

10.1.2.1. Introdução

O Programa Ambiental para Construção (PAC) é o documento que apresenta os critérios técnicos e procedimentos operacionais orientados para o controle dos impactos ambientais potenciais, previamente identificados no EIA/RIMA, a serem empregados pela Construtora e força de trabalho durante as fases de implantação das obras de implantação do AHE Santa Isabel, incluindo as áreas destinadas aos canteiros de obras, vias de acessos e demais áreas utilizadas para apoio à obra.

Após ser analisado pelo Órgão Licenciador, o PAC poderá sofrer complementações para atender outras possíveis condicionantes emitidas pelo mesmo, na sequência do licenciamento (emissão das Licenças de Instalação – LI – e de Operação – LO).

De acordo com o EIA/RIMA, a implantação do empreendimento acarreta em impactos negativos em suas várias áreas (AII, AID e ADA) significativos no meio físico (desencadeamento de processos erosivos, derramamento acidental de efluentes e resíduos no solo, assoreamentos, alteração da qualidade da água), meio biótico (supressão da vegetação, interferência sobre a fauna – perturbação, fuga e atropelamentos) e meio antrópico (alteração no cotidiano das comunidades, interferência sobre populações, riscos de acidentes pessoais, interferência sobre o patrimônio arqueológico, aumento da pressão sobre os recursos florestais). A grande maioria desses impactos ambientais significativos ocorrerá na fase de implantação do projeto, envolvendo as frentes de trabalho, os canteiros de obras, acampamentos e no transporte de pessoal, equipamentos e materiais necessários à construção da usina.

Desses impactos negativos, podem-se prevenir ou mitigar vários através de normatização de procedimentos e condutas por parte da empresa (ou consórcio construtor) responsável pela implantação do empreendimento.

O PAC fornece ainda critérios e procedimentos ambientais que deverão ser incluídos no contrato geral do empreendedor do AHE Santa Isabel com as empresas de construção e prestação de serviços a serem envolvidas na futura implantação do empreendimento, incluindo-se aqui seus subcontratados.

10.1.2.2. Objetivos

a. Objetivo Geral

O Programa Ambiental da Construção – PAC tem o objetivo de apresentar as diretrizes ambientais com vistas à mitigação e prevenção dos impactos ambientais negativos causados pelas obras de implantação e potencializar os aspectos positivos, através do respeito às normas técnicas e à legislação ambiental vigentes.

b. Objetivos Específicos

- indicar diretrizes para a implantação dos canteiros de obra;
- estabelecer as diretrizes para o Código de Conduta da força de trabalho;
- definir ações para evitar degradação ambiental nas áreas de intervenção;
- divulgar para os trabalhadores da obra os procedimentos de prevenção de acidentes (trânsito de máquinas, cuidados com animais silvestres, doenças sexualmente transmissíveis, com os corpos hídricos dentre outros);
- divulgar ações que deverão ser adotadas pelos trabalhadores da obra, em caso de acidentes com animais peçonhentos;
- alertar a população das comunidades da área de influência direta do empreendimento, acerca da possibilidade de aumento de acidentes com animais peçonhentos, devido ao deslocamento desses animais durante as obras;
- divulgar ações de prevenção de acidentes com animais peçonhentos nas comunidades da área de influência direta do empreendimento, circunvizinhas às obras;
- divulgar ações a serem adotadas, pelas comunidades da área de influência direta do empreendimento, em caso de acidentes com animais peçonhentos;
- informar e atuar em parceria com órgãos municipais de saúde e profissionais de saúde na divulgação de informações de alerta e na divulgação de informações educativas em saúde;
- definir medidas de preservação de caráter geral na implantação da usina e de seus dispositivos.

10.1.2.3. Justificativas

A principal justificativa para este PAC reside no fato de as obras de engenharia em geral, particularmente as obras de implantação de um empreendimento hidrelétrico, interferirem significativamente no meio ambiente, e, por isso, necessitam de um acompanhamento especial quanto aos cuidados necessários para minimizar, controlar e reduzir os impactos negativos das ações de engenharia.

Dessa forma, o Programa Ambiental da Construção – PAC justifica-se pela necessidade de estabelecer um conjunto de diretrizes preventivas, de mitigação e de monitoramento que

possam ser integradas às atividades realizadas durantes as obras de implantação do empreendimento, aqui consideradas todas as suas etapas.

10.1.2.4. Fase de Implementação

a. Orientações ambientais para as atividades das obras de implantação do canteiro e das obras em si

As orientações e diretrizes ambientais deverão ser observadas e atendidas pela contratada para execução das obras de implantação da usina de Santa Isabel.

O EIA/RIMA cita a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais para a fase de implementação da obra, dentre os quais se destacam:

- instabilidade de encostas;
- interferência em bens minerais;
- geração de sedimentos e erosão do solo;
- geração de poeiras, vibrações e de ruídos;
- alterações quali-quantitativas das águas subterrâneas;
- ocorrência de sismos induzidos;
- perda de áreas para outros usos;
- degradação dos solos na área da obra;
- carreamento de partículas sólidas e contaminantes para os cursos d'água;
- supressão da vegetação e interferências na fauna local.

Dessa forma, foram propostos procedimentos a serem realizados, com o intuito de evitar/mitigar os impactos supracitados, tais como:

i. Mobilização e treinamento da força de trabalho

O processo de seleção da força de trabalho da contratada para a execução das obras de implantação deve incluir o treinamento e capacitação, informando o tipo de empreendimento, o trabalho que será executado e os procedimentos de higiene, saúde e de segurança do trabalho e cuidados necessários para evitar, minimizar e reduzir os impactos ambientais nas obras de implantação do AHE Santa Isabel.

Não confundir esse treinamento com as normativas de "Meio Ambiente, Saúde e Segurança", que deverá ser realizado no andamento das obras.

Sugere-se que:

- o treinamento deverá ser realizado antes do início das obras, por profissional especializado (Segurança e Meio Ambiente);
- sejam realizados treinamentos específicos para cada equipe de trabalho (topografia, sondagens, geologia etc.), com enfoque nos eventos decorrentes daquela atividade;

- sejam inseridas orientações para prevenção de riscos de acidentes e danos ao meio ambiente;
- sejam orientados quanto aos riscos inerentes às funções que serão desempenhadas, procedimentos de segurança do trabalho e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC);
- orientações gerais sobre os procedimentos e interface frente às comunidades vizinhas à obra e à postura quando se depararem com animais silvestres;
- haja a distribuição de material impresso para todos os participantes, contendo diretrizes ambientais e de segurança.

ii. Desmobilização da força de trabalho (Diretrizes para o processo de desmonte do canteiro de obras)

A fase de desmonte dos canteiros de obra caracteriza-se pela transição entre a conclusão das obras e, após o enchimento do lago, o início da operação do empreendimento. Nessa fase, ocorre o processo final de desmobilização da mão-de-obra utilizada no processo de construção do empreendimento. Nos últimos meses de instalação do empreendimento, conforme o cronograma de instalação e uso da mão-de-obra, ainda está mobilizado, cerca de 5% dos trabalhadores(as), o que significa aproximadamente 250 trabalhadores(as). Com a finalização das obras e atividades gerais (desmatamento, administração de pessoal, cozinha, etc.) ocorre a dispensa desse contingente de trabalhadores. Em realidade durante toda a fase de instalação, conforme a necessidade maior ou menor de mão-de-obra vai ocorrer contratação e dispensa de força-trabalho. Entretanto, na fase de desmobilização dos canteiros de obras a dispensa é geral e ao mesmo tempo coincide com o encerramento de um ciclo de dinamização da economia local. As oportunidades comerciais e de negócios associados à permanência da força trabalho na região, assim como a possibilidade de recontratação em outra empresa prestadora de serviço direta ou indiretamente ao empreendimento deixam de existir. Desse modo a reinserção da mão-de-obra ocupada na fase desmobilização do canteiro na dinâmica econômica local torna-se mais difícil do que foi para os dispensados em outras fases do empreendimento. Essa situação pode provocar ou acentuar impactos socioeconômicos tais como: pressão sobre os serviços públicos, aumento da taxa de desemprego local, dificuldades de moradia, aumento nos casos de problemas psicossociais (depressão, alcoolismo, violência doméstica e etc.). Com o objetivo de evitar ou mesmo atenuar tais eventos são sugeridas, no campo da gestão dos recursos humanos, algumas diretrizes, as quais podem ser também aplicadas em todas as fases da obra. A gestão e o fomento aos recursos humanos é uma atribuição das empresas futuramente contratadas.

- a primeira e clássica medida é a preferência pela contratação de mão-de-obra local, em todas as fases da obra. Mas, principalmente na última fase;
- estabelecer para os trabalhadores com famílias residentes fora dos municípios da AID, um programa de visitação rotineiro e subsidiado pelas empresas tanto do trabalhador a suas famílias, quanto o inverso. A manutenção dos vínculos familiares e especialmente dos vínculos da família a uma rede de serviços públicos de saúde, educação, habitação e outros no local de residência,

especialmente quando essa é própria, é um dos fatores que possibilitam melhor qualidade de vida para o trabalhador e seus familiares;

- um programa de auxilio transporte que custei parte das passagens ou parte do custo da mudança para cidade de origem diminui a possibilidade de permanência desse trabalhador, no encerramento do canteiro de obras, na região do empreendimento.

iii. Licenças e autorizações ambientais (obtenção e controle)

A contratada para as obras de implantação deverá verificar se as atividades que serão realizadas necessitam de autorizações ou licenças ambientais específicas.

O controle e obtenção das licenças ambientais ou autorizações para a execução do empreendimento é de inteira responsabilidade do empreendedor e é da responsabilidade da subcontratada para a execução das obras do empreendimento o atendimento e respeito às orientações, condicionantes e restrições ambientais expressas nas autorizações e licenças que estejam relacionadas com as obras do empreendimento (princípio da responsabilidade solidária).

O canteiro de obra e seus respectivos escritórios, deverão manter-se disponíveis, em lugar visível e de fácil acesso, cópias das licenças e autorizações ambientais, caso seja necessário apresentar à fiscalização ambiental.

iv. Procedimentos preliminares ao início das obras

Antes do início das obras, a contratada deverá tomar alguns cuidados e providências, principalmente, antes dos serviços de escavações, terraplenagem e descartes de rejeitos das obras e bota-fora, como:

- atentar e respeitar as orientações quanto aos cuidados com o patrimônio arqueológico, descritas no Projeto de Prospecções Arqueológicas Intensiva e Projeto de Salvamento Arqueológico, informando imediatamente ao supervisor de obras e/ou aos inspetores ambientais para realização de resgate e salvamento adequados;
- realizar o resgate, salvamento e transplante (se for o caso) de fauna e flora, conforme orientações técnicas dos programas ambientais específicos, através do imediato acesso aos técnicos qualificados para tal fim;
- realizar a supressão de vegetação do entorno, armazenamento e destinação do material, conforme as condicionantes da Autorização para Supressão de Vegetação – ASV e orientações técnicas;
- proteger a vegetação das áreas de entorno que não serão suprimidas, para que as atividades da obra não as atinjam. Seja através de isolamento, controle de acesso e uso indevido dos trabalhadores da obra;
- respeitar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, principalmente na remoção da camada de solo indicada no Projeto Executivo e

realizar armazenamento (bota-espera) em local adequadamente selecionado e protegido contra erosões;

- elaborar um cadastro dos produtos perigosos utilizados e confrontá-los com a legislação e normas aplicadas a resíduos e produtos perigosos, para definição da forma de manejo, tratamento, transporte, reciclagem e disposição final para cada resíduo gerado. Definição de procedimentos para transporte, armazenamento e uso correto. Treinamento dos colaboradores.

v. Implantação de estradas e acessos ao empreendimento

Todos os acessos ao empreendimento serão descritos através do Projeto Executivo de Engenharia, que deverá indicar os procedimentos técnicos a serem executados, devidamente licenciados, como evitar a supressão de vegetação arbórea nativa (sempre que possível), evitar aterros de áreas de banhados, vertentes e evitar a utilização de áreas de riscos de instabilidade, entre outros.

Também, junto ao Projeto Executivo, deverão ser previstos sistemas de drenagem, contenção, recuperação e revegetação de taludes de aterro, corte e áreas de bota fora. Esta última atividade deverá contemplar medidas para evitar-se o assoreamento do curso hídrico.

10.1.2.5. Escopo das atividades

- Fase preliminar de construção:
  - serviços topográficos;
  - serviços geotécnicos;
  - serviços geológicos;
  - viabilização de acessos – construção e/ou melhoramentos;
  - avaliação dos meios de transporte;
  - avaliação da infraestrutura habitacional, educacional e de saúde;
  - verificação da mão de obra regional;
  - limpeza e desmatamento do terreno;
  - instalação da infraestrutura complementar.
- 1ª Fase de desvio do rio:
  - construção da ensecadeira auxiliar de primeira fase de desvio na margem esquerda;
  - início da ensecadeira principal de primeira fase na margem direita;
- 2ª Fase de desvio do rio:
  - remoção da ensecadeira auxiliar de primeira fase;
  - conclusão da ensecadeira principal de primeira fase;
  - desvio total do rio em período de águas baixas;

- esgotamento da área ensecada;
- início da escavação do vertedouro, muros de contenção e casa de força na ombreira direita;
- lançamento das estruturas de concreto do vertedouro, muros e casa de força;
- isolamento do conjunto TA/CF durante o desvio da segunda fase, através de uma ensecadeira auxiliar de segunda fase;

➢ 2ª Fase de Construção

- abertura dos tramos de montante e jusante da ensecadeira principal de primeira fase;
- construção das ensecadeiras principais de montante e jusante da segunda fase;
- desvio total do rio Araguaia pelo vertedouro;
- construção da barragem;
- construção da tomada d'água e casa de força;
- montagem dos equipamentos;
- execução da subestação;
- execução da linha de transmissão;
- execução dos blocos de concreto rebaixados do vertedouro;
- montagem da soleira das comportas;
- remoção das ensecadeiras;
- enchimento do reservatório;
- teste dos equipamentos;
- acabamento da obra.

Diretrizes básicas para a construção

O canteiro de obras envolve basicamente a construção de uma central de concreto, escritórios, alojamentos almoxarifados, laboratórios, tanques de abastecimento e refeitórios.

A distribuição das instalações deve ser projetada de modo a reduzir ao mínimo necessário a supressão de vegetação e o movimento de terra, mantendo-se, sempre que possível, as formações vegetais nativas nos espaços não utilizados e no seu entorno.

Todos os sistemas de abastecimento serão implantados com dispositivos de proteção contra contaminações, sendo protegidas por cercas, valas e diques de contenção, coberturas e outras intervenções que se fizerem necessárias.

Para os óleos, graxas serão implantadas caixas de separação, acumulação e adotados procedimentos de remoção especiais, através de kits de mitigação que devem ser mantidos

no local. Os locais de disposição final serão aprovados pela fiscalização, já na fase de implantação do canteiro.

As áreas de estacionamento de equipamentos de grande porte, estacionamento de veículos e locais onde serão realizadas lavagens de peças com resíduos oleosos serão dotadas de caixas separadoras de água e óleo e piso impermeabilizado. Os equipamentos móveis deverão receber manutenção em local fora do canteiro de obras.

As caixas separadoras serão construídas em concreto, com "chicanas" onde, por diferença de densidade, se dará a separação entre óleo e água.

Mantas especiais, absorvedoras de óleo serão colocadas em contato com os efluentes transbordados das caixas para retirar traços de óleo ainda presentes. Os sistemas receberão manutenções e limpezas periódicas.

- Depósito Intermediário de Resíduos

O Depósito Intermediário de Resíduos – DIR terá a finalidade de armazenar temporariamente, de forma organizada e adequada, os resíduos gerados na etapa de implantação do AHE Santa Isabel, tais como óleo lubrificante usado, sucatas metálicas, resíduos de borracha, de madeira, de vidro, de plástico, até que sejam enviados para disposição final adequada.

Os resíduos gerados durante a fase de implantação do empreendimento serão coletados seletivamente em oito diferentes classes, que são: entulhos de obra, madeiras, materiais metálicos, plásticos, vidros, papéis, resíduos de óleo e tinta, e resíduos orgânicos. Esses resíduos serão estocados de uma maneira geral em áreas previamente determinadas e delimitadas, denominadas Depósito Intermediário de Resíduos (DIR), e removidos periodicamente para um destino final adequado.

Cada área de contratadas e unidades de apoio terão um conjunto de caçambas para os resíduos de maior geração e que podem ter recolhimento com periodicidade maior, como entulhos, madeiras e metais. Para os resíduos de recolhimento diário ou de pequena geração, como plásticos, vidros, papéis, oleosos e orgânicos, poderão ser usadas bombonas de 200l.

Os resíduos orgânicos provenientes das copas e refeitórios serão armazenados adequadamente, de forma a minimizar a ocorrência de vetores, e removidos diariamente da área do canteiro para um destino final adequado, da mesma maneira que os recolhidos dos DIRs das diferentes áreas, conforme diretrizes estabelecidas no Projeto de Gestão de Resíduos.

Os resíduos de ambulatório deverão ser transferidos para destino adequado fora da área de implantação do AHE Santa Isabel.

Os resíduos de escritório, tais como toner de impressoras, lâmpadas, pilhas e baterias, deverão ser coletados em área única, junto ao prédio de administração principal. Esses resíduos serão destinados a locais especiais, por exemplo, empresas de reciclagem, sempre que possível.

O material excedente proveniente de escavações de vala será encaminhado para local de bota-fora, localizado fora da área e cadastrado para esse fim.

De forma geral, a coleta seletiva abrangerá o manuseio dos resíduos, sua transferência para veículo transportador e seu transporte para a área de destino cadastrada e licenciada.

O manuseio dos resíduos deverá ser feito de forma segura para não comprometer sua segregação, não danificar os recipientes contenedores, e não propiciar vazamentos e/ou derramamentos, e, no caso de resíduos a granel, terra para bota-fora, evitar a geração de poeira e de novos resíduos no solo e/ou nas vias de tráfego.

A área de manuseio de resíduos, principalmente para os perigosos, deverá estar protegida e devidamente sinalizada para evitar acidentes. A área de manuseio deverá ser mantida de forma a assegurar:

- que não haja contaminação do solo e/ou da drenagem pluvial com resíduos ali existentes;
- que não haja arraste eólico (pela ação dos ventos) dos resíduos;
- que todos os tambores (se for o caso), ou bombonas/containeres, estejam adequadamente fechados e cobertos para evitar a retenção de água de chuva na sua superfície e proliferação de insetos;
- as baias onde estarão estocados os resíduos líquidos perigosos contarão com sistema de drenagem independente a ser interligado a uma Caixa Retentora.

A disposição final de resíduos sólidos será realizada em locais pré-definidos, definidos pelas prefeituras municipais ou em conjunto com essas, levando em consideração que, serão realizadas coleta seletiva e triagem de resíduos nos pontos de geração, reduzindo assim o volume de resíduo sólido a ser destinado. Ressalta-se que esses locais de destinação final deverão estar devidamente licenciados e adequados à legislação ambiental vigente.

Deverá ser implantado um sistema de drenagem que objetiva evitar a formação de processos erosivos e assoreamentos. Para a sua implantação, deverão ser adotadas soluções específicas aos deságues, por dispositivos de proteção dos terrenos e terraplenos, porventura existentes, assegurando a interface da drenagem superficial com o terreno natural. Os sistemas de drenagem não serão ligados aos sistemas de águas servidas. Em pontos pré-definidos, a montante dos deságües, serão dispostas caixas coletoras distintas para óleos e graxas de forma a permitir seu correto manejo.

Para a implantação de infraestrutura voltada à higiene e saúde dos funcionários e colaboradores da obra, serão adotadas as seguintes diretrizes básicas:

- as cozinhas serão construídas de forma a permitir total higiene e dispor de todos os equipamentos e recursos necessários, privilegiando a limpeza do local;
- as instalações dos refeitórios serão protegidas pelo uso de telas e equipadas por sistema de ventilação.

Dentre os procedimentos referentes à disposição de resíduos sólidos, destacam-se:

- os resíduos sólidos deverão ser dispostos em aterros controlados, de acordo com as normas federais, estaduais e municipais em vigor, sendo que, na ausência de aterros próximos ao canteiro de obras, será realizado um acordo com as prefeituras locais e definido um local para sua disposição final. Os resíduos

perigosos destinar-se-ão à reciclagem ou à disposição em aterros especiais, com mais atenção para o lixo ambulatorial, o qual deverá ser separado, devidamente acondicionado e encaminhado para disposição final adequada;

- os resíduos resultantes do uso dos produtos químicos, combustíveis e lubrificantes deverão ser devidamente envasados em recipientes apropriados, retirados periodicamente e destinados conforme as possibilidades da região, tendo como primeira prioridade a reciclagem e, quando for o caso, a incineração em condições certificadas;
- os resíduos sólidos gerados nos alojamentos, refeitórios e escritórios deverão ser encaminhados para disposição final em centros de reciclagem ou em aterros sanitários, autorizados e licenciados, ou de acordo com o que foi citado anteriormente.

Diretrizes Básicas do Código de Conduta

As diretrizes básicas para o Código de Conduta fornecem subsídios aos trabalhadores para o cumprimento das normas em relação à conduta nas frentes de trabalho, canteiros, alojamentos, estradas e acessos. Tais diretrizes compreendem as orientações a seguir.

Orientações gerais quanto à postura dos trabalhadores e população local:

- ter sempre um comportamento respeitoso com as pessoas das comunidades vizinhas à obra;
- não gerar dívidas em estabelecimentos comerciais;
- respeitar sempre as propriedades alheias, mantendo as porteiras fechadas; não transitar na área dessas propriedades nem coletar frutos sem permissão dos proprietários;
- são proibidos a venda, a manutenção e o consumo de bebidas alcoólicas ou de drogas;
- é proibido portar qualquer tipo de arma;
- não se envolver em brigas e/ou desentendimentos.

Orientações gerais sobre os cuidados e procedimentos com o meio ambiente

- deverão ser obedecidos as diretrizes e os procedimentos quanto à segregação e destinação final de todos os resíduos produzidos na obra, utilização de sanitários e, principalmente, de não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições, ou materiais descartados na manutenção de veículos;
- é proibido caçar, molestar, comercializar, apanhar, comprar, manter em cativeiro, maltratar ou domesticar qualquer tipo de animal silvestre;
- comunicar ao Inspetor Ambiental no caso de acidentes com animais silvestres ou peçonhentos e acionar a equipe de Resgate de Salvamento de Fauna; observar as restrições e procedimentos para o transporte, coleta e destinos desses animais;

- observar os procedimentos para corte e supressão de vegetação dentro da área do canteiro;
- é proibido coletar, transportar ou comercializar sementes, flores, plantas, mudas ou raízes;
- não fazer uso de fogo dentro dos limites da obra;
- se necessário, sempre utilizar os banheiros químicos ou fixos;
- o abastecimento e a lubrificação de veículos e demais equipamentos das obras deverão ser realizados em áreas específicas, distando no mínimo 30 metros dos corpos de água, e nunca dentro dos limites de Áreas de Preservação Ambiental;
- será sempre dispensado o maior cuidado possível aos recursos culturais, sítios arqueológicos que forem encontrados nas áreas das obras (acessos, canteiros, alojamentos etc.). Ao encontrar vestígios ou artefatos arqueológicos, a atividade deverá ser interrompida e o fato deve ser comunicado imediatamente ao inspetor ambiental.

Central de Concreto

A central de concreto localizada na área do canteiro de obras será dotada de um pátio de lavagem, onde os efluentes líquidos gerados serão encaminhados para uma caixa de decantação de sólidos. A limpeza das caixas coletoras será feita manualmente e periodicamente. Os sedimentos serão reutilizados no processo da central de concreto.

Sistema de Tratamento de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário do canteiro de obras compreende a coleta junto aos pontos de contribuição das unidades de apoio, tais como refeitórios, oficinas, almoxarifado, ambulatório, escritórios e áreas administrativas, assim como das áreas das contratadas e da central de concreto.

Dentro de cada unidade o sistema de esgotamento será composto de tubulações coletoras enterradas e poços de visita. Essas redes coletoras encaminharão o efluente sanitário até uma estação de tratamento de esgoto (ETE) provisória. Após o tratamento, este efluente tratado será encaminhado para disposição final no rio Araguaia.

O processo selecionado para o tratamento é o de reator UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) seguido de Biofiltro Aerado. Esse processo foi selecionado em função de alta eficiência de remoção de carga orgânica, baixo consumo de energia elétrica, grande simplicidade operacional e baixa produção de lodo. Esse lodo que é acumulado no sistema para utilização como meio suporte para o biofilme deverá ser retirado do processo semestralmente. Pelo fato de possuir grande tempo de residência, esse é bastante mineralizado, sendo, portanto de menor risco de transporte e disposição que os lodos de fossas sépticas ou de processos biológicos de crescimento disperso. O lodo gerado nesse sistema de tratamento poderá ser encaminhado a aterro sanitário. O volume anual estimado de descarte de lodo é de 500 m³.

O dimensionamento do sistema de tratamento de efluente sanitário na fase de implantação considerou o pico de 4.900 pessoas.

Foi adotada carga orgânica unitária de 18g DBO_5/hab*dia, um terço do valor convencional de 54g DBO_5/hab*dia, considerando-se as jornadas de trabalho de 8 horas por trabalhador, a utilização de sanitários químicos nas frentes de obras civis e de montagem e o fato de não haver preparo de alimentos nos refeitórios dos canteiros de obra. O valor de um terço de contribuição unitária de DBO_5 é compatível também com a Tabela 1 da NBR 7229 para a relação de contribuições de esgoto/lodo fresco (um terço de contribuição).

O *per capita* adotado para a fase de implantação é de 70 l/hab.dia, considerando também as jornadas de trabalho de oito horas. Assim, a máxima concentração de carga orgânica esperada é de 214 mg/l DBO_5.

O sistema de tratamento a ser implantado será dimensionado e projetado para adequação do efluente final à concentração máxima inferior a 10 mg/l DBO_5, em conformidade com os padrões impostos pela resolução CONAMA nº 357/2005 para disposição final em cursos d'água Classe II. A ETE provisória deverá ser desativada e removida após o fim da fase de implantação.

Orientações gerais sobre os procedimentos operacionais para controle da qualidade do ar e poluição sonora e vibrações.

Qualidade do ar

- será elaborada planilha de controle da revisão e manutenção preventiva periódica de motores, principalmente a diesel, e que possam apresentar defeitos em bomba e bico injetor, pois emitem maior quantidade de material particulado e dióxido de enxofre. Para avaliação periódica de veículos automotores será utilizada a Escala de Ringelman;
- será verificado periodicamente o sistema de abastecimento, incluindo as bombas e, especialmente, o funcionamento de suspiros e bocas de abastecimento de tanques, que constituem possíveis fontes de emissão de hidrocarbonetos;
- em caso de derramamento ou vazamento de combustíveis, será utilizado material absorvente com a finalidade de reduzir a emissão de hidrocarbonetos por volatilização. O combustível absorvido será removido, acondicionado adequadamente e encaminhado como resíduo perigoso para aterro industrial licenciado (ou local designado pela Prefeitura local);
- sob condições de ventos intensos será providenciada a umectação das vias com a finalidade de reduzir a emissão de material particulado, evitando a interrupção de circulação de veículos durante as atividades das obras;
- durante o transporte de materiais, insumos e resíduos, será utilizada de cobertura de caçambas e baús, evitando a dispersão de poeiras e evitando o extrapolamento de material;
- uso de aspersores de água sobre materiais que sejam dispersos pela ação dos ventos;

- a definição do posicionamento de canteiro de obras, locais de disposição temporária e bota-fora mais próximo possível, reduzindo a possível alteração de fluxo de veículos nas vias de circulação.

Poluição sonora e vibrações

O monitoramento de emissão de ruídos será realizado utilizando-se decibelímetro para identificar possíveis alterações em escapamentos e silenciadores. Máquinas e equipamentos que produzam significativa emissão de ruído e vibração deverão ser avaliados para adoção de medidas especiais, como enclausuramento e uso de calços antivibratórios.

Quando necessário o uso de desmonte de rochas ou derrocamentos deverão ser programadas as detonações, estabelecendo com antecedência data e horário, ocorrendo obrigatoriamente durante o dia, e deverão ocorrer com intensidade controlada, considerando a inserção do local do empreendimento.

Deve ser obedecida a legislação pertinente, destacando-se as seguintes:

- Resolução CONAMA nº 03/1990 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR;
- Resolução CONAMA nº 05/1989 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR;
- Resolução CONAMA nº 08/1990 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR;
- Resolução CONAMA nº 251/1999 – Estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel;
- Resolução CONAMA nº 01/1990 – Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais;
- Resolução CONAMA nº 18/1986 – Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE;
- Resolução CONAMA nº 02/1990 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO;
- Resolução CONAMA nº 08/1993 – Complementa a Resolução nº 018/1986, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados;
- ABNT NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento;
- ABNT NBR 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico;
- Lei Federal nº 9.503/1997, Código de Trânsito Brasileiro, artigos 104 e 105;
- Lei Federal nº 9.605/1998.

Orientações gerais para os procedimentos prevenção de acidentes com animais silvestres

A implantação do AHE Santa Isabel, em sua fase inicial e durante as obras, cumprirá um plano de ação que envolve atividades, tais como: desmatamento dos acessos, dos canteiros de obras e da bacia de acumulação; que podem intervir na mobilidade e rotas de dispersão de animais silvestres e aumentar a possibilidade da ocorrência de acidentes tanto aos trabalhadores diretamente envolvidos com as obras, quanto aos moradores do entorno, principalmente quando se tratar de animais peçonhentos.

Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde do Governo Federal, animais peçonhentos são aqueles que possuem glândulas de veneno conectadas a dentes ocos, ferrões ou aguilhões, por onde o veneno passa ativamente. Portanto, peçonhentos são os animais que injetam veneno com facilidade e de maneira ativa (serpentes, aranhas, escorpiões, lacraias, abelhas, vespas e marimbondos). Já os animais venenosos são aqueles que produzem veneno, mas não possuem um aparelho inoculador (dentes, ferrões), provocando envenenamento passivo por contato (taturana), por compressão (sapo) ou por ingestão (peixe baiacu).

No intuito de prevenir possíveis ocorrências de acidentes, tanto para os trabalhadores como para a população circunvizinha à obra, ressalta-se que os animais peçonhentos de importância para a Saúde Pública, segundo a Secretaria acima referida, são: as serpentes do grupo da jararaca, cascavel, surucucu e cobra-coral; os escorpiões e algumas aranhas como a aranha marrom, a armadeira e a viúva-negra.

As ações de prevenção serão executadas junto as trabalhadores da obra e à comunidade, a fim de orientá-los, quanto aos cuidados e às medidas a serem tomadas no encontro com esses animais.

Operários da obra

As atividades previstas irão variar de acordo com as fases do empreendimento, buscando capacitar toda a força de trabalho, sendo definidas as ações descritas a seguir:

Serão previstas palestras em que serão abordados os seguintes temas relativos à Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos:

- principais espécies de animais peçonhentos (características, hábitos, habitat);
- possíveis danos à saúde causados por acidentes com animais peçonhentos;
- uso de EPI adequado, forma de utilização e manutenção do mesmo para os trabalhadores nas obras;
- procedimentos a serem adotados quando forem encontrados animais peçonhentos;
- principais medidas preventivas em caso de acidentes com animais peçonhentos;
- procedimentos de emergência e informações principais em relação à ocorrência de acidentes com esses animais;

- divulgação dos locais mais próximos nos municípios para o tratamento de acidentes com animais peçonhentos.

O tema "Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos" deverá ser incluído no Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDSMS), como forma de reforçar a atenção dos funcionários para o assunto em suas atividades diárias.

Durante a fase de supressão de vegetação para abertura de acessos, canteiros de obras e a própria bacia de acumulação, haverá equipes de salvamento de fauna atuando preventivamente nesses locais, capturando e destinando adequadamente os animais peçonhentos encontrados, conforme previsto no Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna.

Comunidade

Nas comunidades da área de influência direta do empreendimento, em especial aquelas que estão próximas aos locais onde ocorrerá supressão de vegetação, serão realizadas palestras informativas e educacionais sobre Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos. Em cada comunidade identificada, a palestra será realizada em local de reunião da mesma (escola, igreja, associação de moradores), preferencialmente em horário noturno. As palestras deverão ser em número adequado para atender grande parcela da comunidade e ter a duração de 1(uma) hora, abordando, no mínimo, os seguintes assuntos:

- principais espécies de animais peçonhentos (características, hábitos, hábitat);
- danos à saúde causados por acidentes com animais peçonhentos;
- principais medidas preventivas de acidentes com animais peçonhentos;
- procedimentos a serem adotados em caso de encontro com animal peçonhento;
- procedimento de emergência em relação a acidente com animais peçonhentos;
- contato prévio com unidade(s) de saúde local, alertando do provável aumento do número de casos de acidentes dessa natureza, para eventual reposição de estoques de medicamentos (soro antiofídico);
- ampla divulgação dos locais mais próximos nos municípios para o tratamento de acidentes com animais peçonhentos.

Ressalta-se que essa atividade está relacionada diretamente com o Programa de Educação Ambiental e com o Programa de Comunicação Social, podendo os eventos previstos acima ser realizados em conjunto com as atividades propostas nesses programas.

Produção de material informativo e educativo

Além das ações e atividades acima citadas, serão produzidos materiais informativos e educativos, tais como: *folders* e cartazes, diferenciados, conforme o público-alvo a que se destinam: trabalhadores da obra e membros das comunidades atingidas. A cartilha será confeccionada para distribuição individualizada, a todos os operários da obra e membros das comunidades da área de influência direta do empreendimento.

Os cartazes deverão estar expostos em local visível nos alojamentos dos operários, depósitos e demais estruturas da obra, bem como em escolas, igrejas, associações de moradores e outros locais públicos com grande circulação de pessoas.

Os *folders* e cartazes deverão conter informações diferenciadas, adequando a linguagem dos mesmos de acordo com o público-alvo a que se destinam (trabalhadores ou comunidade), apresentando informações básicas como:

- principais espécies de animais peçonhentos (características, hábitos, habitat);
- danos à saúde causados por acidentes com animais peçonhentos;
- principais medidas preventivas de acidentes com animais peçonhentos;
- procedimentos a serem adotados em caso de encontro com um animal peçonhento;
- procedimento de emergência em relação a acidente com animais peçonhentos;
- locais de tratamento.

Disposição das Árvores e dos Arbustos

As formas de disposição de árvores e arbustos deverão atender às restrições dos locais e das licenças, observando-se:

Empilhamento

- os troncos de árvores deverão ser empilhados organizadamente separando os mesmos entre árvores nativas e exóticas;
- as galhadas e arbustos deverão ser triturados e utilizados para recobrimento de solos;
- em áreas de pastagens, qualquer vegetação tóxica deverá ser removida;
- no empilhamento dos troncos de árvores, deverão ser deixados intervalos formando áreas livres para passagem da fauna local.

Enterramento

- Os tocos de árvores removidos da área não poderão ser enterrados. Um uso adequado do material poderia ser o aproveitamento como combustível (lenha) para as populações de entorno.

Queima

- A queima é terminantemente proibida.

10.1.2.6. Medidas complementares

O Programa Ambiental da Construção apresenta atividades, procedimentos e diretrizes que podem ser classificados em:

- métodos padronizados de construção;
- métodos especializados de construção, para as intervenções no ambiente natural pela construção da usina;
- medidas de prevenção, contenção e controle durante as obras;
- orientações para mitigar, reduzir e evitar os impactos ambientais significativos identificados no Estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA.

A construtora ou consórcio construtor do AHE Santa Isabel é responsável pela execução deste programa, através da atuação de profissional especialista em meio ambiente, podendo ser composta uma equipe de Inspetores Ambientais para acompanhamento das ações do PAC.

Tais profissionais serão responsáveis por fiscalizar, auditar e supervisionar a implementação das ações do PAC inserido no contexto do Plano Básico Ambiental das obras da barragem de Santa Isabel.

Algumas atividades pertencentes ao escopo do PAC deverão ser executadas em parceria com outros programas ambientais, cita-se o exemplo das medidas contidas nas ações previstas do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social. Bem como, as ações para o adequado manejo de vegetação e fauna também previstas em programas específicos.

Cabe aos Inspetores Ambientais a realização de momentos para diálogos periódicos com os trabalhadores da obra, iniciando preferencialmente na fase de mobilização para apresentar as diretrizes gerais do PAC e especificidades de cada uma das equipes. Podendo ser utilizados recursos auxiliares como vídeos, transparências, panfletos, *folders* ou cartazes a serem produzidos para esse fim.

Entre as metas do PAC estão:

- treinar todos os trabalhadores da obra envolvidos nas ações descritas no PAC, em tempo hábil para a adequada execução dos serviços previstos;
- evitar a ocorrência de acidentes envolvendo trabalhadores e comunidade na região da área de influência direta do empreendimento;
- minimizar os impactos ambientais negativos relativos à implantação do empreendimento;
- registrar os acidentes ocorridos durante as fases da obra do AHE Santa Isabel;
- realizar auditoria ambiental durante a execução de implantação da usina.

10.1.2.7. Cronograma de implementação

O cronograma de implantação do PAC é de desenvolvimento concomitante com o desenvolvimento das obras, ou seja, estende-se ao longo de toda a obra e enchimento.

10.1.2.8. Responsabilidades

A responsabilidade pela execução deste programa é da empresa ou consórcio construtor com supervisão do empreendedor.

10.1.2.9. Interação com Outros Programas

O Programa Ambiental da Construção possui interface, ou seja, relaciona-se com o projeto executivo do empreendimento, sendo este o programa executado pela Construtora e contratadas.

10.1.3. Programa de Enchimento do Reservatório do AHE Santa Isabel

10.1.3.1. Introdução

O Programa de Enchimento do Reservatório do AHE Santa Isabel tem o objetivo de elencar as providências necessárias, tanto sob os aspectos das obras de engenharia, atendimento a população das áreas limítrofes, operações de resgate de fauna, bem como os da implementação dos demais programas socioambientais vinculados a este quesito, que deverão estar concluídos ou com a logística e recursos em estado de prontidão, para permitir o atendimento de todos os requisitos necessários para que a operação de fechamento das comportas e enchimento do reservatório ocorra em conformidade com requisitos legais, licenças e autorizações inerentes à LO e início da operação.

O detalhamento do programa constitui-se numa etapa anterior ao enchimento do reservatório e o documento final deve ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental licenciador.

10.1.3.2. Objetivos

O Programa de Enchimento do Reservatório objetiva estabelecer e fazer cumprir as diretrizes básicas no que diz respeito ao processo de enchimento do reservatório, tais como: época de enchimento, tempo previsto para o enchimento, vazão remanescente, avisos e apoio as populações lindeiras, metodologia de salvamento e resgate de fauna, entre outros.

Este programa tem, ainda, como objetivo principal antecipar todos os aspectos e situações em que devem se encontrar as obras de engenharia e as atividades de implementação dos programas socioambientais para permitir que seja executada a operação de fechamento das comportas para enchimento do reservatório. Entre os objetivos específicos pode-se listar os seguintes:

- simulação/confirmação dos diferentes tempos de enchimento do reservatório levando-se em consideração as condições hidrológicas para o período provável do final das obras e início da operação de enchimento;
- análise do estágio de execução em que devem se encontrar os diversos programas socioambientais, para dar condições de acionar o início da fase de enchimento do reservatório, com ênfase para os apoios e avisos as populações

lindeiras e operações de resgate de fauna, bem como disponibilizar equipe de apoio e socorro para o caso de contingências e emergências;

- mobilização dos programas e dos recursos que deverão estar de aptos a entrarem em ação antes, durante e após ser acionada a operação de fechamento das comportas, tanto a montante como a jusante do eixo de barramento;
- deflagração das ações de comunicação social, sinalização e de alerta a população na região de influência direta a respeitos dos riscos associados à formação do reservatório;
- mobilização das equipes e logística necessárias nas áreas de resgate e proteção da fauna para propiciar eficiência no cumprimento dos programas relacionados a atividade, bem como a destinação e relocação dos indivíduos resgatados;
- mobilização do Programa de Comunicação Social, junto aos proprietários de áreas localizadas no entorno do reservatório, para que se previnam contra os riscos e informem as equipes de resgate de fauna mobilizadas pelo empreendedor para execução da atividade, com estrutura prévia de comunicação devidamente organizada e com formas de contato entre os agentes do empreendimento e estas populações de forma permanente e instantânea;
- estabelecer as diretrizes para a elaboração de "checklist" de controle das providências necessárias para a obtenção de todas as autorizações e licenças necessárias para a obtenção da Autorização para Supressão de Vegetação da Área do Reservatório e da Licença de Operação em tempo hábil que permita a execução da operação de enchimento do reservatório, conforme planejado, disponibilizando as equipes vinculadas a cada uma das ações e com plano de contingências para os imprevistos potenciais.

10.1.3.3. Justificativas

Este programa visa identificar os fatores necessários, tempos de conclusão, logística, recursos humanos, e equipamentos a serem mobilizados para permitir a execução do Fechamento das Comportas do AHE Santa Isabel. Entre as ações necessárias, cita-se as seguintes:

- atendimento a todos os requisitos legais e obtenção da Autorização da Supressão de Vegetação para a área do reservatório pelo menos um ano antes da data estipulada para a operação de fechamento das comportas;
- conclusão da aquisição de terras e remanejamento das famílias diretamente atingidas, cujas residências e áreas e atividades sejam inviabilizadas pela formação do reservatório em pelo menos três meses antes da data prevista para início do enchimento;
- *check list* das obras de engenharia do empreendimento e do estágio de implantação dos programas socioambientais, para permitir o fechamento das comportas em conformidade com todos os requisitos/condicionantes da LI com as áreas sociais e ambientais para permitir a operação, inserindo-se plano de

ações complementares para cobrir eventuais necessidades não abordadas de forma sistêmica, ou seja, capacidade de gerenciar exceções.

10.1.3.4. Fase de implementação

Metodologia e descrição do programa

A principal ferramenta deste Programa é gestão integrada das providências e do status de execução das mesmas, para planejar, de forma conjunta a execução das atividades de engenharia e de implementação dos programas socioambientais de forma que seja estabelecido controle interno (*check list*) para acompanhar e gerenciar as ações de implantação do empreendimento, em consonância com os requisitos necessários para permitir a formação do reservatório.

Para o desenvolvimento deste Programa deverão ser adotados os passos a seguir listados:

- formação da equipe de gestão e de acompanhamento do enchimento, responsável por todo o processo de gerenciamento deste requisito crítico no processo de efetivação do empreendimento;
- análise dos aspectos de Engenharia de Construção, para identificar as etapas que deverão estar concluídas de maneira a permitir a operação de enchimento de forma segura, sob todos os aspectos seja controle dos efeitos a jusante, a montante, tanto para as populações lindeiras quanto para fauna e flora, e de segurança da obra, para permitir o fechamento das comportas e formação do reservatório;
- análise integrada, considerando as características hidrológicas e de alterações de vazões decorrentes do enchimento, da qualidade da água e vazão remanscente de forma a manutenção dos diferentes usos a jusante do barramento;
- determinar os programas de salvamento e resgate (fauna e flora), bem como apoio institucional/operacional as populações lindeiras em função do tempo de enchimento do AHE Santa Isabel;
- identificação dos programas socioambientais que deverão estar concluídos ou que deverão ser executados durante o enchimento e imediatamente após essa operação, com indicação de diretrizes a abordar e plano de contingências para tratamento dos problemas potencias e sistêmicos decorrentes desta atividade;
- prever a necessidade de obter instrumentos legais fundamentais para viabilizar a formação do reservatório dentro do cronograma global previsto para implantação do mesmo, com cronograma e check list que permitam o gerenciamento e ações prévias e preventivas para solução dos potenciais problemas:
    - autorização para Supressão de Vegetação e resgate de fauna da área do futuro reservatório;
    - licença de Operação do empreendimento.

10.1.3.5. Escopo das atividades

a. Aspectos associados à engenharia e implementação das obras da usina e do reservatório

A implantação do AHE Santa Isabel promoverá a formação de um reservatório com área inundada de 236 km². O início de formação deste reservatório exigirá que as obras de engenharia diretamente relacionadas à construção da Usina e aquelas associadas à reposição da infraestrutura afetada estejam concluídas com antecedência, para que os riscos e interferências à população que habita ou que navega pela área do futuro reservatório, tanto a montante como a jusante do eixo da futura barragem, sejam eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis de segurança, mas tenha também uma equipe de emergência para enfrentamento dos imprevistos inerentes a esta atividade.

b. Obras de implantação da usina

Para que o programa de enchimento possa ser acionado, as seguintes obras de engenharia de implantação da Usina deverão estar previamente concluídas e plenamente operacionais, com testes prévios conclusos e validados:

- construção da barragem concluída, incluindo todos os seus elementos;
- vertedores dotados das comportas e de seus mecanismos de controle totalmente operacionais;
- sistema para manutenção da vazão sanitária para jusante do eixo da barragem concluído, e em plenas condições de operação;
- sistema de válvulas *by-pass*, instaladas nas comportas ensecadeiras da tomada d'água, que ficarão abertas até que haja equilíbrio de nível com montante, ou seja, durante o enchimento do reservatório;
- equipes de apoio disponíveis para acompanhamento e adoção de medidas primeiramente preventivas e a posteriori complementares, vinculadas a esta ação.

Os elementos componentes da obra acima citados são as estruturas necessárias para permitir a operação segura de fechamento das comportas. Desta forma devem estar devidamente verificados os mecanismos de restrição de acesso as turbinas com os requisitos de segurança verificados e validados formalmente.

c. Obras de adequação e de reposição da infraestrutura diretamente atingida

As obras recomposição e manutenção da infraestrutura atingida da área diretamente afetada pela formação do reservatório deverão estar concluídas antes do início da operação de fechamento das comportas. Tais obras estão relacionadas a:

- reposição de acessos, desvios e travessia para recompor a malha viária da região do reservatório;

- relocação e religação dos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica da área do reservatório, religação dos sistemas de comunicação e telefonia diretamente atingidos pelo reservatório;
- relocação de equipamentos de educação, saúde e templos religiosos localizados na área de inundação do futuro reservatório;
- relocação de atracadouros de balsas e barcos para travessia do rio;
- adimplência com todos os Convênios celebrados para adequação de equipamentos sociais previstos no Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- conclusão das negociações envolvendo as atividades de detentores de títulos de exploração de recursos minerais localizados na área do reservatório.
- disponibilização prévia das equipes de apoio e logística para as emergências, com treinamento prévio e validado.

d. Programas socioambientais

Com relação a execução dos Programas Socioambientais previstos no Plano Básico Ambiental e nas condicionantes da Licença de Instalação das autorizações associadas à supressão de vegetação, ao resgate de flora e de fauna e aos demais requisitos legais aplicáveis às atividades necessários para a o enchimento e operação do reservatório, este programa deverá avaliar o status de execução e o cronograma das próximas atividades de forma a permitir a emissão da Licença de Operação e, por conseqüência, estabelecer as condições necessárias para acionar a operação de início de formação do reservatório. Também deve prever e deixar de prontidão as equipes para os programas ambientais, especialmente os de resgate de fauna ictia e terrestre, além das equipes de apoio e socorro para as emergências pertinentes a esta atividade.

e. Desenvolvimento de ações e medidas necessárias à obtenção da autorização de supressão de vegetação para a área do reservatório.

Entre as atividades necessárias a operação de enchimento está a limpeza e supressão de vegetação da área do lago que deverá começar um ano antes do enchimento. Para esta atividade deverá ser obtida junto ao Órgão ambiental a autorização de supressão de vegetação.

A obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) da área do reservatório se constitui em pré-requisito fundamental para liberar a execução da supressão de vegetação desta área, a qual deverá estar concluída, pelo menos, 30 (trinta) dias antes da data prevista para o início de enchimento do reservatório.

Dessa forma no *check list* que deverá ser elaborado para orientar o desenvolvimento das ações necessárias ao enchimento do reservatório, esse item irá estabelecer a vinculação de prazos, tanto os relativos à geração de informações requeridas para elaborar o Projeto executivo de Supressão de Vegetação, como o atendimento ao prazo para início da supressão propriamente dita.

f. Programas socioambientais que deverão estar concluídos para permitir a emissão da Licença de Operação (LO)

Para desencadear as ações relativas ao fechamento das comportas e início da formação do reservatório, os programas socioambientais diretamente associados aos elementos localizados na área que será inundada terão que estar plenamente executados ou equacionados pelo menos trinta dias antes da data prevista para o inicio do enchimento. Dessa forma ter-se-á prazo hábil para permitir a constatação pelo Órgão Ambiental antes da emissão da Licença de Operação (LO). Entre os programas que deverão estar executados, destaca-se os seguintes:

- Programa de Gestão das Interferências Minerárias;
- Programa de Coleta de Sementes e Formação de Banco de Germoplasma;
- Programa de Compensação Ambiental - Unidades de Conservação;
- Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação;
- Projeto de Supressão da Vegetação da Bacia de Acumulação;
- Projeto de Demolição, Desinfecção e Desinfestação das Áreas a Serem Alagadas;
- Programa de Desafetação e Compensação por Perda de Área em Unidades de Conservação;
- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - PACUERA concluído e entregue para apreciação do IBAMA, contendo o zoneamento do entorno do reservatório e projeto de estabelecimento da futura APP;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Salvamento, Preservação e Socialização do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Paisagístico;
- Programa de Resgate da Ictiofauna e Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna, com a obtenção de todas as licenças e autorizações necessárias ao manuseio da fauna;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental para alertar a população na área de influência do reservatório em relação ao aumento dos riscos de afogamento e de exposição a doenças de veiculação hídrica, picadas de animais peçonhentos, bem como os procedimentos em relação ao possível aumento da presença de indivíduos da fauna deslocados da área de inundação para as propriedades lindeiras da região do empreendimento, disponibilizando-se equipes de apoio e socorro para dar suporte complementar a esta ação.

g. Logística, equipes e recursos que deverão estar mobilizados para suporte à operação de enchimento

Além dos programas e projetos estarem concluídos, as tratativas de aspectos específicos deverão ter o devido planejamento, bem como a mobilização de equipamentos e de recursos humanos e técnicos para dar suporte à execução dos projetos a serem executados nesta fase de enchimento e na fase de operação, dessa forma possibilitando a obtenção da Licença de Operação. As ações/equipe que deverão estar mobilizadas na fase de enchimento são:

- Programa de Resgate de Ictiofauna – Mobilização e treinamento de equipe dimensionada de acordo com a área a ser coberta pela operação; disponibilização de equipamentos para pesca, transporte soltura dos indivíduos regatados, bem como de equipamentos e insumos auxiliares para garantir a sobrevida dos indivíduos até a sua destinação em locais pré determinados;
- Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna, tanto ao longo da execução da supressão de vegetação da área do reservatório, como na fase de enchimento do reservatório deverão ser dimensionadas profissionais treinados e equipadas com veículo, barcos, equipamentos em geral, de forma que a cobertura da operação seja adequada. Deverá ser previsto centro de triagem para dar atendimento a animais capturados antes de sua destinação. Este programa deverá estar associado a ações de educação ambiental à população das propriedades lindeiras ao futuro reservatório, tanto em relação à sua própria proteção, como para evitar o aumento da caça e a maus tratos em função da sua maior exposição;
- Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental, com ações específicas para preparação e apoio as populações lindeiras no fechamento do reservatório. Para sua implementação deverão ser utilizados recursos de comunicação social, como o desenvolvimento e distribuição orientada de folhetos, veiculação de anúncios nas rádios da região, além da disponibilização efetiva de equipes de apoio e socorro. Todos os riscos identificados decorrentes do enchimento do reservatório deverão ser identificados e comunicados à população da região do entorno do empreendimento, alertando quanto às conseqüências, e orientando em relação a medidas preventivas e de controle dos riscos.

10.1.3.6. Medidas complementares

As medidas complementares deverão ser aquelas acordadas antes da ação de enchimento com as autoridades da defesa civil regional, desta forma consolidando o Plano de Trabalho da totalidade das equipes envolvidas e das autoridades também inseridas neste processo.

10.1.3.7. Cronograma de implementação

O cronograma interrelaciona as obras civis e as ações ambientais previstas nos diversos programas, incluindo as ações que deverão ser executada nas diferentes fases da obra de forma a viabilizar a obtenção das licenças e autorizações necessárias a autorizar a operação de enchimento do reservatório no prazo estabelecido pelo cronograma geral do empreendimento.

10.1.3.8. Responsabilidades

O responsável pela implantação deste Programa é o empreendedor, desenvolvendo as atividades referentes aos programas citados, entre outros, bem como as autoridades de defesa civil e do poder público onde aplicáveis. Na fase de operação, a rotina da Gestão Patrimonial e Ambiental do empreendimento deverá ser incorporada na rotina de gestão da operação da Usina, disponibilizando recursos e equipe técnica, bem como estabelecendo convênios com instituições públicas e privadas para atuar na proteção das áreas de entorno, bem como atua nas interfaces com os proprietários lindeiros ao reservatório e com usuários das águas e do entorno do futuro reservatório para promover atuação preventiva e cooperativa entre todos os envolvidos.

10.1.3.9. Interação com outros programas

O Programa de Enchimento do Reservatorio do AHE Santa Isabel possui interface com todos os programas ambientais do empreendimento.

10.1.4. Programa de Comunicação Social

10.1.4.1. Introdução

O Programa de Comunicação Social - PCS do empreendimento fundamenta-se nas diretrizes de comunicação e responsabilidade social indicadas no Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), onde foram identificados impactos ambientais e sociais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação.

Assim como qualquer processo indutor de transformações da realidade, a implantação do empreendimento tem gerado muitas expectativas nas partes envolvidas, especialmente na população local. Tais expectativas podem suscitar dúvidas e resistências, principalmente no que diz respeito a alguns aspectos polêmicos intervenientes sobre os hábitos de circulação e utilização dos recursos naturais na região.

Sendo assim, é exigido da comunicação social procedimentos eficazes e ágeis, com capacidade para intermediar as relações entre o empreendedor, os executores da obra, as administrações públicas dos diversos níveis envolvidos, as comunidades atingidas e a população como um todo.

10.1.4.2. Objetivos

O PCS pretende proporcionar a integração entre os diferentes segmentos da sociedade, divulgando informações referentes à implantação do empreendimento, os impactos esperados, as ações de gestão ambiental, aos cuidados preventivos para a convivência com a realidade emergente após sua implantação, visando à obtenção da colaboração da sociedade durante a construção e posterior operação do AHE Santa Isabel. O PCS deverá contribuir diretamente para a mitigação/minimização dos impactos negativos ou potencialização dos impactos positivos gerados pelo empreendimento.

As principais linhas de ação do empreendimento são:

a) Divulgação do Empreendimento;

b) Responsabilidade Social;

c) Convívio com as obras e o futuro barramento.

10.1.4.3. Justificativas

Uma obra deste porte acarretará diversos impactos sociais – positivos e negativos – sobre a região afetada e sobre a população residente, com reflexos que ultrapassam os próprios limites físicos e temporais dos locais em que se dão as intervenções.

O PCS se justifica pela necessidade de implementação de um sistema de comunicação capaz de intermediar as informações requeridas por todas as partes envolvidas no processo e, sobretudo, pela necessidade de esclarecer à população residente na região afetada sobre os aspectos concernentes à obra, uma vez que para a implantação do empreendimento será necessário mobilizar mão-obra, transferir grande número de famílias, interferir sobre áreas urbanas e rurais, além de outros fatores impactantes, que alterarão o cotidiano, a configuração espacial e a circulação na região.

Em função de seu caráter de canal de comunicação e interação, o PCS caracteriza-se como o Programa de maior abrangência em relação ao público afetado e aos impactos a ele associados. É necessária a compreensão de que a implantação do empreendimento envolve uma partilha desigual de custos e benefícios entre os diversos setores sociais. Uma parte desses custos recai sobre a população afetada em curto prazo, e os benefícios sobre a sociedade como um todo, em longo prazo, condicionando uma hierarquização dos públicos e das ações de comunicação e responsabilidade social a serem desenvolvidas.

10.1.4.4. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e se desenvolverá ao longo de todo o empreendimento, tanto na fase de obras, quanto, posteriormente, na fase de operação.

10.1.4.5. Escopo das atividades

O desenvolvimento deste Programa foi pensado com a presença de um profissional de comunicação durante toda a implementação do Programa, com o objetivo de garantir o acompanhamento e circulação de informações *in loco*.

Este supervisor social deverá implementar e estar presente nas Ouvidorias Públicas para responder dúvidas, assim como registrar e repassar possíveis criticas ou sugestões sobre o empreendimento.

Toda a equipe de profissionais deverá atuar de forma próxima à população diretamente afetada, realizando visitas às localidades que serão afetadas pelo empreendimento, a fim de registrar dúvidas, demandas, expectativas e sugestões quanto aos cuidados relativos à obra, cronogramas e implementação dos Programas Ambientais.

O Programa deverá lançar mão de técnicas de comunicação direta (reuniões, palestras, oficinas) e indiretas (materiais gráficos e peças de comunicação) de acordo com o planejamento a ser realizado no início efetivo do programa.

10.1.4.6. Medidas complementares

Reuniões com os responsáveis pela Coordenação dos Programas Ambientais, especialmente aqueles que têm como público-alvo a população diretamente afetada, e definição de estratégias comuns ao Programa de Comunicação Social.

Retomar e avaliar as contribuições do "Programa de Comunicação Social" desenvolvido pelo Consórcio GESAI no período entre janeiro de 2009 e janeiro de 2010 (Apêndice 74). As atividades e resultados desta iniciativa prévia do empreendedor deverá ser aproveitada como subsídio ao Plano de Trabalho detalhado do PCS a ser iniciado.

Criação de canal de comunicação interno de Gestão Ambiental da Obra, incluindo empreendedor, os executores da obra, o fiscalizador ambiental e os coordenadores dos Programas, a fim de manter atualizado o fluxo de informações internas e o encaminhamento das demandas e pleitos comunitários.

Criação e elaboração de material de divulgação do empreendimento, a ser distribuído ao longo da implantação do Programa. Será estabelecido um fluxo do material a ser distribuído, considerando as etapas do empreendimento com o objetivo de informar e mobilizar a população afetada e a opinião pública local.

Criação de Ouvidoria Pública e fóruns de participação pública para recebimento e encaminhamento de esclarecimentos e demandas da população com o objetivo de facilitar e valorizar a participação comunitária, de modo a certificar que as metas planejadas para o desempenho ambiental foram atingidas. O sistema de Ouvidoria será composto pelos seguintes instrumentos: acesso direto ao agente local de comunicação, linha telefônica, correio eletrônico e ficha de ouvidoria disponível nas entidades comunitárias e nos escritórios das obras, de modo que as sugestões, reclamações e comentários da população possam chegar aos responsáveis pelas atividades.

Reuniões institucionais e comunitárias com o objetivo de apresentar o empreendimento aos públicos de interesse. Realizar campanhas permanentes de comunicação social objetivando informar a população sobre a relocação dos serviços e equipamentos urbanos municipais.

Convênios com instituições como o SEBRAE e outros serviços de apoio e qualificação profissional e empresarial para qualificação dos empreendimentos locais.

Ações de comunicação social, de forma a orientar a população sobre os empregos gerados e as reais oportunidades criadas, bem como a priorização da contratação de trabalhadores residentes na região, potencializando o impacto local do empreendimento. Deverão ser informadas as etapas das obras e as previsões de mobilização e desmobilização de pessoal contratado. Deverá ser realizado acompanhamento e orientação dos trabalhadores desmobilizados com relação a oportunidades de trabalho e capacitação profissional.

Ações de comunicação informando sobre os benefícios do empreendimento para a expansão da capacidade de geração de energia no país, necessária para atender o crescimento da demanda energética nacional.

Apoiar operacionalmente e subsidiar metodologicamente os demais programas ambientais nas atividades de apresentação e discussão de resultados, bem como processos de

discussão voltados para a decisão sobre alternativas a serem implementadas e negociação de compensações e outras questões relevantes para o empreendimento.

Ações educativas com trabalhadores das obras, visando a orientar sobre o respeito à cultura local, consumo de bebidas alcoólicas e drogas, opções de lazer e doenças sexualmente transmissíveis, em conjunto com os programas da área social e de saúde.

10.1.4.7. Cronograma de implementação

Atividade	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Canal de comunicação interno de Gestão Ambiental da Obra						
Material de divulgação do empreendimento						
Ouvidoria Pública						
Ações educativas com trabalhadores das obras						

10.1.4.8. Responsabilidades

Este Programa será de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa especializada e estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

O Programa de Comunicação Social se articula diretamente com o conjunto dos Programas Ambientais, especialmente os Programas Socioambientais, mas também com todos os demais, demandando informações e esclarecimentos e atuando conjuntamente no relacionamento com as populações locais e instituições.

10.1.4.9. Interação com outros programas

Este programa interage e é subsidiário do conjunto dos programas ambientais, atuando de forma coordenada com o Programa de Gestão Ambiental.

10.1.5. Programa de Educação Ambiental

10.1.5.1. Introdução

No âmbito do licenciamento ambiental, a Educação Ambiental é compreendida como um conjunto de ações voltado ao fomento da participação dos públicos relacionados direta e indiretamente com o empreendimento com o objetivo de prevenir, minimizar, mitigar e compensar os impactos ambientais decorrentes das diferentes fases de obras e de operação, bem como estabelecer novas perspectivas e estratégias de ação que contribuam com a melhoria da qualidade do meio ambiente de maneira geral.

10.1.5.2. Objetivos

É objetivo geral do Programa de Educação Ambiental (PEA) contribuir na preparação, qualificação e disseminação de informações que permitam compreender e colaborar de

forma ativa com a mitigação, prevenção e minimização dos impactos ambientais do empreendiemento, especialmente no que diz respeito às comunidades do seu entorno.

Como objetivos específicos, são estabelecidos:

- fornecer informações ambientais qualificadas através de oficinas, palestras e materiais específicos;
- favorecer a instauração de um cenário apropriado ao diálogo, à gestão participativa e à atuação responsável no âmbito das transformações necessárias e impostas pelas obras referentes à implantação do empreendimento;
- contribuir para o exercício da cidadania por parte das comunidades afetadas, proporcionando meios para a produção e aquisição de conhecimentos que possibilitem transformar as relações predatórias frente aos recursos naturais em processos sustentáveis;
- atender a demandas de educação ambiental formuladas no âmbito dos programas de proteção da fauna, visando a conscientizar a população sobre a importância da preservação dos sistemas naturais, destacando o efeito deletério da caça predatória, do desequilíbrio dos ecossistemas naturais e da interferência antrópica sobre as populações animais presentes nas regiões afetadas pelo empreendimento;
- conscientizar os trabalhadores e a população da área de influencia sobre a necessidade de impedir o aumento das populações de insetos vetores e evitar o contato de pessoas com esses insetos, visando a impedir o surgimento de epidemias ou aumento do número de casos de enfermidades transmitidas por insetos.

10.1.5.3. Justificativas

A construção de uma relação sustentável com o cenário emergente após a construção do empreendimento, assegurando, ao mesmo tempo, a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento social e econômico, requer o estabelecimento de um amplo diálogo e troca de informações entre o empreendedor e a população afetada, prevenindo e mitigando os impactos gerados a partir do empreendimento e visando à melhoria do processo de gestão ambiental da região.

10.1.5.4. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e se desenvolverá ao longo de todo o empreendimento, tanto na fase de obras, quanto, posteriormente, na fase de operação.

10.1.5.5. Escopo das atividades

Quanto às exigências e determinações legais que orientam e definem a Educação Ambiental e sua prática em nosso país, o PEA deverá atender à Lei Federal nº. 9.795, de 27/04/99 e ao Decreto nº. 4.281/2002.

O Programa deverá, também, atender aos requisitos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos da Educação Ambiental, conforme definidos na literatura específica, e como foi estabelecido na série de Seminários, Conferências, Congressos e Oficinas realizadas, em âmbitos mundial e regional.

A diretriz metodológica elaborada para o Programa de Educação Ambiental do empreendimento vem ao encontro da concepção pedagógica e educativa adotada pelo IBAMA que aponta para o fomento à participação qualificada na gestão do uso dos recursos ambientais, na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio ambiente. Tal premissa estimula a educação praticada de forma processual, com forte ênfase no diálogo, na problematização e na construção de estratégias de ação coletiva comprometidas com a gestão ambiental.

Assim, para uma participação qualificada são requeridos conhecimentos, comprometimento e habilidades específicas que sustentem o pensar crítico sobre determinado assunto ou situação. Para que os atores sociais sejam incorporados ao processo de diálogo e decisório implícito à gestão ambiental faz-se necessária a utilização de métodos participativos capazes de dar espaço a questionamentos, escolhas, soluções e ações práticas. Tal proposta pressupõe que os atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem serão os sujeitos das ações e não apenas receptores de informações ambientais ou normas de conduta, a partir de discursos e valores pré-estabelecidos.

Associada a esta diretriz participativa, deverão ser empregadas técnicas as mais diversas e apropriadas em cada situação, entre as quais a realização de oficinas, seminários, discussões em grupo e tantas outras de domínio público e usuais neste tipo de programa.

10.1.5.6. Medidas complementares

a. Análise Crítica Inicial e Elaboração do Plano de Trabalho

A Análise Crítica Inicial compreende a primeira etapa do Programa, na qual são estabelecidos o entendimento e as inter-relações existentes entre as ações propostas, as obras, os Programas Ambientais que acompanham a implantação do empreendimento, como também sobre a realidade local, socioambiental e das relações institucionais presentes em sua área de influência.

Essa fase possibilitará a identificação das formas de construções de sociabilidade estabelecida entre as comunidades e o local em que vivem, seja ele de caráter econômico, social ou territorial, possibilitando o ajuste da metodologia a ser aplicada e formulação de um Plano de Trabalho detalhado das atividades. Este planejamento deverá levar em consideração não somente os aspectos técnicos, mas também os aspectos políticos, sociais, ambientais, culturais e informacionais presentes no processo de implantação do empreendimento.

b. Ações de Educação Ambiental Formal

Essa etapa consiste na seleção de escolas a serem atendidas pelo PEA, resultando em um mapeamento das demandas e expectativas das escolas que se encontram na Área de Influência do empreendimento. A articulação com as secretarias municipais de educação

oportunizará a indicação das escolas que serão atendidas pelo Programa. Essa estratégia proporcionará o envolvimento e atuação real das referidas secretarias com a proposta de educação ambiental a ser implementada e, desta forma, propiciará desdobramentos futuros e a garantia de continuidade das ações propostas.

No âmbito das ações de educação ambiental formal deverão ser desenvolvidos cursos de instrumentalização para o segmento escolar voltado para professores que receberão capacitação para atuarem como difusores de novos processos de educação ambiental.

O Programa de Educação Ambiental prevê a produção de material lúdico ampliando, oportunizando uma visão crítica dos processos ambientais afetados pelo empreendimento, bem como a forma de mitigá-los e evitá-los, bem como melharar a qualidade ambiental da região como um todo. Será elaborada e produzida apostila para professores que aborde temas cuja discussão seja relevante em sala de aula.

c. Ações de Educação Ambiental Não-Formal e Informal

Nesta etapa o púlbio-alvo não é o escolar, mas as populações diretamente afetadas pelo empreendimento, sejam elas urbanas ou rurais. São previstas ações de educação ambiental voltadas para a população atingida destinadas a propor novas práticas de relacionamento com o meio ambiente, visando a colaborar com a reconstrução de suas atividades culturais, sociais e produtivas de forma sustentável e o menos conflituosa possível com o cenário emergente após o empreendimento.

Constitui foco desta fase o desenvolvimento de ações de educação ambiental visando a orientar sobre uso de recursos naturais locais, melhorando a renda e qualidade de vida das famílias que serão afetadas pelo empreendimento.

Faz parte também do escopo do trabalho o esclarecimento sobre o risco e as formas de evitar doenças transmitidas por insetos, bem como cursos, palestras e atividades sobre a importância da conservação das espécies locais, valorização da diversidade faunística buscando evitar a caça e morte de animais, reconhecimento de espécies peçonhentas (serpentes, por exemplo), pesca acidental de botos e quelônios, uso e controle de agrotóxicos, vigilância das praias de desova e das fêmeas de tracajá e tartaruga-da-amazônia, incluindo também os turistas que frequentam as praias.

d. Monitoramento e avaliação

A fase de monitoramento e avaliação possibilitará a aferição de desempenho do Programa, apontando seus pontos positivos e negativos, além das fragilidades encontradas durante a execução do Programa. A avaliação deverá ser feita ex-ante, anteriormente às intervenções representadas pelo Programa, e ex-post, posteriormente à implementação do Programa visando a permitir uma comparação com o período anterior.

10.1.5.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Análise Crítica Inicial e Elaboração do Plano de Trabalho						
Ações de Educação Ambiental						

10.1.5.8. Responsabilidades

Este Programa será de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa especializada e estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

O Programa de Educação Ambiental articula-se com o conjunto dos Programas Ambientais, especialmente os Programas Socioambientais, tais como o Programa de Comunicação Social e o Programa de Desapropriação e Transferência de População.

10.1.5.9. Interação com outros programas

Este programa está relacionado com todos os demais programas, subsidiando e desenvolvendo ações em sintonia com as ações destes, sob a coordenação do Programa de Gestão Ambiental.

10.1.6. Programas para o Meio Físico

10.1.6.1. Programa de Monitoramento Climatológico

10.1.6.1.1. Introdução

A partir do conhecimento dos parâmetros meteorológicos na fase antes e após reservatório, poderão ser identificados os efeitos da implantação do empreendimento, ampliando o conhecimento sobre o assunto, o que poderá ser de grande utilidade para futuros projetos.

10.1.6.1.2. Objetivos

O principal objetivo deste Programa é acompanhar a evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a implantação do AHE Santa Isabel, cujo reservatório criará um espelho d'água.

10.1.6.1.3. Justificativas

Não são esperadas mudanças climáticas significativas em decorrência da implantação do AHE Santa Isabel. Entretanto, a implantação do Programa de Monitoramento Climatológico justifica-se pela possibilidade de instalação de uma rede de estações que produza dados locais, complementando os dados existentes oriundos de outras estações próximas, de utilidade para o empreendimento em estudo e para outros projetos na região.

Ainda, conforme estabelecido na Resolução ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) nº. 396/1998, em todos os aproveitamentos hidrelétricos, os concessionários ficam obrigados a instalar, manter e operar estações pluviométricas (monitoramento contínuo da precipitação), em número quantificado conforme a área de drenagem incremental de cada aproveitamento de acordo com faixas estipuladas.

As estações referentes ao aproveitamento com área de drenagem incremental superior a 500 km² deverão ser telemetrizadas, com registro local de hora em hora, e disponibilização das informações de, no mínimo, três vezes ao dia.

10.1.6.1.4. Fase de implementação

Deverão ser instaladas estações pluviométricas telemétricas, sendo uma delas climatológica, instalada a jusante, em local que permita a medição da vazão de jusante, compreendendo as vazões vertidas e turbinadas. A estação deverá medir também os parâmetros meteorológicos como: temperatura do ar, pressão atmosférica, precipitação, radiação solar, umidade relativa e direção e velocidade do vento.

As Estações Climatológicas deverão ser instaladas na AID do empreendimento, próximo ao local da usina, de maneira a atender as exigências de área disponível e fácil acesso, além da inexistência de obstáculos ou outras interferências que possam prejudicar a qualidade dos dados.

10.1.6.1.5. Escopo das atividades

Para o cumprimento do Programa de Monitoramento Climatológico, são previstas as atividades a seguir relacionadas:

- detalhamento do programa;
- escolha de local para instalação da estação climatológica;
- contratação de uma empresa especializada para a instalação dos equipamentos;
- designação da equipe de meteorologia para acompanhar a instalação dos equipamentos;
- aquisição, instalação e assistência técnica de Estação Meteorológica Climática Automática, com leituras disponibilizadas por telemetria, contendo um sistema de aquisição de dados (*Data logger*) e com sensores para temperatura, umidade, ventos, pressão atmosférica, pluviosidade, radiação solar, temperatura de solo, e se possível temperatura da água que fica na dependência de sua proximidade do futuro reservatório.

As leituras deverão ser disponibilizadas por telemetria.

10.1.6.1.6. Medidas complementares

Caso as estações sejam convencionais, sem telemetria, os dados serão coletados por pessoas treinadas e após a coleta dos dados, os mesmos serão enviados a área de operação

da usina, para análise, consistência e processamento, devendo ser posteriormente armazenados em um banco de dados do AHE Santa Isabel.

Em termos de armazenamento digital, os dados climáticos a serem considerados são os seguintes:

- totais diários de precipitação;
- temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias;
- intensidade e direção dos ventos;
- totais mensais de evaporação;
- médias diárias de umidade relativa do ar;
- médias diárias de pressão atmosférica;
- totais diários de horas de insolação.

10.1.6.1.7. Cronograma de implementação

Recomenda-se que o início de operação efetiva da estação por parte do empreendedor ocorra com antecedência de 30 meses da data a ser definida para o início do enchimento, de forma a permitir a coleta de informações para a situação de antes do enchimento, com pelo menos 24 meses de antecedência. Esse monitoramento deverá ser realizado durante a vida útil do empreendimento.

10.1.6.1.8. Responsabilidades

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

Propõe-se que seja celebrado convênio com o INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, para adequação dos equipamentos com os de estações mais próximas ao empreendimento.

10.1.6.1.9. Interação com outros programas

Este programa está inter-relacionado com os outros programas do meio físico, a saber: Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, Programa de Qualidade da Água e Limnologia e Programa Ambiental da Construção – PAC.

Sendo os resultados obtidos nesse projeto, relativo ao monitoramento dos parâmetros climáticos, deve ser usado como subsídio para outros Projeto de Monitoramento.

10.1.6.2. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

10.1.6.2.1. Introdução

A poluição do ar pode ser definida como:

> alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas normais da atmosfera que possa causar danos reais ou potenciais à saúde humana, à flora, à fauna, aos ecossistemas em geral, aos materiais e à propriedade, ou

prejudicar o pleno uso e gozo da propriedade ou afetar as atividades normais da população ou o seu bem estar (HASEGAWA, 2001).

10.1.6.2.2. Objetivos

O principal objetivo deste Programa é acompanhar a evolução da qualidade do ar atmosférico, durante a implantação do AHE Santa Isabel.

10.1.6.2.3. Justificativas

A determinação sistemática da qualidade do ar restringe-se a um grupo de poluentes universalmente consagrados como indicadores da qualidade do ar, devido a sua maior frequência de ocorrência e pelos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: dióxido de enxofre (SO_2), partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis (PM10), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos expressos como ozônio (O_3), hidrocarbonetos totais (HC) e dióxido de nitrogênio (NO_2).

A concentração real dos poluentes no ar depende tanto dos mecanismos de dispersão como de sua produção e remoção. Normalmente, a própria atmosfera dispersa o poluente, misturando-o eficientemente num grande volume de ar, o que contribui para que a poluição fique em níveis aceitáveis. As velocidades de dispersão variam com a topografia local e as condições atmosféricas locais.

Portanto, a poluição ocorre quando a alteração resulta em danos reais ou potenciais. Dentro desse conceito, pressupõe-se a existência de níveis de referência para diferenciar a atmosfera poluída da atmosfera não poluída. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado Padrão de Qualidade do Ar.

Na Resolução CONAMA nº 03/1990 estão descritas os padrões para todo o território nacional. Os poluentes considerados foram: partículas totais em suspensão (PTS), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3), fumaça partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio (NO_2). Foram estabelecidos Padrões Primários, destinados à proteção da saúde púbica e Padrões Secundários, para proteção do meio ambiente em geral e do bem-estar da população, bem como os métodos de referência a serem utilizados nas medições.

10.1.6.2.4. Fase de implementação

O programa deverá ser implementado durante a Fase de Construção do empreendimento.

Deverá ser instalada uma estação de monitoramento da qualidade do ar, junto ao canteiro de obras. A estação deverá medir também os parâmetros meteorológicos como: temperatura do ar, pressão atmosférica, radiação solar, umidade relativa e direção e velocidade do vento.

10.1.6.2.5. Escopo das atividades

Para o cumprimento do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, são previstas as atividades a seguir relacionadas:

- detalhamento do programa;
- escolha de local para instalação da estação de qualidade do ar;

- contratação de uma empresa especializada para a instalação do equipamento.

10.1.6.2.6. Medidas complementares

Medidas para reduzir a geração dos poluentes:

- operar os equipamentos dentro de sua capacidade nominal, operar e manter adequadamente os equipamentos produtivos;
- manutenção adequada de veículos e equipamentos a serem operados;
- umectação periódica de vias para reduzir a geração de poeira em suspensão.

10.1.6.2.7. Cronograma de implementação

Recomenda-se que o início de operação efetiva da estação por parte do empreendedor ocorra no começo da fase de implantação do empreendimento, na instalação do canteiro de obras, de forma a permitir a coleta de informações durante o funcionamento dos equipamentos. Esse monitoramento deverá ser realizado durante toda fase de implantação do empreendimento.

10.1.6.2.8. Responsabilidades

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

10.1.6.2.9. Interação com outros programas

Este programa esta interrelacionado ao Programa Ambiental da Construção – PAC.

10.1.6.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

10.1.6.3.1. Introdução

As obras previstas para a construção e montagem do AHE Santa Isabel promovem modificações no ambiente, provenientes de atividades que deverão ocorrer durante a fase de implantação, envolvendo principalmente, terraplanagens, trânsito de máquinas, implantação e melhoria das infraestruturas para ocupação das áreas dos canteiros de obras.

10.1.6.3.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo a recomposição e/ou recuperação das áreas degradadas pelas obras de implantação, de forma a se obter a revegetação das áreas impactadas, através da regeneração natural ou revegetação dos locais utilizados durante as obras de construção e montagem, visando à proteção dos solos e dos corpos de água contra os processos erosivos e o assoreamento. Entre os objetivos específicos deste programa estão:

- identificação e quantificação das áreas que necessitam de recuperação;
- seleção de espécies a serem empregadas no programa considerando-se as características e localização de cada área a ser recuperada;

- condicionamento do solo impactado tanto na área dos canteiros como nas áreas adjacentes, para recebimento de sementes e mudas conforme a necessidade e adequação;
- revegetação e cobertura superficial do solo afetado.

Baseados nesses objetivos, foram desenvolvidas metas para que o mesmo seja atingido, que são:

- reconstituir 100% das áreas degradadas pela obra e acessos, na sua forma mais próximo da originalmente afetada, até o término da obra;

Indicadores Ambientais:

- área, em hectare, recuperada na área utilizada pelos canteiros de obras e acesso.

10.1.6.3.3. Justificativas

Um Programa de Recuperação das Áreas Degradadas após o processo de implantação do AHE Santa Isabel, tanto na área do canteiro quanto em áreas adjacentes, justifica-se não apenas pela importância da reconstituição do ambiente físico no que diz respeito ao controle de erosão e carreamento de solo, mas também pela necessidade de se devolver ao ambiente seu pleno aproveitamento.

A importância da recuperação de áreas degradadas pela ação da implantação do AHE Santa Isabel faz-se necessária para restauração do ambiente, evitando, desse modo, ações que acelerem outros eventos de desagregação ambiental, como os processos erosivos.

A recuperação ambiental parte do conhecimento e caracterização diferencial (física e biológica) das áreas degradadas e pelo emprego de técnicas de recomposição e revegetação, as quais serão desenvolvidas de acordo com as características locais e históricas do tipo de ocorrência natural na região e das características do empreendimento. Destaca-se, nesse sentido, um direcionamento para a recuperação de áreas situadas na faixa ciliar (Áreas de Preservação Permanente - APP), onde a seleção de espécies buscará respeitar os gradientes ecológicos que se estabelecem desde sua margem até o entorno da formação florestal adjacente.

10.1.6.3.4. Fase de implementação

Para a execução e atendimento dos objetivos e metas propostos, o programa deverá levar em conta que, para uma área diversificada, não há como aplicar um mesmo conjunto de procedimentos em todas as áreas a serem recuperadas, dado a variação de solo e paisagem. O programa deverá, necessariamente, contemplar uma visão global do problema orientada por um conjunto de etapas, cujo roteiro básico poderá ser: Informações Iniciais, Diagnósticos, Obras de Engenharia, Revegetação, Custos e Produtividade, Cronograma de Execução. Em relação às informações iniciais, deverão ser consideradas as pretensões e objetivos com referência ao destino da área, aspectos e obrigações legais envolvidas. Igualmente importante é o levantamento histórico de ocupações da área a ser recuperada (revisão bibliográfica e fotográfica sobre a região, histórico de utilização da área e informações sobre a área antes da degradação – vegetação, fauna, hidrografia, clima,

atividades antrópicas). Na etapa preliminar, deverão ser realizadas as observações dos estudos existentes e checagens de campo, como: identificação e avaliação dos impactos, mapeamento das diferentes unidades da paisagem, caracterização física e química (limitações dos solos, nível de fertilidade) dos solos, análises biológicas e químicas da água, estudos faunísticos – grupos de espécies bioindicadoras e dispersores; relação flora/fauna, dispersores, polinizadores, estudos da flora – observações de campo (curto prazo) e acompanhamento dos trabalhos de flora. Destaca-se a importância do conhecimento dos estratos herbáceos, arbustivo e arbóreo, pois em função do estágio de degradação da área a ser recuperada, faz-se necessária a recomposição a partir de estrato inferior (herbáceos). Na etapa de obras de engenharia, é preciso levar em conta a necessidade em áreas inclinadas da instalação de redes de drenagem. Deve-se observar a compatibilidade do clima e solo com as obras civis e revegetação previstas. A revegetação envolve todo o trabalho de restabelecimento da vegetação original, compreendendo etapas como: definição dos métodos biológicos de recuperação de áreas degradadas, seleção das espécies a serem utilizadas, definição dos modelos de recuperação a serem empregados e métodos de obtenção e/ou produção de mudas, técnicas de preparo e manutenção entre outros.

O cronograma será a referência temporal para acompanhamento técnico no programa de recuperação, É fundamental a previsão de uma etapa de avaliação da eficiência da recuperação e revegetação com a subsequente manutenção e recuperação dos plantios, quando for o caso, tudo baseado na avaliação dos indicadores ambientais.

10.1.6.3.5. Escopo das atividades

Dentre os procedimentos a serem adotados para a recuperação das áreas impactadas pela implantação do AHE Santa Isabel, destacam-se:

Atividades Preliminares

- definição e quantificação das áreas a serem recuperadas, através de levantamento e mapeamentos de todos os locais impactados pela implantação do AHE Santa Isabel;
- retirada da área, após a obra, de todos os equipamentos e infraestruturas utilizadas;
- avaliar, para cada área, quais dos dois métodos utilizados para a recomposição das áreas degradadas poderão ser empregados:
    1. Regeneração Natural;
    2. Regeneração Artificial.

Atividades Destinadas a Recuperação de Áreas Degradadas

- a seleção de espécies vegetais para fins de regeneração artificial;
- a recuperação das áreas deverá considerar os tratamentos silviculturais adotados para a condução de plantios de recomposição através do emprego de mudas de espécies arbóreas nativas;

- nas áreas ocupadas pela obra, sugere-se triturar a galharia oriunda do desmatamento e armazená-la para emprego na recuperação das áreas de apoio;
- se necessário será realizado o cercamento da área a ser recuperada;
- preparo adequado do solo, conforme a necessidade (subsolagem, adubação, irrigação entre outros);
- para a marcação das linhas de plantio e covas, deverão ser adotados procedimentos diferenciais, procurando-se respeitar as características topográficas de cada área;
- nas áreas de encostas, a demarcação das linhas de plantio e das covas deverá ser feita em nível, seguidas pelo coroamento (capina manual), calagem e coveamento;
- o plantio de mudas deverá ser realizado em linhas e o espaçamento utilizado para o plantio de reflorestamento será de 02 x 02 m entre linhas e mudas, buscando proporcionar uma cobertura rápida do solo, restringindo o crescimento de espécies invasoras e criando um microclima adequado para as espécies de um estágio geral mais avançado;
- a manutenção da revegetação das áreas recuperadas deve seguir um plano de monitoramento de manutenção;
- o plantio de espécies arbóreas nas áreas a serem recuperadas pode ser parte integrante do Programa de Reposição Florestal Obrigatória.

10.1.6.3.6. Medidas complementares

Caso seja necessário, nos locais destinados à implantação dos canteiros de obra, de acessos, áreas de bota-fora, bota-espera, áreas de empréstimo e outras, a recuperação poderá seguir a metodologia citada a seguir.

Atividades

- seleção/quantificação das áreas de recuperação após a retirada de todos os equipamentos das áreas utilizadas (desmobilização dos canteiros de obras, por exemplo) e dos métodos empregados em cada caso ou conforme estas forem sendo liberadas;
- seleção de espécies pioneiras;
- em faixa ciliar, escolher, preferencialmente, espécies ocorrentes localmente e pertencentes às categorias funcionais identificadas;
- execução de atividades direcionadas à preparação das áreas para receber as mudas, incluindo a limpeza do terreno (roçada, se necessário), a demarcação da área, das linhas de plantio, das covas e o coveamento, além de operações preventivas de combate às formigas;
- dimensionamento das atividades de plantio de mudas propriamente dito, da manutenção e monitoramento inicial das mudas empregadas;

- recomposição topográfica e paisagística, através do nivelamento das áreas que tenham sofrido impacto da obra;
- qualquer formação de sulcos e compactação deverá ser removida antes do replantio das áreas atingidas;
- retaludamento: esse procedimento tem por objetivo a suavização dos taludes existentes, tomando-se cuidado com a inclinação e altura do talude formado, a fim de evitar a instabilização dos taludes; a dificuldade do estabelecimento da vegetação a ser implantada; e os processos erosivos;
- a revegetação é uma etapa do processo de reabilitação e/ou recuperação de áreas degradadas em que são adotadas medidas necessárias ao restabelecimento de uma cobertura vegetal sobre o solo, visando à contenção de processos erosivos e instabilidade dos taludes, controle efetivo sobre as drenagens, além da valorização estético-ecológica;
- as espécies de gramíneas e leguminosas serão semeadas com o objetivo de ajudar a rápida reciclagem de nutrientes, facilitando a germinação de outras espécies e fixando e protegendo contra a erosão das águas pluviais.

10.1.6.3.7. Cronograma de implementação

O cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é concomitante com o cronograma da obra, pois as ações de recuperação devem ser compatíveis com o seu andamento. Ele se estenderá por toda a implantação e enchimento.

10.1.6.3.8. Responsabilidades

A responsabilidade pela supervisão e custeio desse programa é do empreendedor e sua execução pelo Consórcio Construtor.

10.1.6.3.9. Interação com outros programas

Este programa está interrelacionado com os outros programas do meio físico e meio biótico, a saber: Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente, Programa Ambiental da Construção – PAC, Programa de Prevenção e Monitoramento de Erosões e Movimentos de Massa, Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social.

10.1.6.4. Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas

10.1.6.4.1. Introdução

Sismos induzidos em áreas de reservatórios hidrelétricos podem ocorrer devido à pressão exercida pela água nas camadas de rocha e solo submersas. Geralmente são fenômenos de baixa intensidade, porém o monitoramento deles é indispensável. Além disso, em regiões com estruturas geológicas regionais a reativação dessas gera sismos naturais.

10.1.6.4.2. Objetivos

O projeto tem como objetivo monitorar as atividades sísmicas naturais e possíveis efeitos devidos ao enchimento do reservatório do AHE Santa Isabel bem como as obras de construção do eixo.

10.1.6.4.3. Justificativas

Apesar da região do AHE Santa Isabel ter baixa atividade sísmica regional, como mostra o mapa de sismicidade, estruturas geológicas como falhas e lineamentos regionais cortam ou têm ramificações na AII, possibilitando reativações e a ocorrência de sismos naturais. Além disso, devido ao volume de água que será armazenado no futuro reservatório do AHE Santa Isabel, pode haver ocorrência de sismos induzidos.

Danos em construções já erguidas ou futuras e escorregamento de material nas bordas do lago podem ocorrer devido aos sismos, portanto deve haver o monitoramento da evolução das atividades sísmicas naturais regionais e induzidas antes, durante e após o enchimento do futuro lago com a instalação de um sismógrafo em uma área pré-escolhida nas proximidades do eixo do empreendimento.

10.1.6.4.4. Fase de implementação

O acompanhamento das atividades deve começar antes do preenchimento do reservatório com a instalação de, pelo menos, um sismógrafo nas imediações do eixo, a fim de quantificar a atividade sísmica da implantação e enchimento do reservatório. Para isso a instalação do sismógrafo deve começar já no período de implementação do empreendimento, ou seja, um ano antes das obras do desvio do rio. Junto ao acompanhamento local, deve haver um monitoramento regional, aliado ao conjunto de dados registrados pela estação de rastreamento da Universidade de Brasília.

O período de acompanhamento deverá ser abrangente, para que se possa determinar com que frequência há ocorrência de sismos.

10.1.6.4.5. Escopo das atividades

Para a instalação do sismógrafo, será necessário um estudo prévio para escolha da área mais propícia sob o ponto de vista geofísico, ou seja, uma área protegida de atividades humanas que possam mascarar o objetivo do estudo.

É necessário um contato com a Universidade de Brasília para utilização dos dados registrados pela estação de rastreamento. A forma de execução deste programa será pela celebração de convênio com a UNB afim desta atuar na instalação, manutenção do equipamento, leituras, interpretação e processamento das informações obtidas.

É necessária a realização de inspeção das edificações existentes na AID, antes do enchimento do reservatório, para o conhecimento e registro da integridade estrutural dessas edificações. Se, por ventura, surgirem reclamações quanto a eventuais danos em construções, essa inspeção permitirá separar os danos pré-exitentes daqueles que

eventualmente sejam causados por vibrações decorrentes das atividades no canteiro de obras.

Uma campanha de esclarecimento à população quanto à possibilidade de pequenos abalos sísmicos é necessária para diminuir a tensão quanto ao assunto. A distribuição de questionários de zoneamento sísmico poderá ajudar na determinação da intensidade e do epicentro de um eventual sismo.

10.1.6.4.6. Cronograma de implementação

Atividades / Trimestre	1º	2º	3º	4º	5º
Contato com UNB para monitoramento regional e auxílio na instalação.					
Inspeção da integridade estrutural das edificações existentes na AID.					
Campanha de esclarecimento a população.					
Estudo para escolha da área para instalação do sismógrafo.					
Instalação do sismógrafo.					
Monitoramento das atividades sismológicas locais e regionais.					

O prazo do monitoramento das condições sísmicas é enquanto o AHE estiver em operação, com o início previsto a partir do início da construção do empreendimento.

10.1.6.4.7. Responsabilidades

A execução deste programa é de responsabilidade do empreendedor por meio da celebração de convênio com instituição capacitada para a realização das atividades correspondentes.

Poderá estar envolvida com o empreendedor a Universidade de Brasília, através de convênio com o Centro de Estudos Sismológicos.

10.1.6.4.8. Interação com outros programas

Este programa está interrelacionado com outros programas dos meios físico e socioeconômico. No meio físico há interação com o Programa de Gestão das Interferências Minerárias, na parte de estudos de campo. No meio socioeconônico há interação com o Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População; Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social, na fase de inspeção da integridade estrutural das edificações existentes na AID e na fase de campanha de esclarecimento a população, respectivamente.

10.1.6.5. Programa de Prevenção e Monitoramento de Erosões e Movimentos de Massa

10.1.6.5.1. Introdução

Quando da abertura de estradas e acessos, bem como do estabelecimento de outras estruturas de apoio tais como canteiros de obras e alojamentos além da construção do barramento e obras do entorno, deverá ocorrer retirada de solos e rochas com a consequente alteração do relevo. No caso específico do barramento, há que se considerar ainda a retirada de material de empréstimo. Com o enchimento do reservatório, serão geradas poropressões que diminuem a resistência ao cisalhamento das descontinuidades, tanto no eixo da barragem como ao longo da área de alagamento Esse conjunto de ações, além de alterar o relevo, como já referido, irão contribuir para o estabelecimento de processos erosivos nos solos, especialmente em áreas e ou locais com suscetibilidade à erosão e mecanismos de instabilização como escorregamentos, queda de blocos e corridas de terra. Para evitar que tais impactos ocorram, é necessária a implementação deste programa.

10.1.6.5.2. Objetivos

O programa tem como objetivo a prevenção e monitoramento da erosão e movimentos de massa em cortes e aterros na obras e nas margem do reservatório devido à ação humana sobre o meio ambiente durante a fase de implantação e operação do AHE Santa Isabel.

10.1.6.5.3. Justificativas

A ocorrência de impactos como a erosão e escorregamento de massa pode acarretar a perda de solos férteis, a poluição da água, o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos, além de por em risco a vida de trabalhadores e moradores que transitem próximos às obras e ao reservatório. Por último, também podem ocasionar atrasos na implantação do empreendimento. Por isso é importante a prevenção e monitoramento desses impactos.

10.1.6.5.4. Fase de Implementação

Na fase de planejamento, a elaboração do projeto deve levar em conta que áreas de alto potencial à erosão e suscetíveis aos mecanismos de instabilização, que devem ser evitadas para a instalação das estruturas de apoio às obras e de obtenção de materiais de construção, ou mesmo de vias de acesso. Quando tal situação não puder ser evitada, em função do tipo de solo e da declividade, o programa deverá ser executado.

A execução do programa, com prevenção e monitoramento dos impactos, deve começar na fase de implantação do empreendimento, quando houver corte de solos e rochas e formação de aterros para a abertura de acessos e instalação do canteiro de obras, e ir até quando começar a fase de Operação do empreendimento. A partir dessa fase será feita o monitoramento dos impactos.

10.1.6.5.5. Escopo das atividades

Na fase de planejamento executar as seguintes atividades:

- planejar as obras que terão corte de solo e rocha e formação de aterros, de modo que evite áreas mais propícias a erosão e aos movimentos de massa. Para isso, devem-se usar as descrições do diagnóstico e os mapas geomorfológicos, geológicos e pedológicos;
- os taludes gerados, tanto pelos cortes quanto pelos aterros, deverão ter estudo de suas estabilidades nos projetos das obras, considerando a implantação de terraços com rampas e patamares adequados às características físicas dos solos e rochas;
- identificação, já na área escolhida para execução da obra, de zonas de risco mais susceptíveis a erosão e aos movimentos de massa. São áreas onde o tipo de solo, combinado com o relevo e possíveis estruturas geológicas, mostram-se favoráveis à ocorrência desses fenômenos.

Na fase de implantação das obras com cortes de solo e rocha e de formação de aterro, devem se executar as seguintes atividades, quando começar cada obra.

- execução de drenagem provisória, com implantação de calhas, calhas de crista, canaletas e saídas laterais, minimizando as erosões superficiais dos taludes, áreas terraplenadas e encostas;
- implantação de terraços com rampas e patamares adequados às características físicas dos solos;
- execução de revestimento vegetal dos taludes, imediatamente após a conclusão dos cortes e aterros, preferencialmente com a utilização de gramíneas e leguminosas fixadoras de nitrogênio, com o mínimo revolvimento do solo durante o plantio;
- estabelecimento, sempre que possível, das áreas de exploração (especialmente areais) e de deposição de estéreis no interior do futuro reservatório;
- recomenda-se que os depósitos de colúvio/tálus sejam retirados das ombreiras onde será assentado o aterro que comporá a barragem. Ao longo da área de enchimento do reservatório, esses depósitos deverão ser monitorados para prever escorregamentos que possam comprometer o reservatório ou as atividades ribeirinhas que se tornariam áreas de risco;
- monitoramento das áreas identificadas como zonas de risco, visando detectar feições indicativas de erosão e movimentos de massa. As áreas atingidas por movimentos de solo ou rocha terão o seu equilíbrio natural modificado. Temporariamente ficarão sem a proteção vegetal e, por isso, tendem a apresentar fases de maior erosão. O tempo em que ficarem desprotegidas deverá ser anotado, bem como a avaliação visual acompanhada de documentação fotográfica. Os pontos mais significativos deverão ser localizados com GPS;

- deverá ser realizado o monitoramento dos taludes em rocha e nos depósitos de colúvios/tálus das margens durante e após o enchimento do reservatório. Locais onde ocorreram escorregamentos devem ser avaliados com mais detalhe procurando estabelecer contenções adequadas para cada caso;
- a proteção do leito das estradas e acessos poderá ser feito com pedras na forma de seixos ou brita e um material ligante. Normalmente as lateritas, presentes na área, representam um bom material de empréstimo nesse caso. É preferível manter a estrada ou caminho num nível elevado, com inclinação do leito para as laterais e uma drenagem das sarjetas que deverá ser dissipada nas proximidades. Longos trajetos da água da chuva nas sarjetas provocam aprofundamento da erosão. As estradas que terão o fluxo de veículos aumentado deverão passar por manutenção. A manutenção feita apenas com motoniveladora favorece a erosão. Recomenda-se a compactação com rolo;
- os bota-fora e bota-espera são constituídos normalmente por materiais naturais como solos e rochas. Outros resíduos sólidos, como restos de construções, poderão formar uma classe especial ou serem misturados ao bota-fora dos materiais naturais. Esses resíduos sólidos são os inertes e duráveis, como misturas de argamassas, tijolos, concreto, britas etc. Os reativos, que são raros entre os resíduos sólidos de construções, terão um tratamento adequado com sua natureza. Os materiais perecíveis, como madeiras, constituirão resíduos especiais que poderão até serem reaproveitados. Os bota-fora são permanentes e terão de possuir um projeto que impeça a descarga desses detritos para os cursos d'água da área. Preferencialmente, os materiais destinados a um bota-fora devem ser usados em aterros ou revestimentos dos caminhos ou estradas, desde que ofereçam condições técnicas para esses usos;
- os bota-espera são temporários e constituídos por solo superficial retirado das áreas que serão escavadas. A sua localização naturalmente não poderá prejudicar o andamento da obra e, por outro lado, deverá ser de fácil acesso para posterior remoção de tais materiais para recobrimento das áreas degradadas e onde deverá ser implantada alguma vegetação. Tais como os bota-fora, receberão os cuidados para se evitar a erosão e remoção desses materiais para os córregos.

Na fase de operação:

- monitoramento dessas áreas visando detectar feições indicativas de movimento de massa. Periodicamente, com uma frequência que poderá ser de seis meses nos três primeiros anos e depois com frequência anual deverá ser feito um relatório de vistoria das áreas afetadas por obras e encostas do reservatório, dentro da APP, com a descrição de sinais de erosão, de escorregamentos, de quedas de blocos de rocha ou de corridas de terra. Os pontos significativos serão fotografados e localizados através do GPS. Fora da APP só serão documentadas situações que possam oferecer risco de grandes movimentos de massa. Desse relatório, resultará uma avaliação dos locais que necessitam uma intervenção, a qual será requerida ao empreendedor.

10.1.6.5.6. Cronograma de implementação

Atividades / Semestres	1º	2º	3º	4º	5º
Fase de Ppanejamento: evitar áreas mais propícias à erosão e aos movimentos de massa e identificação de zonas de risco e planejar projetos com estudos de estabilidade					
Fase de execução: o prazo refere-se ao começo de cada obra					
Execução de drenagem provisória					
Implantação de terraços com rampas e patamares					
Execução de revestimento vegetal dos taludes					
Estabelecimento das áreas de exploração e de deposição de estéreis no interior do futuro reservatório					
Retirada dos depósitos de colúvios/tálus das ombreiras					
Proteção dos leitos das estradas					
Locação de bota-fora e bota-espera de modo que se evitem erosão e remoção do material					
Monitoramento das áreas identificadas como zonas de risco					
Monitoramento dos taludes das margens do reservatório durante o enchimento					
Fase de operação: monitoramento das áreas identificadas como zonas de risco					

O prazo do monitoramento das áreas identificadas como zonas de risco é enquanto o AHE estiver em operação.

10.1.6.5.7. Responsabilidades

A execução deste programa é de responsabilidade do Empreendedor e/ou empresa contratada para realização das atividades.

10.1.6.5.8. Interação com Outros Programas

Este programa está interrelacionado com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas nas fases de prevenção e com o Programa de Monitoramento das Praias nas fases de monitoramento, ambos são programas do meio físico. Bem como com os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

10.1.6.6. Programa de Gestão das Interferências Minerárias

10.1.6.6.1. Introdução

Dados levantados do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (órgão do Ministério de Minas e Energia, responsável pela gestão dos recursos minerais do Brasil), do ano de 2008, durante a elaboração deste EIA do AHE Santa Isabel, indicaram a presença de áreas com direito minerário, que serão afetadas durante a implementação e operação do empreendimento.

A interferência nessas áreas de direito minerário poderá acarretar em perdas ou limitações da exploração dos recursos minerais pelos seus titulares, assim como atividades mineradoras poderão causar dificuldades ao empreendimento.

10.1.6.6.2. Objetivos

A execução deste programa visa solucionar as possíveis perdas ocasionadas pela supressão e interferência em áreas com direito minerário, bem como não permitir que ocorram restrições ou impedimentos operacionais que dificultem a implementação e operação do AHE Santa Isabel, devido a atividade de mineração.

A estratégia para mitigação dos impatos consiste em estabelecer acordos com os detentores do direito minerário, suprindo suas perdas e restringindo atividades mineradoras na ADA que interferem na implementação e operação do empreendimento.

10.1.6.6.3. Justificativas

A realização de acordos com detentores de direito minerário que terão supressão ou interferência de áreas restringirá futuras pendências legais, possíveis problemas de operação do empreendimento devido a atividades mineradoras, além de permitir ao DNPM o conhecimento da localização do AHE Santa Isabel, para que este não autorize lavra na ADA.

10.1.6.6.4. Fase de Implementação

Este programa consiste na confirmação e atualização dos dados cadastrais dos títulos minerários em suas diferentes fases levantados neste EIA, junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM; estabelecer acordos com detentores de títulos que terão supressão ou interferência de áreas pelo empreendimento, ou que a atividade mineradora venha a interferir no empreendimento; e a comunicação ao órgão competente da localização da AID e ADA do AHE Santa Isabel, a fim de evitarem-se novas autorizações para essa área.

A metodologia consiste basicamente de:

- levantamento cadastral e de campo;
- pesquisa (atualização) junto ao DNPM;
- mapeamento das poligonais e ativas (plotar em planta de escala adequada as poligonais existentes);
- elaboração de relatório de conhecimento pormenorizado da situação da atividade mineral ADA do empreendimento;
- contato com os detentores/solicitantes dos processos;
- estabelecimento de acordos e comunicação aos detentores dos processos e ao DNPM.

10.1.6.6.5. Escopo das atividades

Este programa abrange a execução das seguintes ações:

- identificação de forma atualizada e avaliação dos direitos minerários da AID do AHE Santa Isabel;
- confirmação das áreas junto ao DNPM;
- trabalhos de campo com visitas a áreas selecionadas, especialmente onde ocorre lavra informal;
- consolidação dos dados;
- estabelecimento de acordos com detentores de direito minerário e homologação junto ao DNPM;
- registro no DNPM da Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID do AHE Santa Isabel.

10.1.6.6.6. Cronograma de implementação

Atividades	Duração	Meses																				
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Caracterizar a atuação dos órgãos de gestão das atividades minerais na área do empreendimento	30 dias																					
Mapear as poligonais ativas, plotar em planta de escala adequada as poligonais existentes	30 dias																					
Caracterização em campo incluindo entrevistas e auditorias de áreas ativas	30 dias																					
Elaboração do relatório de conhecimento pormenorizado de situação da atividade mineral na AID do empreendimento	30 dias																					
Elaborar roteiro de discução como cada proprietário, incluindo modos de tratamento para cada área e caso	30 dias																					
Discussão com o empreendedor (GESAI)	30 dias																					
Implementar discussões com cada proprietário	540 dias																					

As atividades do programa devem começar na fase de implementação quando da negociação das áreas atingidas em propriedades de terceiros.

10.1.6.6.7. Responsabilidades

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor e/ou empresa contratada para realização das atividades.

Estarão envolvidos junto com o empreendedor, o Departamento Nacional de Produção Mineral e os proprietário de direito minerário, bem como lindeiros que praticam lavra informal.

Para a execução será necessário:

- Geólogo ou Engenheiro de Minas;
- Técnico em Sistema de Informação Geográfica – SIG;
- Auxiliar Técnico;
- Profissional de Comunicação.

10.1.6.6.8. Interação com outros programas

Este programa está interrelacionado com outros programas dos meios físico e socioeconômico. No meio físico há interação com o Programa de Monitoramento das Condições Sismológicas, na parte de estudos de campo. No meio socioeconônico há interação com os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, nas fases que há contato com proprietários.

10.1.6.7. Programa de Estudos Espeleológicos Complementares

10.1.6.7.1. Introdução

No âmbito dos estudos ambientais relativos ao licenciamento do AHE Santa Isabel foi, até o momento, desenvolvida uma série de ações de cunho espeleológico, envolvendo particularmente trabalhos de cunho prospectivo. Estes trabalhos visaram prospecção complementar e reclassificação das cavidades identificadas em trabalhos anteriores pelo Grupo Espeleológico de Marabá, culminando com o cadastramento de 26 cavernas. Deste conjunto, vinte cavernas estão inseridas dentro da ADA. Dentre estas, 18 ficarão efetivamente submersas, lembrando que a ADA corresponde às cotas projetadas do reservatório acrescidas de 100 metros de APP. Destas 20 cavernas, 11 já permanecem periodicamente submersas durante as estações úmidas, devido à dinâmica fluvial do rio Araguaia.

10.1.6.7.2. Objetivos

O presente documento tem como principal objetivo a apresentação de programa para elaboração de estudos espeleológicos complementares no AHE Santa Isabel. Estes estudos compreenderão atividades nas áreas de geoespeleologia e bioespeleologia, visando a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas identificadas na área.

10.1.6.7.3. Justificativas

Os estudos ambientais relativos ao tema espeleologia realizados até o momento compreendem apenas a primeira fase das atividades exigidas para o licenciamento. Os estudos específicos, essenciais para que seja possível a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, ainda não foram realizadas. Justifica-se, pois, a complementação desses estudos, de modo a adequar o licenciamento do empreendimento à legislação vigente.

10.1.6.7.4. Fase de implementação

Os estudos espeleológicos complementares a que se refere este documento serão realizados tão logo seja expedida licença de coleta para organismos cavernícolas. Esses pedidos de licença encontram-se em tramitação junto aos órgãos ambientais competentes.

10.1.6.7.5. Escopo das atividades

Como observado, os trabalhos espeleológicos no AHE Santa Isabel carecem de complementação, visando atender à nova legislação. Esses trabalhos envolverão: topografia das cavernas, estudos de geoespeleologia e bioespeleologia, além da análise de relevância.

a. Topografia das cavernas / procedimentos

Será necessária a elaboração de 26 topografias de cavernas. Os levantamentos topográficos serão realizados com bússola e clinômetro *Suunto*, além de trena laser *Leica.* O grau de precisão dos mapas atingirá 5D, com base no sistema *British Cave Research Association* – BCRA. Esse grau prevê medidas de ângulo na linha central de topografia com precisão de ± 1°, medidas de distância com precisão de 1 cm e posicionamento das bases com erro menor do que 10 cm. Medidas entre as bases topográficas devem ocorrer sempre que houver alterações na morfologia da caverna. O caminhamento da topografia seguirá o método de bases fixas.

Ao fim dos levantamentos diários, os dados da topografia serão inseridos no *software OnStation,* permitindo, assim, a visualização dos dados da linha de trena de forma tridimensional. Esse controle diário permitirá a visualização de possíveis erros decorrentes da leitura em ambiente com forte interferência magnética.

A cartografia final será elaborada em *software AutoCAD*, com plataforma georeferenciada. Nesse programa serão finalizados os itens da planta baixa como contorno de paredes, curvas de nível, linha d'água, entre outros. As seções serão anexadas e contarão com dados altimétricos de modo a permitir, além da visualização do volume da cavidade, uma correlação com o ambiente externo.

A cartografia final possibilitará a elaboração de cálculos espeleométricos, incluindo projeção horizontal (método da descontinuidade), desnível, área e volume estimado. As altitudes das entradas das cavernas, assim como os *grids* de coordenadas UTM dos mapas, serão obtidos através de GPS.

b. Estudos de geoespeleologia e bioespeleologia/procedimentos

Para elaboração dos estudos geoespeleológicos, será utilizada a topografia em grau de precisão 5D (BCRA). As diferentes litologias observadas nas cavernas estudadas serão caracterizadas e registradas na cartografia final. Em planta baixa será representado o litotipo predominante. Em algumas seções de condutos será representada a rocha e, quando possível, sua atitude. A medição das estruturas será realizada com bússola *Brunton* e monitorada com a ajuda do mapa declinado.

A análise morfológica será realizada tendo como base a planta baixa e as seções transversais e longitudinais dos condutos. Nessa análise, buscar-se-á a classificação do padrão planimétrico das cavernas estudadas. A correlação desses padrões com dados estruturais e litológicos também será realizada, buscando uma melhor compreensão dos processos de gênese e evolução dessas cavidades.

A presença de corpos hídricos (surgências, drenagens, lagos e poças) nas cavernas também será avaliada, além das águas de percolação e condensação, com o objetivo de determinar a dinâmica hidrológica das cavidades.

Os sedimentos clásticos serão classificados conforme sua granulometria e descritos de modo a fornecer pistas sobre sua origem e sedimentação. Os depósitos orgânicos também serão descritos. Os depósitos químicos serão identificados, fotografados e descritos individualmente ou em conjunto.

Para a realização do levantamento das espécies de invertebrados presentes nas cavidades será utilizado preferencialmente o método de procura/captura ativa. A procura ativa envolve a busca na maior diversidade possível de ambientes encontrados no interior da gruta (ex. substrato rochoso, banco de sedimento, acúmulos de guano, detritos vegetais), nos quais os espécimes serão capturados manualmente, com o auxílio de pincel e pinças. Assim, os diversos microhabitats de cada cavidade serão amostrados e o esforço de busca será por tempo/área. Informações adicionais obtidas para os organismos coletados compreendem: substrato, zonação, distribuição espacial e eventuais comportamentos e interações ecológicas observadas durante o levantamento faunístico.

A captura passiva poderá ser utilizada como complemento, com o auxílio de armadilhas de queda (*pitfall traps*) montadas nas zonas afóticas. Para tanto, serão utilizados potes de plástico enterrados de modo que suas aberturas ficarão no nível da superfície do solo. No interior de cada armadilha, será colocada formalina (formol a 4%) ou álcool a 70 % para fixação e conservação do material, e uma quantidade mínima de detergente, para eliminar a tensão superficial. As armadilhas serão deixadas por 120 horas. Evidências e ocorrências de vertebrados nas cavidades serão registradas sempre que possível. Os invertebrados coletados serão colocados em álcool 70% para fixação e conservação.

Durante os estudos bioespeleológicos, será efetuada uma busca para verificar vertebrados que utilizem as cavidades como abrigo. Evidências indiretas, como ninhos, penas, pêlos, fezes e pegadas serão registradas sempre que possível.

Dentre os vertebrados encontrados com mais frequência nas cavidades, encontram-se mamíferos voadores (Chiroptera). Dessa forma, durante os estudos de bioespeleologia em

campo, efetuados em período diurno, as colônias de morcegos serão localizadas em mapa topográfico de cada cavidade e terão seu tamanho populacional estimado por senso visual. Morcegos poderão ser capturados com puçá e/ou com rede de neblina montada na entrada ou no interior da cavidade. No caso de rede de neblina, essa será fechada após captura de 10 exemplares, caso a pré-avaliação do tamanho populacional indique populações numerosas. Os indivíduos capturados serão colocados em sacos de pano, pesados com auxílio de um dinamômetro, e terão algumas medidas tomadas com auxílio de um paquímetro (comprimento do antebraço, cauda, pé e orelha), além de serem fotografados. Sua identificação será feita em campo quando possível. Após a conclusão dos procedimentos necessários, os animais serão soltos no local onde haviam sido capturados. Em caso de dúvidas taxonômicas, exemplares serão coletados para posterior identificação.

Os organismos serão agrupados por morfoespécies e identificados com o auxílio de chaves para características morfológicas. As instituições de depósito do material compreenderão: Museu de Zoologia da USP (São Paulo), Instituto Butantan (parte Arachnida) e museu de referência da Faculdade de Saúde Pública da USP (díptera Phlebotominea). Quando possível, organismos de determinados grupos serão encaminhados a especialistas para confirmação ou refinamento das identificações.

c. Análise de relevância das cavernas / procedimentos

De acordo com o novo Decreto Federal nº 6.640/2008, e da Instrução Normativa nº 2/2009, do Ministério do Meio Ambiente - MMA, as cavidades naturais subterrâneas, nos Estudos de Impacto Ambiental - EIA, serão classificadas de acordo com seus graus de relevância, determinados pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos. Cavernas de relevância máxima merecerão conservação plena. Porém, cavernas com graus de relevância alta, média e baixa poderão ser impactadas de forma irreversível, após análise, compensação (para cavernas de alta e média relevância) e anuência do órgão responsável pelo licenciamento.

Para a análise de relevância, serão utilizados os critérios definidos no Decreto Federal nº 6.640/2008 (relevância máxima), assim como os parâmetros fixados pela referida Instrução Normativa.

10.1.6.7.6. Cronograma de implementação

a. Topografia das cavernas

Época de execução – para a completa execução desses trabalhos, é necessário que o rio Araguaia esteja com nível baixo, já que algumas cavernas somente se tornam acessíveis quando de períodos de estiagem. Estima-se, pois, a complementação dessa etapa quando dos primeiros meses de nível baixo, ou seja, por volta de outubro 2010. As cavernas acima do nível de alagamento poderão ser trabalhadas imediatamente.

Prazo de execução – esse trabalho pode ser executado, havendo acesso pleno a todas as cavernas, em prazo de cerca de 15 dias no campo. Os trabalhos de gabinete (inserção de dados no computador e desenho em *AutoCAD*) poderão ser finalizados em cerca de 9 dias

adicionais. O prazo total de execução dos trabalhos de mapeamento é de cerca de 4 semanas.

Equipe necessária – equipe de mapeamento de cavernas é composta por três elementos, o instrumentista, o ponta de trena e o croquista, sendo essencial extensa prática de topografia em ambientes subterrâneos.

b. Estudos de geoespeleologia

Época de execução – assim como mencionado em relação à topografia das cavernas, é necessário pleno acesso às cavernas e, portanto, os estudos de geoespeleologia deverão aguardar período de níveis baixos do rio Araguaia.

Prazo de execução – os estudos de geoespeleologia podem ser realizados, havendo pleno acesso às cavernas, em prazo máximo de 2 semanas no campo, seguidos de cerca de 1 semana de relatório.

Equipe necessária – a equipe de geoespeleologia é composta por um geólogo (ou geógrafo) e um auxiliar de campo.

c. Estudos de bioespeleologia

Época de execução – nova legislação exige que haja coleta em duas estações climáticas distintas. No entanto, no caso do AHE Santa Isabel, durante o período de chuvas há imersão temporária de 11 cavernas situadas nos pedrais. Essas cavernas, obviamente, não poderão ser amostradas durante o período chuvoso. Os estudos podem se iniciar imediatamente a partir de abril, cumprindo-se a coleta na estação chuvosa. A coleta na estação seca, englobando a totalidade das cavernas, pode ser realizada possivelmente a partir de outubro de 2010. Salienta-se a necessidade de licença específica para coleta em cavernas, atualmente em tramitação no IBAMA.

Prazo de execução – para os estudos de bioespeleologia estão previstos cerca de 25 dias totais no campo, englobando as duas campanhas de coleta. Considerando-se atividades de gabinete e laboratório como triagem, envio de organismos para especialistas e elaboração de relatório, estima-se um total de 50 dias.

Equipe necessária – a equipe de bioespeleologia é normalmente composta por três elementos, um biólogo coordenador, um auxiliar de coleta e um especialista em quirópteros. No gabinete a equipe é complementada por elementos adicionais, encarregados de triagem e identificação.

d. Análise de relevância

Corresponde à atividade de gabinete a ser realizada pelos coordenadores de geoespeleologia e bioespeleologia. O prazo previsto para a realização deste trabalho é de 7 dias.

e. Relatório final

A elaboração do relatório final depende da conclusão das etapas acima mencionadas. Em particular, tem-se notado que os trabalhos de bioespeleologia constituem os maiores limitantes à finalização dos projetos, já que a identificação dos animais coletados muitas vezes é realizada por especialistas do meio acadêmico, sem vínculo com os prazos do projeto. Estima-se um prazo aproximado de 4 meses após a finalização do campo para a emissão do relatório final.

f. Síntese dos estudos espeleológicos

A tabela a seguir sintetiza os prazos relacionados aos estudos espeleológicos a serem realizados, com previsão de inicio em abril de 2010. Salienta-se que o início dos trabalhos depende de emissão de licenças específicas, notadamente licença de coleta de invertebrados junto ao IBAMA/ICMBIO. Como tem ocorrido em outros projetos similares, o horizonte de elaboração dos estudos, conforme cronograma abaixo.

Atividades / Ano	Ano 01									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Topografia										
Geoespeleologia										
Bioespeleologia										
Análise de relevância										
Relatório Final										

10.1.6.7.7. Responsáveis

Os trabalhos serão realizados pela empresa Carste Consultores Associados, sendo a responsabilidade técnica a cargo dos especialistas:

Coordenação geral:

Augusto Sarreiro Auler, PhD

Coordenação de geoespeleologia:

Augusto Sarreiro Auler, PhD

Coordenação de bioespeleologia:

Dra. Renata Andrade

Dra. Flávia Pellegatti-Franco

Dra. Regina Bessi Pascoaloto

Coordenação de mapeamento:

Geógrafo Allan Silas Calux

10.1.6.8. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

10.1.6.8.1. Objetivos

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico abrange as atividades relacionadas à mitigação dos impactos relacionados à implantação e à operação do aproveitamento na ADA e está focado na dinâmica do suprimento, transporte e deposição de sedimentos, bem como na degradação do leito do rio.

No diagnóstico, o trecho da ADA foi setorizado em 5 segmentos com caraterísticas morfológicas, hidráulicas e sedimentológicas próprias, das quais 3 requerem monitoramento individual e diferenciado.

O progama visa reduzir as incertezas das atuais informações sedimentológicas, permitindo assim, prever com maior segurança o assoreamento e a distribuição da deposição de sedimentos ao longo do reservatório. Adicionamente, os levantamentos batimétricos foram planejados a fornecer subsídios para a operação do aproveitamento hidrelétrico e a verificação de degradação do leito do rio no trecho a jusante da barragem.

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico contempla os seguintes objetivos:

- medição do volume total de sedimentos que aporta ao reservatório;

  Tendo como finalidade determinar a curva-chave da carga total de sedimentos em suspensão e arraste em relação à vazão líquida para níveis baixos, médios e altos de escoamento. O conhecimento do aporte de sedimentos ao longo do regime hidrológico em Santa Isabel permitirá aprimorar as predições do volume e localização do assoreamento no reservatório;

- topobatimetria imediatamente a montante da barragem;

  Objetiva quantificar e qualificar a deposição de material sólido que provavelmente depositará nas proximidades do barramento. O monitoramento permitirá acompanhar a evolução e as características do material sólido que potencialmente poderá escoar ao sistema gerador, possibilitando a adoção de medidas preventivas de estabilização ou exclusão dos sedimentos depositados;

- monitoramento da degradação a jusante da barragem;

  A redução da carga de sedimentos transportada pelo escoamento poderá resultar na degradação do leito do rio a jusante da hidrelétrica. O monitoramento tem como finalidade avaliar o grau de erosão na calha fluvial e medir a variação do nível d'água no trecho.

10.1.6.8.2. Justificativa

As informações sedimentológicas nas estações fluviométricas no rio Araguaia e especificamente na estação de Xambioá são reduzidas, com baixa consitência, e não quantificam a granulometria do material em suspensão. As medições também não efetuam a coleta do material do leito do rio e o transporte por arraste, os quais são essenciais para a predição do aporte de sedimentos à ADA e do assoreamento ao longo do reservatório.

A presença da barragem e do reservatório no rio Araguaia alterarão as condições hidráulicas atuais do escoamento no trecho da ADA e como consequência do regime sedimentar no rio. A redução da capacidade de transporte de sedimentos ao longo do reservatório resulta na deposição de parcela dos sedimentos que aportam ao aproveitamento hidrelétrico, ocasionando o assoreamento dos materias sólidos de maior granulometria no leito do corpo d'água.

O assoreamento do reservatório potencialmente pode causar impactos ambientais e afetar a operação do sistema principalmente no segemento superior da ADA aonde se localizará o delta do reservatório e nas proximidades do sistema gerador de energia.

No segmento a jusante da barragem, a retenção de sedimentos a montante poderá ocasionar o aumento da capacidade erosiva do fluxo, resultando na degradação do leito do rio e na alteração na declividade e elevação da linha d'água ou energia hidráulica.

As coletas do transporte total de sedimentos atuais na estação fluviométrica de Xambioá são falhas, com poucas medições, sem caracterização do material transportado, e feitas durante períodos que não abrangem toda a gama de variação de vazões do regime hidrológico. Adicionalmente, futuras alterações no uso do solo sobre a bacia hidrográfica poderá aumentar substancialmente o volume de sedimentos que aporta ao reservatório. Como conseqüência, as predições do aporte de sedimentos resultantes do prognóstico precisam ser revistas e ajustadas futuramente com valores que possuam maior consistência.

Com a redução das incertezas inerentes aos métodos utilizados no prognóstico, aumenta-se a confiabilidade nas estimativas dos impactos ambientais e proporciona-se a tomada de decisão com maior segurança quanto as medidas mitigadoras e operacionais do sistema.

10.1.6.8.3. Fase de implementação

A implantação deste programa deverá ocorrer durante as fases de construção e operação do empreendimento.

10.1.6.8.4. Escopo das Atividades

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico foi elaborado para três áreas da ADA que requerem procedimentos diferenciados de coleta de dados. O primeiro local está localizado a montante do fim do remanso, o segundo, logo a montante da barragem e o terceiro, no segmento a jusante da ADA.

A montante do remanso, portanto, fora da influência do reservatório, deverá ser instalado um posto fluviométrico para medição de vazões e do aporte total de sedimentos. Essa estação substituirá a de Xambioá a cargo da Agência Nacional de Águas - ANA. A localização do local de medições deverá ser decidida em conjunto com a ANA e visrá suprir as necessidades hidráulicas e hidrológicas do projeto.

Com a previsão de grande parcela de sedimentos granulares, como areia e silte, depositando-se no segmento médio inferior, há a necessidade de acompanhamento da qualidade e volume de assoreamento próximo ao sistema de geração de energia, principalmente entre a barragem e o limite de montante do pedral de Santa Isabel, de modo a prever a manutenção efetiva na fase de operação.

No segmento inferior, deverão ser instalados equipamentos limnimétricos e executados levantamentos batimétricos que permitam monitorar a degradação do leito do rio e a variação da declividade e da elevação da linha d'água nesse trecho.

a. A montante do reservatório

Com o alagamento do posto fluviométrico da ANA em Xambioá, será necessário relocar o local de medição para montante do remanso do reservatório. A nova posição da estação deverá seguir as diretrizes da ANA para instalação de postos fluviométricos e deverá incluir linígrafos, escalas linimétricas e marcos com referência de elevação.

As medições de descarga sólida total deverão ser efetuadas inicialmente 12 vezes ao ano e realizadas em conjunto com a coleta da descarga líquida. As medições serão espaçadas durante ao ano de maneira a permitir amostragem durante períodos de águas baixas, médias e altas. Como a maior parte do transporte de sedimentos ocorre durante os períodos de águas altas, as medições deverão ser mais frequentes durante esse período e seguir a seguinte distribuição:

- 5 durante o período de cheia;
- 3 no período de ascensão do hidrograma;
- 3 no período de descenço do hidrograma;
- 1 no período de vazões baixas.

Como indicado no prognóstico, a maior parcela dos sedimentos granulares provavelmente se depositará no reservatório enquanto que os de menor tamanho passarão pelos vertedores ou turbinas do sistema gerador. Como consequência, as medições do transporte do material de maior granulometria necessita ser feito com a melhor tecnologia disponível, e assim reduzir os erros na determinação dos quantitativos granolumétricos.

Para a medição dos sedimentos em suspensão, será utilizado um amostrador LISST que permite determinar a granulometria em tempo real dos sedimentos carreados no meio líquido. As medições deverão seguir as normas indicadas pelas agências governamentais.

As medições do transporte de sedimentos por arraste são mais complexas e de difícil execução. O rio Araguaia, como indicado no diagnóstico, transporta predominantemente areia sobre o leito rio. A análise de fotos e imagens claramente indicam diferentes formas de transporte sobre o leito do rio. A presença de dunas é frequente ao longo do rio, o que comprova a existência de transporte de sedimentos por forma em partes da seção tranversal. Em razão dessa característica fluvial do escoamento, as medições da carga de arraste o movimento sólido por arraste através de batimetrias deverão acompanhar as metodologias tradicionais de medição do material em movimento sobre o leito do rio. O procedimento acima descrito será adotado somente durante as duas medições coletadas durante o período de vazões com águas altas.

As 12 medições anuais descritas acima deverão ser coletadas por 5 anos, quando deverá ser estabelecida a qualidade da correlação e das medições feitas no período. A partir do sexto ano, e baseada nas conclusões da análise da qualidade dos dados do período anterior, uma

nova programação deverá ser desenvolvida provavelmente reduzindo o número de medições no ano e com espaçamento maior entre os períodos ou anos de coleta.

b. Na zona do delta do reservatório

Historicamente, no trecho de montante do reservatório, também denominado delta, e em razão da redução da capacidade de transporte de sedimentos resultante da diminuição da velocidade, ocorre assoreamento do leito do rio que afeta o nível d'água e a morfologia local. Para o monitoramento da evolução do delta e a avaliação de impactos e de medidas mitigadoras, serão implantados 10 seções topobatimétricas entre Aruanã e a seção 102. As seções estarão aproximadamente equidistantes e incluirão levantamento através das ilhas.

Durante as batimetrias executadas com ecobatímetros, também serão coletadas, no mínimo, 10 amostras de sedimentos do leito, as quais servirão de referência aos prognósticos atualizados do transporte e deposição dos sedimentos ao longo do reservatório.

Os levantamentos topobatimétricos estarão referenciados à mesma elevação e incluirão o detalhamento das barrancas e margens próximas.

Para cada seção levantada, será implementado um marco de referência e estacas PI, PF que permanecerão permanentes durante a vida útil do empreendimento. Os levantamentos terão início em conjunto com a obra da barragem e serão bimestrais antes e após o período das cheias.

c. Entre a barragem e o limite de montante do pedral Santa Isabel

Os resultados de assoreamento da modelação hidrossedimentológica no prognóstico indicam a probabilidade de um alto percentual de deposição de sedimentos granulares sobre o pedral de Santa Isabel. Levando em consideração as incertezas inerentes aos métodos empíricos atualmente disponíveis e utilizados na previsão do aporte, transporte e deposição de sedimentos, será necessário utilizar um plano de monitoramento dos sedimentos nesse local.

Deverão ser instaladas 10 seções transversais entre a seção batimétrica 49 e a barragem. A primeira seção deverá estar localizada 100 metros a montante da barragem. As 4 próximas espaçadas em 500 metros, sendo as restantes espaçadas gradualmente a parte até alcançar a seção 49. Adicionalmente será feito um levantamento batimétrico transversal as seções partindo da barragem e finalizando na seção 49.

Ao longo das seções transversais, serão coletadas, no mínimo, de 10 amostras do material de fundo para serem definidas as características granolumétricas do material depositado.

Inicialmente, as medições batimétricas deverão ser semestrais, antes e após cada período de águas altas, e deverão se estender por cinco anos. Anualmente, será feito o acompanhamento da evolução do assoreamento e definida a necessidade de alteração do programa e de medidas de prevenção para a segura operação do sistema hidrelétrico. Após 5 anos e dependendo da avaliação do assoreamento, o programa poderá ter continuidade com a mesma densidade de medições, ou alterado conforme as necessidades prevista.

O monitoramento da dinâmica da deposição e das caraterísticas granulométricas dos sedimentos permitirá, se necessário, desenvolver um plano de ação para a remoção ou exclusão dos sedimentos depositados logo a montante da barragem.

d. A jusante do barramento

A retenção de sedimentos na barragem poderá iniciar um processo de degradação do leito do rio no segmento inferior da ADA. O potencial de degradação da calha fluvial e de alterações nas variáveis hidráulicas foi analisado no prognóstico que indicou o potencial reduzido de ocorrerem impactos significativos. No entanto, em razão das incertezas de prognósticos, anteriormente citadas, e requerimentos dos orgãos fiscalizadores, diversos monitoramentos deverão ser implementados no trecho.

O monitoramento é sintetizado nas seguintes medidas:

- variação do nível e declividade da linha d'água;
- medição da vazão líquida e sólida;
- topobatimétrias.

A variação do nível d'água e da declividade da linha d'água ou energia para equivalentes vazões será obtido através da instalação de dois postos limnimétricos, um próximo ao limite de jusante da ADA, na seção 1, e ou outro entre as seções 19 e 33. Os postos serão instalados com linígrafos e lances de escalas linimétricas e estarão referenciados entre si. As medições contínuas dos níveis serão coletadas juntamente com o início da obra e se prolongar por cinco anos após a entrada em operação da hidrelétrica. Após a análise da variação dos níveis e definido o impacto do empreendimento, os linígrafos poderão ou não ser desativados, mas continuarão as medições bi-diárias dos níveis.

As medições de descargas líquida e sólida serão efetuadas no posto fluviométrico instalado entre as seções 19 e 33. A localização dessa estação fluviométrica deverá seguir as diretizes das agências governamentais como ANA e ANEEL. As medições das descargas líquidas e de sedimentos totais seguirão a mesma metodologia descrita para o posto fluviométrico de montante e deverão iniciar no mesmo período da construção do barramento.

A topobatimetria determinará o grau de degradação do leito do rio nesse segmento e será medida em três locais: transversalmente ao rio nos postos linimétricos e imediatamente a jusante da barragem, sobre o banco sedimentar próximo a seção 38. O procedimento a ser utilizado para essas seções segue o mesmo definido para o trecho do remanso.

10.1.6.8.5. Cronograma de implementação

- postos hidrossedimentológico de montante deverão ser implantados a partir do início da obra e em consonância com as diretrizes e concordância da ANA;
- postos hidrossedimentológicos de jusante deverão ser implantados a partir do início da obra e em consonância com a ANEEL;
- postos linimétricos de jusante a partir do início da obra;

- seções topobatimétricas a partir do início das obras no segmento superior e inferior, e logo após o enchimento do reservatório nas seções entre a barragem e o limite de montante de Santa Isabel.

10.1.6.8.6. Responsabilidades

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

10.1.6.8.7. Interação com outros programas

Os resultados no segmento superior fornecerão subsídios ao monitoramento e a programação de medidas mitigadoras sobre os impactos causados pelo empreendimento sobre as margens das ilhas, instabilidade das margens, praias, bancos, dunas e lagoas internas ou marginais. A determinação das alterações morfológicas causadas pela presença do remanso do reservatório serve de parâmetros na definição de realinhamento dos planos definidos para essas áreas. Adicionalmente, os dados servem de subsídio para os Programas de Qualidade da Água e Limnologia, de Monitoramento de Ictiofauna, de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e de Fomento ao Turismo e do Lazer na Área do Reservatório.

No trecho imediatamente a montante da barragem os resultados obtidos servirão de subsídio, principalmente, na operação do sistema, permitindo definir medidas que maximizem a contínua geração de energia pelo sistema hidrelétrico. Adicionalmente, os quantitativos de vazão e dos sedimentos transportados em suspensão ou arraste servirão de subsídio aos Programas de Qualidade da Água e Limnologia e de Monitoramento de Ictiofauna.

Os resultados do monitoramento no segmento de jusante fornecem informações para o acompanhamento da instabilidade das margens, da qualidade de água, impactos na ictiofauna, remoção da mata ciliar e do meio ambiente nas lagoas marginais.

10.1.6.9. Programa de Monitoramento das Praias

10.1.6.9.1. Objetivos

Este programa de monitoramento abrange as atividades relacionadas à mitigação dos impactos vinculados à implantação e operação do aproveitamento hidrelétrico e está centralizado nos impactos sobre as praias, possivelmente afetadas pela inserção do reservatório na calha do rio e pela alteração do regime hidrossedimentológico ao longo da ADA.

O programa de monitoramento deverá indentificar os trechos críticos, onde medidas de conservação ou reposição sejam necessárias, fornecendo subsídios aos processos de licenciamento, manutenção e operação do aproveitamento hídrico.

A partir do programa, serão obtidos detalhes topográficos, de cobertura vegetal, material superficial e substrato, os quais permitirão definir com maior profundidade o conhecimento atual da potencial inundação desses elementos nos diversos segmentos da ADA.

O projeto de monitoramento das praias contempla os seguintes objetivos:

- Durante a construção do projeto:

  - identificar com detalhe as cartacterísticas morfométricas, topográficas, de cobertura vegetal, material superficial e substrato nos segmentos superior e inferior. Objetiva fornecer subsídios para as ações futuras de mitigação ou compensação.

- Imediatamente após o enchimento do reservatório:

  - quantificar e localizar as áreas inundadas pelo remanso do reservatório no segmento superior. O levantamento permitirá definir o grau de compensação e de medidas de mitigação para recuperar a calha fluvial dos elementos morfológicos afetados.

- Durante a operação do empreendimento:

  - monitoramento nos segmentos inferior e superior das alterações na morfologia da calha do rio em função da presença do aproveitamento hidrelétrico no sistema fluvial. O monitoramento visa à adoção de medidas mitigadoras preventivas e/ou corretivas para conter a degradação das praias.

10.1.6.9.2. Justificativa

No diagnóstico e prognóstico, foram identificados diversos segmentos onde as praias poderão ser afetadas com a inserção do sitema hidrelétrico no rio Araguaia, principalmente, pela formação do remanso no trecho a montante do reservatório e pela redução da carga de sedimentos granulares no segmento de jusante da barragem. Adicionalmente, foram identificados os locais onde grau de susceptibilidade de inundação e/ou remoção é esperado.

O programa de monitoramento permitirá definir com maior detalhe os impactos imediatos e ao longo da operação do empreendimento, em razão do reduzido conhecimento atual das variáveis que afetarão a presença das praias após e durante o enchimento do reservatório.

Com a formação do reservatório, diversas praias utilizadas para recreação da população local e pelo setor turístico serão impactadas por ficarem parcialmente ou totalmente submersas. No prognóstico, foram identificados diversos locais na ADA em que a elevação do nível d'água afetará esses recursos naturais, principalmente nos segmentos superior, médio inferior e a jusante da ADA.

No segmento superior, estará localizado o maior número de praias da ADA, e o remanso do reservatório afetará em grande parte as atividades sobre esses locais. Adicionalmente, a alteração do nível d'água induzirá a deposição de sedimentos no leito do rio, facilitando a instabilização da morfologia da calha fluvial.

As praias no segmento médio inferior ficarão imediatamente submersas durante o enchimento do reservatório e medidas de compensação serão adotadas.

No segmento inferior da ADA, algumas praias poderão ser gradualmente afetadas principalmente pela redução da carga de sedimentos granulares no trecho. A diminuição da presença dessa categoria de sedimentos no fluxo induz a gradual degradação da calha do rio afetando assim a morfologia local.

O programa de monitoramento torna-se necessário para aumentar o grau de confiabilidade das medidas mitigadoras propostas para a manutenção dos recursos naturais utilizados pela população regional para lazer e fonte de renda. O monitoramento permitirá completar as informações exitentes fornecendo estimativas aprimoradas e atualizadas dos impactos sobre a ADA.

10.1.6.9.3. Fase de implementação

Este programa de monitoramento acontecerá durante o período de construção e deverá se extender até a estabilização das praias.

10.1.6.9.4. Escopo das atividades

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico foi elaborado para três áreas da ADA que requerem procedimentos diferenciados de avaliação e de medidas de mitigação. O primeiro local está localizado no segmento superior, o segundo, no segmento intermediário e o terceiro no segmento a jusante da ADA. No segmento intermediário o potencial de impacto é menor em razão do reduzido número de praias nesse trecho.

No segmento superior, está localizado o maior número de praias na ADA. A inundação pelo remanso do reservatório foi previsto no prognóstico como sendo o maior fator impactante imediatamente após o enchimento no trecho. Durante a operação do aproveitamento, os efeitos sobre a calha do rio serão graduais e de difícil previsão no presente.

No segmento médio, as praias serão imediatamente submersas durante e após o enchimento do reservatório, portanto programas de monitoramento não são factíveis nesse trecho.

No segmento inferior, a estabilidade das praias estará associada à redução do aporte de sedimentos granulares ao trecho. O monitoramento está dirigido para o acompanhamento da dinâmica de erosão na calha fluvial, para, assim, identificar locais suceptíveis de medidas de conservação.

As ações a serem adotadas no segmento superior são divididas em dois períodos: durante a construção do empreendimento e enchimento do reservatório, e após o início de operação do sistema de geração de energia.

Durante a construção da barragem, as praias serão inventariados definindo a topobatimetria e as características dos sedimentos formadores da morfologia local. Mapas topográficos serão desenvolvidos com curvas de níveis, com intervalos de 50 cm, que serão desenvolvidas a partir de topobatimetrias espaçadas de no máximo 50 metros. Os trabalhos de campo definirão a necessidade de adensar o espaçamento entre as seções transversais, principalmente sobre áreas de menor tamanho. Adicionalmente, a superfície exposta destas entidades morfológicas será localizada e quantificada definindo os limites com a superfície d'água do rio e as margens ou vegetação. Durante esse período, e para compensar perdas no segmento, também será desenvolvido o trabalho de topobatimetria sobre prováveis locais para implementar praias e de jazidas de areia para serem transportadas ao local.

Os serviços de topobatimetria serão executados durante o mês de julho, identificado como o período de maior uso das praias para recreação pelos turistas e pela população local. Realizando o levantamento durante este período, obtém-se o inventário atual da provável

área de uso para recreação e turismo. Durante o levantamento, as áreas de maior uso serão identificadas e documentadas.

A partir do conhecimento detalhado da morfologia no segmento superior, será desenvolvido um estudo que quantificará com detalhes a perda de superfície das praias. Com o conhecimento desses quantitativos, medidas de compensação serão iniciadas nas proximidades ou sobre os locais que serão afetados pelo enchimento do reservatório.

Nas áreas onde a submersão não for muito profunda, a elevação ou recondicionamento das praias será efetuado com material arenoso através principalmente de dragagem de material do leito do rio próximo à obra. Cuidados serão adotados para evitar transtornos aos usuários através do estabelecimento de cronograma de obras de implantação dessas ações. As obras de maior impacto nessa fase serão implementadas no final da construção da barragem, durante o enchimento do reservatório, evitando o período de maior utilização da área pelos usuários, estabelecendo o cronograma das obras que reduzam ao mínimo as atividades no mês de julho. Medidas serão adotadas para evitar alterações da qualidade d'água durante a execução das obras.

Nesse mesmo período, será feita a projeção de área a ser perdida para a inundação e, como conseqüência, definidos os locais para a implementação das obras de compensação, as quais atenderão às condicionantes de qualidade ambiental, turística e de acesso, que, no mínimo, serão equivalentes às existentes antes da construção da usina hidrelétrica.

Após a construção da barragem e enchimento do reservatório, será feito um sobrevoo para verificar o impacto real do reservatório sobre as praias, dunas e bancos no segmento superior. A partir da comparação do impacto previsto e real, se necessário, serão tomadas medidas compensatórias, como descritas anteriormente.

No período de operação do aproveitamento hidrelétrico, será feito o monitoramento anual para verificar danos causados no segmento e relacionados à presença do reservatório. O monitoramento será feito anualmente durante a operação do projeto e estará focalizado na redução e/ou alteração da qualidade das praias no segmento. Caso forem observadas necessidades de medidas mitigadoras, as mesmas serão imediatamente implementadas, tendo-se o cuidado de obedecer às normas de construção e ambientais, ou de reabilitação acima descritas.

Nos segmentos intermediário e médio superior, a presença de praias é mínima, portanto não foram previstos programas de monitoramento para esses trechos.

No segmento médio inferior diversas pequenas praias ficarão completamente submersas logo após o início do enchimento do reservatório.

Durante a construção da barragem serão feitos levantamentos topográficos para quantificar o formato e tamanho das praias. Amostras do material que formam a superfície também serão coletados para servirem de referência às medidas de compensação.

Ainda durante a construção do barramento, as praias que certamente forem inundadas como nos segmentos médios, serão relocadas nas proximidades das existentes. Os locais seguirão as mesmas condições de acesso e de qualidade ambiental e de uso existentes nos locais atuais.

Após o enchimento do reservatório e durante a operação do empreendimento, será implementado um programa de monitoramento que acompanhará as condições de estabilidade dessas praias. Medidas mitigadoras serão imediatamente implementadas de forma a manter a integridade das mesmas. O monitoramento será anual até serem verificadas as condições de estabilidade das ilhas e executado após o período de águas altas.

No trecho de jusante, durante a construção da barragem, será elaborado um estudo que qualificará e quantificará as características das praias no trecho. Levantamentos topobatimétricos e coleta de materias iguais aos descritos para o segmento superior serão utilizados ao longo desse trecho, com particular atenção ao banco de material sedimentar localizado logo a jusante da usina hidrelétrica, entre as seções 35 e 37.

Logo após a entrada em operação do sistema hidrelétrico, iniciará o monitoramento do segmento de jusante, que estará focalizado principalmente na degradação do material depositado na calha fluvial, que pode comprometer a estabilidade das praias. Caso forem verificados impactos, serão utilizadas medidas mitigadoras, como a estabilização das praias com obras que incluem a proteção das margens com estruturas ambientalmente aceitas e inérteis.

O monitoramento pós-construção, será iniciado imediatamente após a entrada de operação do aproveitamento extendendo-se até a estabilização do sistema fluvial. O monitoramento será anual sendo executado após o período de cheias.

10.1.6.9.5. Cronograma

- o levantamento das características da praias em todos os segmentos deverá ser implantado a partir do início da obra;
- a definição do impacto no segmento de montante deverá ser efetivado logo após o enchimento do reservatório;
- as medidas iniciais de compensação nos segmentos superior e médio inferior deverão ser implementadas durante o período de construção do reservatório;
- as medidas complementares de compensação no segmento superior iniciarão logo após o enchimento do reservatório;
- o monitoramento e as medidadas mitigadoras nos segmentos de jusante, médio inferior e superior deverá se estender até a verificação de estabilidade das praias.

10.1.6.9.6. Responsável pela implementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

10.1.6.9.7. Interação com outros programas

As interfaces previstas para o Programa de Monitoramento das Praias incluem os Programas de Monitoramento das Lagoas Marginais e Interiores, Monitoramento das Ilhas, Monitoramento da Ictiofauna, de Qualidade da Água e Limnologia, e de Monioramento Hidrossedimentológico.

10.1.6.10. Programa de Monitoramento das Lagoas Marginais e Interiores

10.1.6.10.1. Objetivos

Este programa de monitoramento abrange as atividades relacionadas à mitigação durante a implantação e operação do aproveitamento hidrelétrico e está centralizado nos impactos sobre as lagoas marginais e interiores, possivelmente afetados pelas seguintes alterações ao longo da ADA:

- inserção do reservatório;
- alteração do nível d'água;
- mudança do regime hidrossedimentológico; e,
- modificações morfológicas na calha do rio.

O programa de monitoramento deverá identificar os locais críticos, onde medidas de conservação ou reposição serão utilizadas, fornecendo informações necessárias aos processos de licenciamento, manutenção e operação do aproveitamento hídrico.

O programa inclui as diferentes formas de lagoas existentes e aborda os levantamentos de informações adicionais necessárias à melhor definição dos possíveis impactos ambientais, obtendo subsídios para a adoção de medidas necessárias à mitigação dos prováveis efeitos imediatos e de longo prazo no ambiente lacustre da ADA.

Em razão das incertezas no conhecimento atual das características hidráulicas, geométricas e bióticas das lagoas, o programa foi elaborado em duas fases: a primeira durante a construção da obra e a segunda no período de operação do sistema de geração de energia prolongando-se até a estabilização das lagoas.

Na fase inicial do programa, serão obtidos os detalhamentos topobatimétricos, linimétricos, de drenagem, de percolação e de estabilidade de margens, os quais permitirão definir com maior profundidade o conhecimento atual do ambiente lacustre e dos potenciais impactos durante o período de enchimento do reservatório. Os levantamentos permitirão centrar e planejar o monitoramento nas variáveis que mais afetam o meio ambiente sobre as lagoas e servirão de base para a elaboração dos programas detalhados de compensação e mitigação, antes da entrada em operação do empreendimento.

Para a fase de geração de energia, será aplicado o programa de monitoramento elaborado durante o período da construção do projeto, o qual acompanhará as possíveis alterações de características fluviais ou morfológicas na calha do rio, e que servirá de referência às medidas de mitigação para controlar os possíveis efeitos negativos resultantes da contínua operação do empreendimento. O programa de monitoramento será flexível e adaptável as transformações identificadas nas lagoas no trecho da ADA, sendo continuamente atualizado e ajustado, objetivando controlar imediatamente os impactos sobre o meio ambiente lacustre. Essa metodologia visa evitar obras de alto custo com a implementação imediata de projetos preventivos nos locais onde a mitigação for considerada necessária e deverá se estender até ser identificada a estabilização das lagoas em condições ambientais similares as atuais.

10.1.6.10.2. Justificativa

No diagnóstico e prognóstico, foram identificados diversos segmentos onde as lagoas marginais e interiores poderão ser afetadas com a inserção do sitema hidrelétrico no rio Araguaia, principalmente pela elevação do nível d'água com a formação do remanso no trecho à montante do reservatório, pela alteração da mecânica fluvial no segmento superior, e pela redução da carga de sedimentos granulares no segmento de jusante da ADA.

O programa ajustável de monitoramento permitirá definir e projetar com maior clareza os impactos imediatos e ao longo da operação do empreendimento. Os resultados serão sintetizados e analisados para servirem de base no detalhamento dos programas de mitigação identificado futuramente como necessário ao longo do uso do rio para geração de energia.

10.1.6.10.3. Fase de implementação

Este programa de monitoramento acontecerá durante o periodo de construção e deverá estender-se até a verificação da estabilidade do meio ambiente lacustre.

10.1.6.10.4. Escopo das atividades

O programa de monitoramento do ambiente lacustre na ADA do AHE Santa Isabel foi dividido em três períodos: o primeiro durante a implantação da obra, o segundo imediatamente após o enchimento do reservatório, e o terceiro durante parcela da vida útil do empreendimento.

O Projeto de Monitoramento das Lagoas Marginais e Interiores contempla, cronologicamente, as seguintes ações:

- Durante a construção do projeto:

  - identificar com detalhe as características morfométricas, topográficas, hidráulicas e do substrato nas proximidades das lagoas localizadas nos segmentos superior, intermediário e inferior. Adicionalmente, serão levantadas as informações consideradas necessárias ao desenvolvimentos dos projetos de mitigação e compensação para esse período;
  - desenvolvimento de um plano de mitigação de possíveis impactos baseado nas informações acima referidas;
  - implementação das medidas de mitigação e compensação identificadas como necessárias durante o estudo detalhado dos impactos.

- Imediatamente após o enchimento do reservatório:

  - quantificar e localizar as áreas inundadas pelo remanso do reservatório nos segmentos superior e intermediádio. O levantamento permitirá definir com melhor certeza o grau de compensação e de medidas de mitigação adicionais para recuperar a calha fluvial dos elementos morfológicos afetados;
  - verificar a eficiência das medidas mitigadoras e de compensação implementadas no período de construção da obra;

- adotar ações que corrijam eventuais desajustes nas medidas de mitigação e compensação adotadas na fase anterior.

- Durante a operação do empreendimento:

- monitoramento nos segmentos inferior, intermedário e superior, identificando as alterações ambientais no sitema lacustre devido à presença do aproveitamento hidrelétrico no sistema fluvial. O monitoramento visa à adoção de imediatas medidas mitigadoras preventivas e/ou corretivas para conter a degradação das lagoas. O monitoramento deverá se prolongar até a verificação da estabilidade ambiental das lagoas que reflitam as característas atuais das lagoas.

No segmento superior as lagoas interiores estão localizadas nas ilhas Barreira Branca e Escalope. As lagoas na Ilha de Escalope, por estarem mais próximas à barragem poderão ter maior impacto que na Ilha Barreira Branca. Nessas duas ilhas, recomenda-se o levantamento detalhado do sistema de recarga ou drenagem das lagoas pelo rio. O levantamento levará em consideração um levantamento detalhado das condições das margers próximas as lagoas, da topobatimetria das lagoas e áreas vizinhas, e da caracterização do substrato das ilhas. Os levantamentos topobatimétricos deverão propiciar o desenvolvimento de mapas topográficos com curvas de níveis espaçadas em 50 centímetros e deverá ser feito em conjunto com os levantamentos feitos para a hidrossedimentologia, praias e ilhas.

A partir dos levantamentos será elaborado, se necessário, um projeto de proteção das lagoas internas que poderá contar mas não se limitar com as seguintes ações, utilizando materiais e procedimentos ambientalmente aceitos:

- proteção das margens das ilhas em locais determinados como críticos;
- implantação de diques de controle de níveis ao redor ou em parcela do perímetro das lagoas;
- controle de drenagem superficial e percolação.

No segmento superior, está também localizada a maior densidade de lagoas marginais, principalmente, no trecho entre as ilhas Barreira Branca e Escalope. Essas lagoas permanecem a maior parte do tempo isolados do rio e poderão ser afetadas pela mudança dos regimes de níveis causados pelo reservatório e pela erosão das margens do rio. O levantamento das características locais durante a construção da barragem permitirá dimensionar com melhor grau de certeza o aumentos ou nãos dos impactos nas lagoas marginais. Serão necessários desenvolver levantamentos e estudos que incluam a geometria das lagoas, o potencial de percolação, drenagem e a dinâmica da interação hidráulica entre as lagoas e o rio.

No segmento intermediário, a interação entre o rio e as lagoas marginais processa-se de maneira diferente que no segmento superior. As lagoas não permanecem isoladas durante o período de águas baixas e, consequentemente, potencializam a criação de ambientes únicos na ADA. As lagoas inundam durante o período de águas altas e drenam durante a estiagem, podendo permanecer áreas úmidas nas margens.

Após o enchimento do reservatório, muitas dessas lagoas ficarão permanentemente submersas, prejudicando o meio ambiente local. Com a elevação do nível d'água, outras

áreas poderão ser inundadas, que provavelmente poderão substituir as atuais. Para verificar em que magnitude as lagoas existentes serão afetadas e o grau de formação de novas lagoas com a inundação de áreas baixas, recomenda-se que seja feito um estudo e levantamento detalhado das condições atuais e futuras na margem do rio nesse segmento durante a construção do barramento. Conforme indicado para o segmento superior, deverá ser feito um monitoramento logo após o enchimento e durante o período de estabilização do sistema para remediar possíveis impactos no meio biótico dessas lagoas.

No segmento de jusante, a elevação do nível d'água não afetará as lagoas. Os fatores que podem impactar as lagoas marginais nesse trecho da ADA incluem a erosão das margens e a eventual diminuição do nível d'água causado pela degradação do leito do rio.

A simulação da degradação do leito do rio não indicou alterações significativas na calha fluvial que afete em muito o nível d'água. O monitoramento do nível d'água relacionado à vazão será implementado durante o Programa de Monitoramento das Praias. O mesmo também servirá de base para o monitoramento das lagoas marginais nesse trecho da ADA.

A erosão das margens poderá ser o fator mais atuante a impactar as lagoas marginais. Portanto, durante o período de construção do barramento, deverá ser desenvolvido um programa que referencie a localização das margens nas proximidades das lagoas e que permita acompanhar a intensidade da erosão das barrancas do rio.

Adicionalmente, durante o mesmo período, recomendam-se a identificação e caracterização de drenagens superficiais e percolação entre o rio e as lagoas.

10.1.6.10.5. Cronograma de implementação

- o levantamento das características morfométricas, bióticas, geológicas e hidráulicas deverá ser implantado a partir do início da obra;
- a definição do impacto nas lagoas nos segmentos de montante deverá ser efetivado logo após o enchimento do reservatório;
- as medidas iniciais de compensação nos segmentos superior e intermediário deverão ser implementadas durante o período de construção do reservatório;
- as medidas complementares de compensação nos segmentos superior e intermediário iniciarão logo após o enchimento do reservatório;
- o monitoramento e mitigações nos segmentos de jusante, intermediário, e superior deverá se extender até estabilizão das lagoas.

10.1.6.10.6. Responsável pela implementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

10.1.6.10.7. Interação com outros programas

As interfaces previstas para o Programa de Monitoramento das Lagoas Marginais e Interiores incluem os Programas de Monitoramento das Ilhas, Monitoramento das Praias, Qualidade da Água e Limnologia, Monitoramento da Ictiofauna e Monitoramento Hidrossedimentológico.

10.1.6.11. Programa de Monitoramento das Ilhas

10.1.6.11.1. Objetivos

Este programa de monitoramento abrange as atividades relacionadas à mitigação durante a implantação e operação do aproveitamento hidrelétrico e está centralizado nos impactos sobre as ilhas possivelmente afetadas pelas seguintes alterações ao longo da ADA:

- inserção do reservatório;
- alteração do nível d'água;
- mudança do regime hidrossedimentológico; e
- modificações morfológicas na calha do rio.

O programa de monitoramento deverá identificar os locais críticos onde medidas de conservação ou reposição serão utilizadas, fornecendo informações necessárias aos processos de licenciamento, manutenção e operação do aproveitamento hídrico.

O programa inclui as ilhas nos segmentos inferior e superior e aborda os levantamentos de informações adicionais necessárias à melhor definição dos possíveis impactos ambientais, obtendo subsídios para a adoção de medidas necessárias na mitigação dos prováveis efeitos imediatos e de longo prazo nas ilhas da ADA. As ilhas do segmento médio, incluindo a ilha dos Martírios, ficarão totalmente submersas pelo remanso do reservatório, portanto não necessitarão de monitoramento.

Em razão das incertezas no conhecimento atual das características hidráulicas, geométricas e geológicas das ilhas, o programa foi elaborado em duas fases: a primeira durante a construção da obra e a segunda no período de operação do sistema de geração de energia permanecendo atuante até ser verificada a estabilização das medidas propostas.

Na fase inicial do programa, serão obtidos os detalhamentos topobatimétricos, cobertura vegetal, geológicos e de estabilidade de margens, os quais permitirão definir com maior profundidade o conhecimento atual das características das ilhas e dos potenciais impactos durante os períodos de enchimento do reservatório. Os levantamentos permitirão centrar e planejar o monitoramento nas variáveis que mais afetam as ilhas e servirão de base para a elaboração dos programas detalhados de compensação e mitigação, antes do início da operação do empreendimento.

Para a fase de geração de energia, será aplicado o programa de monitoramento elaborado durante o período da construção do projeto, o qual acompanharão as possíveis alterações de características fluviais ou morfológicas na calha do rio, e que servirão de referência às medidas de mitigação para controlar os possíveis efeitos negativos resultantes da contínua operação do empreendimento. O programa de monitoramento será flexível e adaptável às transformações identificadas nas ilhas no trecho da ADA, sendo continuamente atualizado e ajustado objetivando controlar imediatamente os impactos sobre as ilhas. Essa metodologia visa evitar obras de alto custo com a implementação imediata de projetos preventivos nos locais onde a mitigação for considerada necessária.

10.1.6.11.2. Justificativa

No diagnóstico e prognóstico foram identificados diversos segmentos onde as lagoas marginais e interiores poderão ser afetadas com a inserção do sitema hidrelétrico no rio Araguaia, principalmente pela elevação do nível d'água, com a formação do remanso no trecho a montante do reservatório, pela alteração da mecânica fluvial no segmento superior e pela redução da carga de sedimentos granulares no segmento a jusante da ADA.

O programa ajustável de monitoramento permitirá definir e projetar com maior clareza os impactos imediatos e ao longo da operação do empreendimento. Os resultados serão sintetizados e analisados para servirem de base no detalhamento dos programas de mitigação a longo prazo devendo permanecer atuante até a estabilização das ilhas.

10.1.6.11.3. Etapa do empreendimento para implantação

Este programa de monitoramento acontecerá durante o período de construção e até estabilizão dos ambiente.

10.1.6.11.4. Escopo das atividades

O Programa de Monitoramento das Ilhas na ADA do AHE Santa Isabel foi dividido em três períodos: o primeiro durante a implantação da obra, o segundo imediatamente após o enchimento do reservatório e o terceiro até estabilizão das ilhas.

O Programa de Monitoramento das Ilhas contempla, cronologicamente, as seguintes ações:

- Durante a construção do projeto:

  - identificar com detalhe as características morfométricas, topográficas, hidráulicas, de cobertura vegetal e substrato nas ilhas localizadas nos segmentos superior e inferior. Adicionalmente, serão levantadas as informações complementares consideradas necessárias ao desenvolvimentos dos projetos de mitigação e compensação para esse período;
  - desenvolvimento de um plano de mitigação de possíveis impactos baseado nas informações acima referidas;
  - implementação das medidas de mitigação e compensação identificadas como necessárias durante o estudo detalhado dos impactos.

- Imediatamente após o enchimento do reservatório:

  - quantificar e localizar as áreas inundadas pelo remanso do reservatório no segmento superior. O levantamento permitirá definir com melhor certeza o grau de compensação e de medidas de mitigação adicionais para manter e recuperar a calha fluvial dos elementos morfológicos afetados;
  - verificar a eficiência das medidas mitigadoras e de compensação implementadas no período de construção da obra;
  - adotar ações que corrijam eventuais desajustes nas medidas de mitigação e compensação adotadas na fase anterior.

- Até estabilização das ilhas:

  - monitoramento nos segmentos inferior e superior, identificando as alterações físicas nas ilhas e relacionadas à presença do aproveitamento hidrelétrico no sistema fluvial. O monitoramento visa à adoção de medidas imediatas mitigadoras, preventivas e/ou corretivas para conter degradação das ilhas.

No segmento superior, as ilhas potencialmente afetadas são a Barreira Branca, Escalope e a ilha imediatamente a jusante de Araguanã. As ilhas logo a jusante de Araguanã e de Escalope, por estarem mais próximas à barragem e mais sujeitas ao remanso, poderão ter maior impacto que a ilha Barreira Branca. Nas três ilhas recomendam-se o levantamento detalhado das características físicas superficiais e do substrato, bem como da cobetura vegetal, portanto, o levantamento levará em consideração um detalhamento das condições atuais das margens, da topobatimetria e da caracterização do substrato das ilhas. Os levantamentos topobatimétricos deverão propiciar o desenvolvimento de mapas topográficos com curvas de níveis espaçadas em 50 centímetros.

A partir dos levantamentos será elaborado, se necessário, um projeto de proteção das ilhas que poderá contar mas não se limitar com as seguintes ações, utilizando materiais e procedimentos ambientalmente aceitos:

  - como a proteção das margens, da porção remanescente, das ilhas em locais determinados como críticos;

No segmento de jusante, a elevação do nível d'água não afetará as Ilhas. Os fatores que podem impactar as ilhas nesse trecho da ADA incluem a erosão das margens e a eventual diminuição do nível d'água causado pela degradação do leito do rio.

A simulação da degradação do leito do rio não indicou alterações significativas na calha fluvial que afete em muito o nível d'água. O monitoramento do nível d'água relacionado à vazão será implementado durante o Programa de Monitoramnto das Praias. O mesmo também servirá de base para o monitoramento das ilhas nesse trecho da ADA.

A erosão das margens poderá ser o fator mais atuante a impactar as ilhas. Portanto, durante o período de construção do barramento, deverá ser desenvolvido um programa que referencie a localização das margens no perímetro das ilhas e que permita acompanhar a intensidade da erosão das barrancas do rio. Adicionalmente, recomenda-se a caracterização da erosão potencial das margens pela identificação das características do material que compõem as barrancas.

Durante a operação do sistema, recomenda-se o monitoramento de formação de bancos de areia com possibilidade de serem estabilizados e formarem ilhas permanentes. O provável incremento da deposição de sedimentos na calha do rio do segmento superior poderá propiciar a formação dos bancos, os quais podem ser estabilizados com a construção de obras de estabilização e enchimento da superficie. Adicionalmente, os bancos podem ter a estabilização melhorada com o plantio de vegetação similar às existentes nas ilhas do segmento. A vegetação deverá ser protegida durante o período inicial com medidas que

evitem sua remoção pelo escoamento superficial durante as águas altas. A formação de novas ilhas servirá como compensação as perdas no segmento médio.

10.1.6.11.5. Cronograma de implementação

- o levantamento das características morfométricas e hidráulicas deverá ser implantado a partir do início da obra;
- a definição do impacto nas ilhas no segmento superior ser efetivado logo após o enchimento do reservatório;
- as medidas iniciais de compensação no segmento superior deverão ser implementadas durante o período de construção do reservatório;
- as medidas complementares de compensação no segmento superior iniciarão logo após o enchimento do reservatório;
- o monitoramento e mitigações nos segmentos de jusante e superior deverá se estender até estabilização das ilhas.

10.1.6.11.6. Responsável pela mplementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

10.1.6.11.7. Interação com outros programas

As interfaces previstas para o Programa de Monitoramento das Ilhas incluem os Programas de Monitoramento das Lagoas Marginais e Interiores, Qualidade da Água e Limnologia, Monitoramento da Ictiofauna, Monitoramento das Praias e Monitoramento Hidrossedimentológico.

10.1.6.12. Programa de Modelagem da Qualidade da Água no Enchimento do Reservatório

10.1.6.12.1. Introdução

A qualidade da água de um ecossistema aquático pode ser definida como o conjunto de concentrações, especiações e partições físicas de substâncias orgânicas e inorgânicas, e a composição e estado da biota de um corpo de água.

O emprego de modelos matemáticos visa prever as condições de qualidade da água futura do reservatório e as conseqüências no trecho a jusante da barragem durante o processo de enchimento do reservatório, permitindo definir, com especificidade, as áreas da cobertura vegetal que devem ser removidas.

10.1.6.12.2. Objetivo

O objetivo deste programa é o de apurar as previsões sobre a qualidade da água no reservatório e no trecho a jusante durante a fase de enchimento, após a definição do cronograma de enchimento do reservatório, segundo o cronograma da obra e do ciclo

hidrológico, especificando a área de cobertura que deverá ser removida para minimizar os efeitos negativos sobre a qualidade das águas represadas e no trecho do rio Araguaia a jusante da barragem.

10.1.6.12.3. Justificativa

As simulações feitas para o Prognóstico da qualidade da água foram realizadas adotando um tempo de enchimento de 4 dias, que equivale ao tempo de residência para a vazão média de longo período. Na prática, isto poderá variar, pois deverá ser levado em conta que durante o enchimento deverá ser feito o resgate da fauna e que a velocidade do enchimento dependerá da época do ano em que o mesmo se realizará, bem como das vazões que serão liberadas para jusante. O mesmo ocorrera com a qualidade da água no trecho a jusante da barragem, pois a mesma dependerá da vazão que será liberada para este trecho e da vazão remanescente no próprio rio.

Sendo assim, as simulações previstas nesse programa permitirão definir, com especificidade, as áreas da cobertura vegetal existentes que deverão ser removidas antes do enchimento do reservatório.

10.1.6.12.4. Fase de implementação

Este programa deverá ser implementado na fase de detalhamento do Plano Básico Ambiental – PBA, quando já tiver sido definido o cronograma de enchimento do reservatório, determinando a época de enchimento e as vazões a serem liberadas a jusante.

10.1.6.12.5. Escopo das atividades

Deverão ser realizadas as simulações da qualidade da água, em termos de carga de DBO e oxigênio dissolvido, do reservatório durante o período de enchimento, para diferentes vazões, tempos de enchimento e áreas da cobertura vegetal a serem alagadas. Também deverão ser realizadas simulações da qualidade da água do trecho a jusante da barragem durante o enchimento do reservatório.

10.1.6.12.6. Cronograma de implementação

Este programa será executado em um prazo de 90 (noventa) dias, a ser iniciado quando da definição do cronograma de enchimento do reservatório.

10.1.6.12.7. Responsável pela implementação

O responsável pela implementação é o empreendedor, sendo que a natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de profissionais com notório conhecimento. Podem participar da execução deste programa, através de convênios e parcerias, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e órgãos públicos, assim como universidades.

10.1.6.12.8. Interação com outros programas

Este programa tem interação com os seguintes Programas Ambientais propostos:

- Programa de Limnologia e Qualidade da Água;
- Programa de Supressão da Vegetação da Bacia de Acumulação;
- Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna;
- Programa de Monitoramento de Quelônios.

10.1.6.13. Programa de Qualidade da Água e Limnologia

10.1.6.13.1. Introdução

A limnologia dos ecossistemas aquáticos e a qualidade da água são estudos essenciais para acompanhar impactos, alterações e o estado dos ecossistemas aquáticos submetidos a pressões antrópicas como a construção dos reservatórios. A qualidade da água de um ecossistema aquático pode ser definida como o conjunto de concentrações, especiações e partições físicas de substâncias orgânicas e inorgânicas, e a composição e estado da biota de um corpo de água. Como a qualidade da água e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos – rios, lagos, represas, lagoas marginais – apresentam variações espaciais e temporais, é necessário um cronograma de coletas com periodicidade suficiente para abarcar todo o espectro do ciclo hidrológico e todos os pontos das Áreas de Influência Direta e Influência Indireta que podem ser potencialmente atingidos pela construção da hidrelétrica (CHAPMAN, 1992).

Cada ecossistema aquático apresenta um padrão característico de condições físicas e químicas que são determinadas pela geomorfologia e hidrogeoquímica regional da bacia hidrográfica. Sólidos totais dissolvidos, condutividade elétrica, pH e íons dissolvidos são importantes variáveis relacionadas com as condições naturais de cada bacia hidrográfica; material particulado de origem orgânica ou inorgânica tem um papel fundamental nos processos de absorção/dessorção de elementos, como metais e substancias orgânicas e inorgânicas.

As características da biota aquática, das águas superficiais e do sedimento são controladas pelas condições ambientais que determinam a seleção de espécies e o comportamento fisiológico de cada espécie ou grupo de organismos. Devem-se levar em conta dois pontos fundamentais quanto à biota aquática: a resposta das espécies individualmente às alterações no ecossistema; e a resposta das comunidades biológicas às alterações. A qualidade da biota aquática, geralmente, tem uma dimensão temporal maior do que a qualidade química e física da água.

10.1.6.13.2. Objetivos

- o objetivo principal dos estudos limnológicos na área do futuro empreendimento AHE Santa Isabel devem ser considerados como objetivos de propósito múltiplo, pois, além de detectar possíveis impactos resultantes do empreendimento, alterações no funcionamento limnológico do sistema e qualidade da água devem

cobrir vários usos múltiplos, como a qualidade da água para abastecimento público, água para manutenção da vida aquática (biota aquática em geral), água para recreação, manutenção da pesca esportiva e comercial e água para o desenvolvimento industrial e usos na agricultura, e os estudos hidrossedimentológicos;

- além disso, os objetivos do monitoramento limnológico e da qualidade da água, devem, também, abarcar as possíveis fontes de poluição, o conhecimento do estágio da poluição ou preservação em etapas posteriores à construção do empreendimento, e subsidiar a definição de alternativas para o controle da contaminação e/ou poluição orgânica e inorgânica. O monitoramento do funcionamento limnológico do sistema não pode estar dissociado do monitoramento hidrológico, hidrometeorológico, do monitoramento da qualidade da água tratada e do monitoramento das águas não tratadas (esgotos domésticos) e efluentes industriais. Esse monitoramento limnológico e da qualidade da água deve estar relacionado com o monitoramento hidrológico;
- acoplados aos programas de monitoramento limnológico e de qualidade de água e sedimentos, os estudos da biodiversidade aquática devem contemplar as comunidades planctônicas, e macroinvertebrados bentônicos (sedimento). O monitoramento da biota aquática (micro-organismos coliformes totais e termotolerantes *Escherichia coli*, e cianobacterias para atender à Resolução CONAMA nº 357/2005, fitoplancton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos) tem a finalidade de determinar os impactos da construção do empreendimento sobre os componentes da biota aquática (espécies, comunidades), verificar a capacidade de permanência e resistência aos impactos e determinar áreas de conservação da biodiversidade aquática.

10.1.6.13.3. Justificativas

A determinação da qualidade das águas superficiais é necessária para acompanhar as possíveis alterações da composição química, física e biológica da qualidade das águas durante a fase de enchimento, e, posteriormente, durante o período em que o reservatório estiver em operação. Segundo Straskraba, Tundisi e Duncan (1993) e Straskraba e Tundisi (2008), o monitoramento da qualidade das águas superficiais deve ser considerado como um sistema de informação não só sobre o rio, antes da fase de enchimento e durante o enchimento, mas sobre a bacia hidrográfica.

Dessa forma a qualidade das águas superficiais deve estar relacionada com os conhecimentos acerca das condições da bacia hidrográfica, como os usos do solo, os impactos das atividades humanas e as descargas das fontes pontuais e difusas, contemplando os nutrientes e contaminantes orgânicos e inorgânicos. Portanto, a determinação da qualidade das águas superficiais é um fundamento importante para o acompanhamento das diferentes fases de possíveis alterações da qualidade da água antes, durante e depois do enchimento e já na fase de operação do reservatório. Além disso, o monitoramento da qualidade das águas possibilitará a adoção de medidas preventivas e corretivas referentes aos impactos atuais e futuros. Além das avaliações da evolução das

características físicas e químicas da qualidade das águas, deve-se justificar, nesse programa de qualidade das águas e limnologia, o monitoramento dos organismos bióticos, principalmente os micro-organismos tais como coliformes totais e termotolerantes, cianobacterias e organismos do fitoplâncton, zooplâncton e dos macroinvertebrados bentônicos.

O monitoramento do fitoplâncton é fundamental para atestar e acompanhar possíveis alterações da qualidade das águas no que se refere ao influxo de nutrientes a partir de fontes pontuais e não pontuais e processos relacionados com a eutrofização. Dentro do programa de monitoramento do fitoplâncton será dada atenção especial às cianobactérias que são o componente do fitoplâncton que responde de forma mais rápida à eutrofização e que pode ser causa da deterioração futura da qualidade das águas. Portanto, atenção especial será dada às cianobactérias como indicadores de contaminação.

A composição do zooplâncton também apresenta alterações devidas à qualidade das águas. O acompanhamento da evolução das espécies das relações entre os diversos gêneros de Calanoida/Cyclopoida (Copepoda), Rotífera, Cladócera e Protozoários (Tecamebas) deverá fornecer informações de grande relevância para atestar a qualidade das águas e sua evolução nas fases de implementação, enchimento e operação do reservatório.

Macroinvertebrados bentônicos são indicadores muito importantes da qualidade do sedimento e da qualidade das águas. A composição dos macroinverterados bentônicos reflete não só nas condições químicas e dinâmicas do sedimento e das águas, mas pode dar informações substanciais relacionadas às possíveis contaminações a partir de fontes pontuais e difusas tanto da água como do sedimento. As avaliações dos componentes dos macroinvertebrados bentônicos nas fases de implementação, enchimento e operação do reservatório possibilitarão este acompanhamento e daí a necessidade deste estudo no Programa de Qualidade da Água e Limnologia.

10.1.6.13.4. Fase de implementação

A implementação do Programa de Limnologia e Qualidade da Água deve atender a três fases do empreendimento: 1) a fase de implantação do empreendimento, 2) a fase de enchimento e 3) fase de operação do reservatório.

1) Na fase de implantação do empreendimento deverão ser realizadas coletas semestrais em 20 pontos do rio Araguaia e nos principais tributários na AID e ADA;

2) Na fase de enchimento, que poderá ter duração de 2 a 6 dias no período de janeiro a junho e uma duração máxima de 39 dias no período da seca, deverá ter campanhas especiais;

3) Após a fase de enchimento (fase de operação do reservatório) deverão ser realizadas coletas trimestrais para análise de todas as variáveis físicas, químicas e bióticas (microorganismos, fitoplâncton, zooplâncton e invertebrados bentônicos), na superfície e no fundo.

Observação:

- uma vez que o período de enchimento será curto, recomenda-se uma frequência maior de amostragem e as medidas poderão ser feitas com sondas multiparamétricas.
- na fase de operação do reservatório, recomendam-se coletas trimestrais e obteção de perfis verticais de parâmetros básicos e amostragens da água da superfície e do fundo para determinação de nutrientes metais e pesticidas e também do sedimento para determinação de nutrientes (P,N,C), metais e pesticidas.

10.1.6.13.5. Escopo das atividades

a. Periodicidade

- semestral durante a fase de implementação do reservatório;
- campanhas especiais;
- trimestral pós enchimento do reservatório.

b. Metodologia de coleta e análise das variáveis físicas, químicas e biológicas da água e do sedimento

Os pontos de coleta para estudos limnológicos e da qualidade da água no rio Araguaia, tributários e lagoas marginais devem contemplar a mesma malha amostral utilizada durante o Estudo de Impacto Ambiental, ou seja, 20 pontos.

Da mesma forma, a malha amostral para as comunidades de fitoplâncton, zooplâncton, e macroinvertebrados bentônicos deve acompanhar a distribuição espacial desenvolvida e durante o estudo de impacto ambiental. As amostras deverão ser coletadas nos mesmos pontos, englobando o rio Araguaia, os tributários do rio Araguaia e as lagoas marginais e os pontos a jusante da barragem de Santa Isabel.

Uma modificação que se recomenda para a coleta de fitoplâncton e zooplâncton: que as coletas sejam realizadas somente no centro do rio Araguaia e tributários, uma vez que ficou demonstrado não haver diferenças significativas entre a flora e fauna das margens e do centro do rio Araguaia.

A periodicidade da coleta deve ser mantida: deverão ser realizadas coletas durante os períodos de enchente, cheia, vazante e seca, coincidindo, portanto, com os máximos e mínimos do ciclo hidrológico do rio Araguaia.

c. Análise da água e do sedimento

O Quadro 10.1.6.1 mostra as variáveis físicas, químicas e biológicas a serem analisadas na água e as técnicas de análise.

Quadro 10.1.6.1. Variáveis físicas, químicas e biológicas da água e metodologia de análise.

Variáveis de qualidade da água	Metodologias analíticas	Equipamento	Referência
Cor verdadeira	Espectrofotometria	Hach Turbidimeter 2100P	APHA (1998)
Alcalinidade	Titulometria com solução de H_2SO_4	Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
Dureza total	Titulometria com solução de EDTA	Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
$DBO_{5,20}$	Incubação a 20°C durante 5 dias	Incubadora de campo e titulação com tiossulfato de sódio com Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
DQO	Colorimetria em refluxo fechado	Reator de DQO T&D Equipamentos Eletrônicos, modelo 120/60, e espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Carbono dissolvido total, orgânico e inorgânico e carbono particulado	Combustão a alta temperatura e detecção por infravermelho	Analisador de carbono Shimadzu, modelo TOC-5000 e modulo sólido SSM-5000A	APHA (1998)
Nitrogênio total Kjeldahl	Titulometria com solução de H_2SO_4 após digestão ácida	Digestor e destilador Tecnal modelo TB-036/1 e titulação com bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
Fósforo total	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Fósforo total dissolvido	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Fosfato inorgânico	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Metais totais e dissolvidos na água (Al, Ba, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Pb, Zn, As e Hg)	Espectrometria de absorção atômica de chama	Espectrômetro de absorção atômica Varian, modelo AA 240 FS e acessório VGA 77	APHA (1998)
Íons dissolvidos (fluoreto, cloreto, nitrito, nitrato, sulfato, sódio, amônio, potássio, magnésio e cálcio)	Cromatografia iônica	Cromatógrafo de íons Dionex, modelo DX-80	APHA (1998)
Material em suspensão total, orgânico e inorgânico	Gravimetria	Balança analítica Mettler, modelo MT5	APHA (1998)
Clorofila-a	Extração em etanol 80% a quente, colorimetria	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	Nusch (1980)
Coliformes totais e *E. coli*	Incubação em substrato definido	Colilert® e IDEXX Quanti-Tray/2000	APHA (1998)
Pesticidas (organoclorados, organofosforados, carbamatos)	Métodos USEPA 8260, 8270, 8151, 8082	Cromatografo líquido	USEPA (1986)
Óleos e graxas	Extração com solventes	Aparelho de extração Soxhlet	APHA (1998)

d. Variáveis a serem medidas *in situ* nos pontos de coleta do rio Araguaia, principais tributários e lagoas marginais no Programa de Qualidade da Àgua e Limnologia

- através de sonda multiparamétrica: profundidade local (m); pH; oxigênio dissolvido (mg/L); condutividade (µS/cm); turbidez (NTU); sólidos suspensos (mg/L); potencial redox (mV);
- transparência da água através do disco de Sechii (m);
- velocidade da corrente através do correntômetro (m/s);
- temperatura do ar (°C)

e. Variáveis a serem analisadas no sedimento

O sedimento será coletado com a draga de *Petersen* e as seguintes variáveis serão analisadas:

- granulometria: areia grossa, areia média, areia fina, silte grosso e silte fina ou argila;

- nutrientes: P ,N e C;
- metais: Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb (mg/kg);
- agrotóxicos: 2,4 aldrin, dieldrin, atrazina, DDT, Endosulfan, Endrin, Lindano (Gama-BHC), Malation, Palation, Penta clorofenol, 2,4,5 Triclorofenol, 2,4,6 Triclorofenol, 2,4 Diclorofenol, clordano (isômeros (S/SS), heptacloro e heptacloro epoxido.

f. Organismos biológicos

i. Microorganismos- Coliformes totais e *E. coli*

As amostras são coletadas em sacos plásticos esterilizados e depois analisadas em equipamento *Colilert* e *IDEXX Quanti-Tray*/2000.

ii. Microorganismos – Cianobacterias

A análise das cianobactérias deverá ser feita coletando 1 litro de água, fixando com formol a 4%. O material decantado é colocado na câmara de sedimentação de 2 ml e analisado no microscópio invertido pela técnica de *Utermhol*. A densidade de cianobacterias é expressa em nº de células/ml.

iii. Fitoplâncton

A amostragem para análise da composição do fitoplâncton será feita com coletores especiais que amostre um volume mínimo de 80 litros de água que deverá ser concentrada numa rede de 20 µm de abertura de malha e fixadas com solução de formol a 4%. O material concentrado será analisado na lâmina de *Sedgewick Rafter* no microscópio óptico que permite um aumento de 200x, através de uma sub amostra de 1mL a nível de gêneros. A densidade do fitoplancton será expressa em nºorg./L.

iv. Zooplâncton

A amostragem de zooplâncton será feita utilizando rede padrão de plâncton com 68 µm de malha através arrastos verticais ou horizontais dependendo das profundidades do local. O material concentrado será fixado com formol a 4% para posterior análise em laboratório através de subamostras de volume variável até obter 500 organismos. Os organismos zooplanctônicos Tecamebas, Rotifera, Cladocera, Copepoda e outros grupos serão identificados a nível de espécies ou gêneros. As amostras serão preservadas em formol 4%.

v. Macroinvertebrados bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos serão coletados utilizando-se draga tipo *Petersen* e os sedimentos coletados serão armazenados em formol a 8%. Análise granulométrica deverá ser feita para compreender a distribuição dos organismos com o substrato.

A comunidade bentônica, após a coleta, será separada e triada, armazenando-se os organismos coletados em álcool 70%. A identificação será feita a nível de família e quando possível a nível de gênero. A densidade é expressa em org/m².

vi. Tratamento dos resultados

Abundância relativa de espécies, índices de diversidade e similaridade, devem ser utilizado para os organismos planctônicos, bentônicos. Esses índices e a abundância de espécies refletem as condições de eutrofização, poluição ou conservação da qualidade da água.

FÓRMULAS	CÁLCULO
SIMPSON (D)	$D = \frac{\sum_{i=1}^{s} n_i (n_i - 1)}{n(n-1)}$
DEFICT DE ESPÉCIES SEGUNDO KOTHÉ	$\frac{A_1 - A_x}{A_1} \times 100$
MARGALEF (D)	$D = \frac{S-1}{\ln N}$
SHANNON E WEAVER: FORMULA DE SHANNON (H')	$H' = -\sum_{i=1}^{s} \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$
SIMILITUDES (E)	$E = \frac{H'}{H'_{max}}$

$$\text{Jaccard} = \frac{n_c}{n_i + n_j}$$

Ilustração 10.1.6.1. Fórmulas utilizadas para aplicação dos índices.
Onde S: o número de espécies em uma amostra ou em uma população; A_1 o número de espécies em uma amostra de controle; A_x o número de espécies em uma amostra de interesse; N o número de indivíduos em uma população ou comunidade; n o número de indivíduos em uma amostra de população; e n_j o número de indivíduos da espécie (i) em uma amostra da população.

10.1.6.13.6. Medidas complementares

a. Interação dos Programas Básicos ambientais em limnologia, qualidade da água e biota aquática com programas básicos em outras áreas

De acordo com UNEP, UNESCO (2008) a determinação do funcionamento limnológico e da qualidade da água de ecossistemas aquáticos interiores tem uma considerável e relevante importância para a saúde humana e a qualidade de vida das populações. Em sistemas aquáticos onde há dependência do rio, a partir do ciclo hidrosocial, como é o caso do rio

Araguaia, é fundamental que os programas de limnologia e qualidade de água tenham interações com outros programas ambientais.

O controle de eutrofização futura que ocorre quando há aumento da população e descargas de esgotos não tratados é também fundamental e o programa de controle de setores de doenças de veiculação hídrica deve acompanhar esse processo ao longo do tempo.

Os programas de monitoramento de qualidade de água devem também, em todos os períodos, utilizar a Resolução CONAMA nº 357/2005 e a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde como balizadores de concentrações de metais pesados na água, cianobactéria, e caracterização física e química para águas de classes 1 e 2 de acordo com Resolução CONAMA nº 357/2005.

b. Notas sobre manuais e bibliografia de suporte para os Programas Básicos na área de limnologia, qualidade da água e biota aquática

Os Programas Ambientais nessas áreas de limnologia, qualidade da água e biota aquática, devem basear-se em manuais e chaves de identificação da fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos. Esses manuais possibilitam desenvolver a identificação até o nível de gêneros e espécies e todo o esforço deve ser feito para que a identificação dos organismos seja desenvolvida até o nível da espécie, ou, no mínimo, até o nível de gênero.

Para os macroinvertebrados bentônicos, como haverá dificuldade da classificação das espécies, pois na maioria há dependência da identificação dos adultos, recomenda-se, nessa impossibilidade, a identificação por famílias. De acordo com Chapman (1992), famílias de macroinvertebrados bentônicos podem ser excelentes indicadores de qualidade de água e/ou sua conservação de deterioração. A bibliografia indicada[1], apresenta os manuais e publicações mais destacadas para o monitoramento.

---

[1] BICUDO, C.M. **Contribuição ao conhecimento das algas de água doce do Parque do Estado de São Paulo**. Quatro espécies de *Dinobryon Ehrenb.* Rickia, 1965.v2, p.81-87.

BICUDO, C.M. e BICUDO, M. de E.C. **Algas de águas continentais brasileiras**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, São Paulo, 1970. 228p.

BICUDO, C.M. e BICUDO, M. de E.C., MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil. Chave de identificação e descrições**. São Carlos, SP: Rima Editora, 2005.508p.

CALLISTO, M; MORETTI, M. & GOULART, M. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos**. *Revta. Bras. Rec. Hid.* 6 (1): 71-82, 2001.

DUSSART, B.H. & D. DEFAYE. **Introduction to the Copepoda**. Backhuys Publishers, Leiden, 2001. 344p.

EDMONDSON, W. T. **Fresh Water Biology**. 2nd edition. University of Washington, Seatle, 1959. 1248p.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M. & BABOSA, F.A.R. **Lotic Ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community**. *Aquatic Ecosystems Health and Management* 3, 545-552, 2000.

MATSUMURA-TUNDISI, T. **Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil.** In Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais. FAPESP FUNDIBIO. Ed. Raoul Henry, 1999. 15p.

NUSH, E.A. **Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination.** *Arch. Hydrobiol. Beih.*Stuttgart, 1980, p. 14-39.

ROSENBERG, D.M. & RESH, V. H. **Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. In: *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. (eds.) 1993.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologa**. Oficina de Textos. São Paulo. 2008.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. Method 3050. **Acid digestion of sediments, sludges and soils.** Revision 2, 1996.

10.1.6.13.7. Cronograma de implementação

a. Fase de implantação do reservatorio

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem	■						■					
Análise Laboratorial		■	■					■	■			
Tratamento de Dados				■	■					■	■	
Relatórios Parciais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatório Final												■

b. Fase de enchimento

Atividades/Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Campanhas-Amostragem	■				■			
Análise Laboratorial	■	■	■	■	■	■	■	■
Tratamento de Dados	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Parciais				■				
Relatório Final								■

c. Fase de operação do reservatório

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem	■			■			■			■		
Análise Laboratorial	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Tratamento de Dados	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatórios Parciais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatório Final												■

10.1.6.13.8. Responsável pela implementação

Este programa será implantado e conduzido pelo empreendedor, que poderá contratar sua execução de Instituições que dispõem de laboratórios com equipamentos de alta qualidade para analise química da água e de pesquisadores e técnicos altamente especializados na qualidade de água e no conhecimento de fitoplancton, cianobacteria, zooplancton e macroinvertebrados bentônicos e que atendam, de uma maneira eficaz, a todas as necessidades que este Programa exige.

10.1.6.13.9. Interação com outros programas

O Programa de Qualidade da Água e Limnologia tem interações com os seguintes programas ambientais propostos:

- Programa de monitoramento com macrófitas que contempla a alteração da qualidade da água devido à decomposição;
- Programa de monitoramento da flora terrestre dando ênfase no uso e ocupação do solo do entorno do reservatório e nas taxas de decomposição da vegetação submersa;
- Programa de monitoramento da hidrologia e hidrossedimentologia;
- Programa socioambiental com ênfase em atividades antrópicas e na expansão demográfica no entorno do reservatório.

10.1.6.14. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

10.1.6.14.1. Introdução

As reservas de águas subterrâneas são um componente essencial do ciclo das águas. Os usos das águas subterrâneas têm se multiplicado nos últimos anos e o monitoramento dos usos e da qualidade das águas subterrâneas é fundamental para os programas de gestão ambiental regional, como no caso do AHE Santa Isabel, no rio Araguaia.

A composição química das águas subterrâneas está relacionada com a hidrogeoquímica regional, o tipo de solo e a geologia regional. O monitoramento das características físicas, químicas e biológicas das águas subterrâneas possibilita, portanto, determinar o grau de qualidade das águas em relação às características hidrogeoquímicas regionais e o grau de contaminação. Os principais critérios de classificação de contaminantes da água subterrânea compreendem processos químicos, físicos e toxicológicos.

Os contaminantes químicos são parte da composição química de água e podem ser de origem inorgânica e orgânica. Os contaminantes inorgânicos têm sua origem nos efluentes líquidos de origem industrial, na descarga de efluentes de lixo urbano e industrial e de fertilizantes da agricultura e efluentes minerais. Alguns metais podem ser tóxicos aos seres humanos e têm tendência a acumular-se em diferentes tecidos do corpo humano. Outros metais são cancerígenos (como por exemplo Cr, Pb, Cd).

Outros contaminantes inorgânicos são nitratos, de origem agrícola, sulfatos, fluoretos e cianuretos.

Os contaminantes orgânicos constituem outro componente relevante da contaminação das águas subterrâneas: são eles os hidrocarbonetos, como alcanos, cicloalcanos, hidrocarbonetos halogenados, pesticidas e herbicidas provenientes de atividades agrícolas.

Portanto, todo esse conjunto de contaminantes pode ocorrer nas águas subterrâneas especialmente em uma região de implantação de um reservatório que terá impacto nas atividades regionais e poderá ser polo de desenvolvimento (DIMOLFETA, 2002).

10.1.6.14.2. Objetivos

Implantar e estabelecer um programa de monitoramento físico, químico e biológico das águas subterrâneas com a finalidade de acompanhar possíveis alterações na qualidade das águas subterrâneas como consequência da implantação do empreendimento.

Estabelecer um banco de dados da qualidade das águas subterrâneas, articulado com os bancos de dados das águas superficiais e as informações sobre os usos e ocupação do solo.

10.1.6.14.3. Justificativas

A qualidade das águas subterrâneas é um indicador fundamental da intensidade dos usos e ocupação do solo, e do grau de preservação dos ecossistemas terrestres e das águas superficiais.

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, além de ser um indicador fundamental desses usos e ocupação do solo, possibilitará desenvolver ações de preservação ou mitigação de impactos resultantes do empreendimento.

Além disso, este monitoramento deverá dar condições para prevenir doenças resultantes de contaminação das águas subterrâneas e impulsionará a implantação de ações necessárias para corrigir o impacto, desativar poços excessivamente contaminados ou tratar a água para abastecimento humano ou de animais de tal forma a evitar a magnificação do processo.

10.1.6.14.4. Fase de implementação

A implementação do Programa de Qualidade das Águas Subterrâneas deve atender a três fases do empreendimento: 1) fase de implantação do empreendimento, 2) fase de enchimento e 3) fase de operação do reservatório.

1) na fase de implantação do empreendimento, deverão ser realizadas coletas semestrais nos locais amostrados na fase de preparação do EIA/RIMA;

2) na fase de enchimento, que poderá ter duração de 2 a 6 dias no período de janeiro a junho e uma duração máxima de 39 dias no período da seca, deverá ser realizada, no período de dois meses, duas campanhas para acompanhar possível alteração da qualidade da água dos poços subterrâneos durante o período de enchimento. Imediatamente antes da fase do enchimento, recomenda-se a instalação de piezômetros para controlar o nível da água nos poços, especialmente naqueles localizados nas áreas urbanas devido à possível alteração do nível da água em consequência do enchimento. A determinação da qualidade da água nos poços subterrâneos também é fundamental, com coletas mensais, que alcançarão a fase imediatamente anterior e posterior ao enchimento do reservatório;

3) Após a fase de enchimento (fase de operação do reservatório), deverão ser realizadas coletas semestrais para análises física, química e bacteriológica.

10.1.6.14.5. Escopo das atividades

a. Periodicidade

- fase de implantação: coletas semestrais;
- fase de enchimento: 2 campanhas no período de 2 meses (mensal);
- fase de operação: campanhas semestrais.

b. Variáveis a analisar

As variáveis a estudar nos poços de água subterrânea ou cacimbas localizados na AID são as seguintes:

- temperatura da água;
- condutividade elétrica;
- turbidez;
- pH;
- sólidos totais em suspensão;
- oxigênio dissolvido;
- Potencial Redox.

Esse conjunto, de variáveis físicas e químicas poderá ser determinado a partir das sondas multiparametricas de uso corrente nos estudos sobre qualidade da água.

Além dessas variáveis, também deverão ser coletadas amostras e analisadas as seguintes variáveis:

- coliformes totais e termotolerantes ou *Escherichia coli;*
- nitratos, nitritos amônia, e N total;
- fosfato inorgânico dissolvido e P total;
- íons em solução: Cálcio, Sódio, Potássio, Magnésio, Flúor, Sulfato;
- metais: Ferro, Alumínio, Zinco, Cádmio, Chumbo, Mercúrio e Cromo, Arsênico e Antimônio;
- contaminantes orgânicos: Hidrocarbonetos, Fenóis, Clorobenzenos, Pesticidas, Herbicidas, óleos e graxas.

Os valores obtidos nas amostragens e determinações químicas devem ser comparados com os valores máximos permitidos da Resolução CONAMA nº 357/2005, da Resolução CONAMA nº 396/2008, para águas subterrâneas, e da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, que trata dos padrões de potabilidade das águas.

As coletas de águas dos poços subterrâneos deverão ser feitas com garrafas de coletas não tóxicas e armazenadas em frascos plásticos, recém esterilizados. Para a determinação de coliformes totais e termotolerantes serão realizadas coletas com frascos especiais

esterilizados. A determinação das coliformes totais e fecais, será realizada a partir do equipamento Colilert e de técnicas de determinação de coliformes fecais em meio de cultura (APHA, 1998). As amostras para determinação das demais variáveis químicas serão congeladas e analisadas segundo as seguintes técnicas e Manuais e bibliografia de suporte[2].

Quadro 10.1.6.2. Metodologias analíticas a serem empregadas nas análises de qualidade da água dos poços subterrâneos no rio Araguaia.

Variáveis de qualidade da água	Metodologias analíticas	Equipamento	Referência
Cor verdadeira	Espectrofotometria	Hach Turbidimeter 2100P	APHA (1998)
Alcalinidade	Titulometria com solução de H_2SO_4	Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
Dureza total	Titulometria com solução de EDTA	Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
$DBO_{5,20}$	Incubação a 20°C durante 5 dias	Incubadora de campo e titulação com tiossulfato de sódio com Bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
DQO	Colorimetria em refluxo fechado	Reator de DQO T&D Equipamentos Eletrônicos, modelo 120/60, e espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Carbono dissolvido total, orgânico e inorgânico e carbono particulado	Combustão a alta temperatura e detecção por infravermelho	Analisador de carbono Shimadzu, modelo TOC-5000 e modulo sólido SSM-5000A	APHA (1998)
Nitrogênio total Kjeldahl	Titulometria com solução de H_2SO_4 após digestão ácida	Digestor e destilador Tecnal modelo TB-036/1 e titulação com bureta digital Boeco, modelo DCB 5000	APHA (1998)
Fósforo total	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Fósforo total dissolvido	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Fosfato inorgânico	Método do ácido ascórbico, colorimétrico	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	APHA (1998)
Metais totais e dissolvidos na água (Al, Ba, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Pb, Zn, As e Hg)	Espectrometria de absorção atômica de chama	Espectrômetro de absorção atômica Varian, modelo AA 240 FS e acessório VGA 77	APHA (1998)
Íons dissolvidos (fluoreto, cloreto, nitrito, nitrato, sulfato, sódio, amônio, potássio, magnésio e cálcio)	Cromatografia iônica	Cromatógrafo de íons Dionex, modelo DX-80	APHA (1998)
Material em suspensão total, orgânico e inorgânico	Gravimetria	Balança analítica Mettler, modelo MT5	APHA (1998)
Clorofila-a	Extração em etanol 80% a quente, colorimetria	Espectrofotômetro Varian, modelo Cary 50 Conc	Nusch (1980)
Coliformes totais e *E. coli*	Incubação em substrato definido	Colilert® e IDEXX Quanti-Tray/2000	APHA (1998)
Pesticidas (organoclorados, organofosforados, carbamatos)	Métodos USEPA 8260, 8270, 8151, 8082	Cromatografo líquido	USEPA (1986)
Óleos e graxas	Extração com solventes	Aparelho de extração Soxhlet	APHA (1998)

2 AMERICAN WATER RESOURCES ASSOCIATION STANDARD METHODS for examination of water and wastewater. 20th Edition APHA – AWWA. 2002pp. 1998.

CHAPMAN D. (Editor) Water Quality Assessments. Who UNESCO, UNEP. 585pp. 1992.

DIMOLFETA, A Ingigneria degli Acquiferi. Politeko Edizioni. 497pp. 2002.

OSORIO NETO, E. Espectrofometria de absorção atômica. Belo Horizonte, 1996 UNEP,

UNESCO. Qualidade da água para a saúde humana e do ecossistema. IIE, IAP, GEMS Water 120pp. 2008.

10.1.6.14.6. Cronograma de implementação

a. Fase de implantação

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem												
Análise Laboratorial												
Tratamento de Dados												
Relatórios Parciais												
Relatório Final												

b. Fase de enchimento

Atividades/Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Campanhas-Amostragem								
Análise Laboratorial								
Tratamento de Dados								
Relatórios Parciais								
Relatório Final								

c. Fase de operação

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem												
Análise Laboratorial												
Tratamento de Dados												
Relatórios Parciais												
Relatório Final												

10.1.6.14.7. Responsável pela implementação

Este programa será implantado e conduzido pelo empreendedor, que poderá contratar sua execução de Instituições que disponham de laboratórios com equipamentos de alta qualidade e de pesquisadores e técnicos altamente especializados na qualidade de água e que atendam de uma maneira eficaz a todas as necessidades que este programa exige.

10.1.6.14.8. Interação com outros programas

Este programa deve ter interação com outros programa:

- Programa de Qualidade de Água e Limnologia;

- Programa de Flora Terrestre com ênfase no uso e ocupação do solo;
- Programa Socioambiental com ênfase em atividades antropicas que possam influenciar na quantidade e qualidade de água subterrânea, e na expansão demográfica;
- Programa de Saúde Pública e Endemias;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

10.1.7. Programas para o Meio Biótico

10.1.7.1. Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente

10.1.7.1.1. Introdução

A vegetação marginal a rios e reservatórios tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro dos corpos de água.

O alagamento de diversos ambientes naturais na atual área de preservação permanente do rio Araguaia e a formação de uma nova área de preservação ao longo das margens do futuro reservatório, causada pela formação do reservatório do AHE Santa Isabel, em locais atualmente ocupados por atividades antrópicas, indica a necessidade de implantação de ações de recuperação da vegetação nessa nova área de preservação permanente, de modo que a mesma possa continuar cumprindo sua função de proteção do corpo hídrico.

Em virtude da diversidade de ambientes que ocorrerão na futura faixa de proteção do reservatório, optou-se pela execução de duas técnicas distintas para promover a revegetação das margens do reservatório: o plantio de espécies nativas produzidas em viveiros e a condução da regeneração natural.

Em áreas onde não há nenhuma cobertura florestal, especialmente em pastagens e agricultura, iniciar-se-ão plantios conduzidos, com espécies arbóreas, controlando a regeneração natural das espécies pioneiras nativas nos primeiros anos, até que as mudas plantadas estejam em condições de competição com espécies invasoras.

Onde o solo apresentar cobertura vegetal um pouco mais desenvolvida, porém com sinais de descaracterização, devido às constantes intervenções antrópicas, como as áreas de estágios iniciais onde a diversidade vegetal é muito baixa, deverão ser conduzidos plantios de adensamento, para aumentar a diversidade florística.

Ressalte-se que a aquisição de mudas deverá levar em consideração além da formação da faixa ciliar, a demanda para ajardinamento de algumas áreas da obra, adensamento de locais florestados com pouca diversidade de espécies, bem como o fornecimento de mudas para o reflorestamento em áreas particulares contíguas à faixa marginal, caso seja de interesse dos proprietários.

Segundo uma planimetria prévia da faixa de proteção, considerando-se as extensões mínimas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 302/2002, a futura APP do reservatório de Santa Isabel será 6.500 ha.

Num primeiro momento prevê-se que as áreas onde deverão ser implantados os plantios convencionais, atualmente ocupadas por pastagens e áreas agrícolas, representam cerca de 53% do total da faixa de proteção ou aproximadamente 3460 ha.

10.1.7.1.2. Objetivos

- cumprir com dispositivo legal vigente referente à aquisição e à revegetação de APPs;
- criar, a médio e longo prazo, áreas de vegetação florestal com espécies nativas em uma faixa marginal ao reservatório, conservando e ampliando a flora nativa da região;
- proteger as águas do reservatório e seus afluentes dos problemas de erosão e assoreamento;
- auxiliar na contenção de processos de instabilização de encostas nas margens do lago;
- criar habitats adequados para a fauna de ambientes florestais, comum na região do empreendimento.

10.1.7.1.3. Justificativa

O Código Florestal (Lei 4771, artigo 2º, alínea b) define como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas nas margens de reservatórios naturais ou artificiais. A Medida Provisória nº 2.166-67/2001, que alterou alguns artigos do Código Florestal, definiu em seu artigo 4º § 6º que "na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por Resolução do CONAMA".

Já o art. 18 do mesmo Código Florestal determina que "nas terras de propriedade privada, onde seja necessário o florestamento ou reflorestamento de preservação permanente, o Poder Público Federal, poderá fazê-lo sem desapropriá-las, se não fizer o proprietário."

A Resolução CONAMA nº 302/2002 estabelece as dimensões das áreas de preservação permanente ao longo de reservatórios, definindo, preliminarmente, essas extensões em 100 metros para áreas rurais e 30 metros para áreas urbanas. Essas extensões poderão ser variáveis em função das condições específicas de cada empreendimento, como é o caso do reservatório do AHE Santa Isabel.

Dessa forma, as justificativas para a execução de ações de revegetação da faixa de proteção ciliar do futuro reservatório são amparadas em dispositivos legais e aspectos ambientais que indicam a necessidade de ações efetivas de recuperação dessa área.

10.1.7.1.4. Fase de implementação

O Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente inicia-se já na fase de implantação do empreendimento, com a negociação de terras e estabelecimento da faixa de proteção variável e complementa-se na fase de operação com a manutenção dos plantios.

10.1.7.1.5. Escopo das atividades

As ações desse programa podem ser resumidas conforme apresentado a seguir:

1. Detalhamento do Programa: envolve a fase de Projeto Básico Ambiental onde serão definidas as áreas de cada tipo de intervenção e o delineamento executivo do reflorestamento;
2. Demarcação das áreas de efetivo plantio: para que se possam iniciar os trabalhos do Projeto de reflorestamento da faixa de proteção ciliar, deve-se, antes de tudo localizar e demarcar os locais de intervenção. Assim, deve-se proceder à demarcação topográfica dessa área para se restringir todo e qualquer trabalho de desmatamento ou intervenção na área objeto de plantios, ou mesmo nas áreas de preservação permanente definidas em lei.

   Em campo, deverão ser demarcadas duas linhas que definem faixas específicas:

   - cota correspondente ao nível normal de operação do reservatório, essa cota apresenta variações conforme a posição no reservatório e suas cotas de remanso, porém deverá ser considerada a cota 125 m para fins de orientação, a qual deve ser demarcada em campo com piquetes e estacas para delimitar a poligonal interna dos plantios;
   - limite externo da faixa de proteção, estabelecida pela projeção horizontal da faixa de proteção variável (a ser definida em projeto específico) a partir do limite externo da faixa anteriormente demarcada. Define os limites da área onde deverão ser efetivadas as diferentes técnicas de recomposição e manejo da vegetação. Esse limite deverá também ser piqueteado e marcado com estacas.

   A delimitação dessas áreas em campo, além de orientarem o projeto de reflorestamento, será importante para definir as ações de indenização/ desapropriação/aquisição das terras marginais ao reservatório.
3. Negociações com os proprietários lindeiros: envolve todo o processo de negociação das terras marginais ao reservatório, estabelecendo as condições de utilização da faixa marginal.

   Celebração de contrato/convênio para fornecimento de mudas: no contexto desse programa ao se propor a recomposição da vegetação ao longo de setores específicos do reservatório, é necessário estabelecer-se um planejamento de fornecimento de mudas. Neste projeto, sugere-se adquirir mudas em viveiros comerciais da região, combinado-se com a aquisição através do estabelecimento de convênios com instituições produtoras de mudas florestais na região.

A escolha dessa alternativa, em detrimento da formação de viveiros próprios pelo empreendedor, foi amparada nas seguintes premissas:

- tentativa de dinamização de setores da economia local;
- apoio a instituições estaduais produtoras de mudas florestais, que contam com uma diversidade de espécies compatível com o delineamento deste projeto;
- alta receptividade dessas instituições aos contatos mantidos para se estabelecer convênios de produção de mudas;

No entanto a implantação de viveiros próprios pelo empreendedor é uma opção possível e que poderá ser considerada.

4. Coleta de sementes e propágulos para a formação das mudas: esta ação está diretamente ligada aos Programas de desmatamento e Programa de coleta de sementes e formação de bancos de germoplasma, e à forma do contrato/convênio a ser estabelecido com o fornecedor de mudas. Seu objetivo é ampliar a diversidade de espécies a serem plantadas na faixa marginal, além de contribuir para a manutenção do banco genético de espécies locais.
5. Plantio de mudas na faixa de proteção ciliar: envolve todas as operações de campo tais como o preparo do terreno com roçadas e limpeza prévia, a preparação das covas, adubação e o plantio propriamente dito.
6. Manutenção dos reflorestamentos: como toda a cultura, a silvicultura necessita também de tratos culturais para que se evite a concorrência com ervas invasoras e a possibilidade de fogo. Essa operação deverá ser feita nos três anos posteriores ao plantio, sendo no primeiro ano uma limpeza mais pesada, com capina dos intervalos entre linhas e dentro das linhas. No segundo e terceiro ano devem efetuar-se capinas periódicas na coroa das mudas e, nessa mesma operação, poder-se-á proceder a uma adubação química de cobertura para favorecer o desenvolvimento sadio da muda e garantir o investimento que foi feito nelas.

   Recomenda-se o replantio após passado o primeiro ano, em qualquer um dos métodos empregados, para aumentar as chances de sucesso do programa. Esse replantio destina-se à reposição de todas as falhas ou a substituição de mudas que não se desenvolveram, recomendando-se a limpeza da coroa ao redor da muda até que a mesma apresente tamanho suficiente para superar a competição com as plantas que a cercam naturalmente.

   Quando necessário, deve-se efetuar o combate a formigas e doenças, assim como a adubação nitrogenada em caso de deficiência de nitrogênio.
7. Fiscalização da Faixa de Proteção: esta ação deve se estender por todo o período de vida útil do empreendimento, de modo a evitar as perturbações na área de proteção do reservatório.

10.1.7.1.6. Medidas complementares

As atividades de revegetação da faixa de proteção do reservatório dependem da definição efetiva da extensão desta futura área de preservação permanente, que deve estar amparada na proposta apresentada nos estudos ambientais, na aprovação e/ou revisão dessa área ao longo do processo de licenciamento e ainda nas futuras aquisições de terras pelo empreendedor.

Também se agregam a este programa a reestruturação da malha fundiária das margens do reservatório, em função das aquisições de remanescentes de propriedades afetadas e a rearticulação desses remanescentes para proporcionar condições de manutenção de algumas propriedades rurais.

10.1.7.1.7. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3° *	4°	1°	2°	3° **	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3° ***	4° ****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Detalhamento do Programa																												
Demarcação das áreas de efetivo plantio																												
Negociações com proprietários																												
Contatos /convênios para fornecimento de mudas																												
Coleta de sementes e propágulos																												
Plantio de mudas																												
Manutenção dos reflorestamentos																												
Fiscalização da faixa de proteção																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

10.1.7.1.8. Responsável pela implementação

Este programa deverá ser implementado pelo empreendedor, devendo, o mesmo realizar convênios/contratos com instituições especializadas na produção de mudas e na realização de plantios de espécies nativas.

10.1.7.1.9. Interação com outros programas

- Programa de Prevenção e Monitoramento de Erosões e Movimentos de Massa;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Coleta de Sementes e Formação do Banco de Germoplasma;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;
- Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna;
- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População.

10.1.7.2. Programa de Coleta de Sementes e Formação de Banco de Germoplasma

10.1.7.2.1. Introdução

Este programa contempla a coleta de sementes do maior número de espécies possível, visando atingir a dois objetivos específicos: fornecer material para a formação de bancos de germoplasma e abastecer os contratos/convênios para produção de mudas florestais. A formação de bancos de germoplasma deverá ainda ser feita através do resgate de material, principalmente de espécies herbáceas e epífitas, e posterior manutenção em casa de vegetação.

Na área de alagamento, parte da vegetação deverá sofrer corte raso e muitas das espécies que se estabelecem preferencialmente nas áreas marginais ao rio, bem como aquelas que ocupam habitats específicos, como as ilhas formadas ao longo do curso fluvial principal, rochas e outros materiais depositários, deverão desaparecer em virtude da transformação do padrão de fluxo do rio e enchimento do reservatório. Ocorre que muitas dessas espécies são raras, endêmicas ou então apresentam potencial para sua utilização na recuperação de ambientes degradados e reconstituição das áreas marginais ao rio, reservatório e na reconstituição de corredores ecológicos e revegetação das áreas degradadas. Assim, através de um esforço de resgate desse material e da coleta de sementes e/ou material *in vivo*, poder-se-á resgatar e manter esse material para atender às finalidades específicas, tais como a conservação *ex situ* ou a recomposição florística das florestas degradadas.

10.1.7.2.2. Objetivos

- documentar minuciosamente a flora local, formando coleções botânicas disponíveis para a comunidade científica;

- detectar, com maior propriedade, a possível ocorrência de espécies endêmicas, raras ou em extinção;
- investigar, através de estudos florísticos e fitossociológicos detalhados, a composição das diferentes associações vegetais ocorrentes na área do reservatório e seu entorno;
- fornecer subsídios e material botânico para o Programa de Revegetação da Faixa Marginal do Reservatório.

10.1.7.2.3. Justificativa

O alagamento de 57,5 km² de formações vegetais em uma região onde a documentação científica é escassa e pouco representada em coleções oficiais, justifica a implantação de levantamentos sistemáticos antecedendo a formação do reservatório.

Este programa poderá sanar a lacuna de estudos atualmente verificada, através do registro da composição florística da área a ser alagada, e da divulgação dos resultados através de publicações. Propiciará ainda a adequada destinação científica do material botânico presente na área a ser alagada, que deverá ser depositado em Herbários oficiais e permitira a realização de estudos de reprodução de mudas das principais espécies vegetais encontradas na área.

10.1.7.2.4. Fase de implementação

Os trabalhos de coleta de material botânico devem se iniciar já na fase de implantação, realizando campanhas de campo no mínimo por um período de 2 anos, passando também pelas fases de desmatamento e enchimento do reservatório.

No primeiro ano de operação devem ser concluídos os relatórios técnicos do programa.

10.1.7.2.5. Procedimentos metodológicos

1. Detalhamento do programa: durante a elaboração do PBA – Projeto Básico Ambiental, devem ser detalhadas as especificações para este programa, inclusive com a definição de áreas prioritárias para os levantamentos e posteriores coletas botânicas. É importante que já nessa fase o empreendedor desenvolva este programa em conjunto com instituições cujo corpo técnico-científico seja especializado e com reconhecida experiência, ou com grupo de especialistas de reconhecida experiência para a documentação botânica, assim como possuam herbários credenciados para o recebimento do material coletado.
2. Levantamentos e coletas: essa atividade consiste na estrutura central do programa. As coleções botânicas resultantes dos levantamentos deverão ser depositadas em herbários oficiais. Os levantamentos deverão ser realizados em período que anteceda o desmatamento e enchimento do reservatório, em áreas selecionadas em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas especificidades, e subsidiarão ações posteriores de monitoramento e de manejo. Os trabalhos de coletas compreendem amostras de material vegetal,

tanto para cultivo e/ou propagação (*in vivo*), como para coleções de herbários, xilotecas e museus em geral.

Os períodos de trabalhos de campo devem ser, preferencialmente, os mesmos em todas as viagens, para que possam ser feitas análises sobre a sazonalidade de floração/frutificação das espécies vegetais.

3. Coletas no desmatamento: essa atividade deve ser coordenada com o Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação e prevê a organização de equipes para acompanhamento dos desmatamentos em áreas selecionadas por sua representatividade, estado de conservação ou particularidades, para coleta de material botânico.
4. Acompanhamento dos resultados: através de relatórios periódicos e divulgação dos resultados por meio de apresentação em Congressos e Seminários Científicos e publicação em revistas especializadas. Contato com instituições para envio de material obtido, objetivando a troca desse material.

   Após cada viagem a campo, deverão ser elaborados relatórios que constem os procedimentos gerais adotados e os principais resultados (incluindo as espécies observadas e coletadas), assim como conclusões preliminares e observações pertinentes para a orientação das próximas campanhas.
5. Avaliação: ao final do programa, deve ser elaborado um relatório geral, em que os resultados globais sejam discutidos e avaliados, sendo apresentadas as principais conclusões quanto aos impactos do empreendimento e à eficiência das medidas adotadas. Nesse relatório, deve constar também o destino das coletas efetuadas durante os levantamentos.

10.1.7.2.6. Medidas complementares

Este programa deverá estar interligado com os demais programas relativos à vegetação, principalmente o de Desmatamento e Limpeza, que vai fornecer importante material botânico e o de Revegetação da Área de Preservação Permanente do reservatório, que deve se beneficiar dos estudos florísticos e da coleta botânica desenvolvida na ADA pelo empreendimento.

10.1.7.2.7. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3°*	4°	1°	2°	3°**	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°***	4°****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Detalhamento do Programa																												
Levantamentos e Coletas																												
Coletas no desmatamento																												
Acompanhamento dos Resultados																												
Avaliação																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

10.1.7.2.8. Responsável pela implementação

O responsável pela implementação é o empreendedor, sendo que a natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de profissionais com notório conhecimento. Podem participar da execução deste programa, através de convênios e parcerias, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e órgãos públicos, assim como universidades.

10.1.7.2.9. Interação com Outros Programas

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Projeto de Supressão da Vegetação da Bacia de Acumulação;
- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre.

10.1.7.3. Programa de Compensação Ambiental - Unidades de Conservação

10.1.7.3.1. Introdução

A implantação de empreendimentos hidrelétricos tem como um de seus impactos principais sobre o componente biótico a redução de áreas de vegetação natural e a consequente perda de biodiversidade local.

Para compensar esse impacto, a legislação ambiental brasileira foi pródiga ao elaborar um conjunto de normas legais que impõe ao empreendedor a destinação de recursos para preservação ambiental, seja para criação de novas unidades de conservação ou mesmo para apoio a áreas de preservação ambiental já existentes.

No caso do AHE Santa Isabel, essa compensação é apresentada ao agente licenciador, na forma deste programa, buscando atender às diretrizes estabelecidas nesse conjunto de diplomas legais.

10.1.7.3.2. Objetivos

- preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- contribuir para a manutenção da diversidade genética;
- propiciar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas;
- atender à legislação ambiental, em especial as Resoluções CONAMA nº 02/1998 e nº 371/2006, os Decretos Federais de regulamentação nºs 4.340/2002 e 6.848/2009, bem como a Lei 9.985/2001 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

10.1.7.3.3. Justificativa

A Resolução CONAMA n° 02/1996 reza, em seu artigo 10, que como:

> reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental ....terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma Unidade de Conservação, de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor.

O artigo 20 do mesmo diploma legal determina que:

> o montante de recursos a serem empregados na área a ser utilizada, bem como o valor dos serviços e das obras de infra-estrutura necessárias ao cumprimento do disposto no artigo 10, será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

Citando ainda o artigo 40 da mesma Resolução, observa-se que o legislador foi sábio ao determinar que "*o EIA/RIMA, relativo ao empreendimento, apresentará proposta ou projeto ou indicará possíveis alternativas para o atendimento ao disposto nesta Resolução.*"

Mais recentemente a Lei n° 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação e em seu artigo 36 e parágrafos define:

> Art. 36 Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudos de impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta lei.
>
> § 1° O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a 0,5 % dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.
>
> § 2° Ao órgão licenciador compete definir as Unidades de Conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação."

Em 2006 o CONAMA editou a Resolução CONAMA nº 371 que estabelece diretrizes para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos da compensação ambiental, conforme preconiza a Lei 9.985/2000.

Dentre os diversos artigos e parágrafos desta Resolução, cumpre destacar os seguintes:

> Art. 5º - O percentual estabelecido para a compensação ambiental de novos empreendimentos deverá ser definido no processo de licenciamento, quando da emissão da Licença Prévia, ou quando esta não for exigível, da Licença de Instalação.

> § 1° Não será exigido o desembolso da compensação ambiental antes da emissão da Licença de Instalação.
>
> Art. 15° - O valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Em maio de 2009 foi publicado o Dereto Federal nº 6848, que reformula o cálculo do grau de impacto e limita o valor da compensação em 0,5% dos custos totais do empreendimento, sem contabilizar investimentos em planos, projetos e programas ambientais exigidos no licenciamento.

10.1.7.3.4. Fase de implementação

A definição da forma de aplicação dos recursos da compensação ambiental processa-se desde a fase de licença prévia até a implantação definitiva da UC ou o depósito, pelo empreendedor, dos recursos destinados à compensação ambiental em fundo específico gerido pelo IBAMA, que pode ocorrer na fase de operação da usina.

10.1.7.3.5. Escopo das Atividades

1. Detalhamento do programa: envolve a fase de Projeto Básico Ambiental onde, em conjunto com o órgão ambiental competente, será definida a alternativa para compensação.

   Entende-se, pelo exposto nos diplomas legais já citados, que o órgão licenciador, no caso o IBAMA, pode optar pela implantação de uma nova unidade de conservação ou destinar os recursos da compensação ambiental para unidades de conservação já existentes.

   No caso de se optar pelo repasse de recursos para Unidade(s) de Conservação já existente (s), os passos seguintes deste programa são os seguintes:

   a) determinação do valor da compensação ambiental;
   b) organização de Plano de Trabalho, a ser desenvolvido em conjunto entre os empreendedor, o IBAMA e o ICMBIO para definição da(s) Unidade(s) de Conservação a ser(em) contemplada(s);
   c) definição da alocação dos recursos nessas unidades (atividade atualmente sob a coordenação do ICMBIO);
   d) depósitos dos valores estipulados no licenciamento pelo empreendedor junto à Câmara de Compensação Ambiental.

   Como a implantação do AHE Santa Isabel provoca impactos sobre o Parque Estadual Serra das Andorinhas/Martírios, essa unidade deverá ser uma das beneficiárias dos recursos da compensação ambiental, atendendo ao estabelecido no artigo 8º § 1° item I da Resolução CONAMA nº 371/2006.

   No caso da destinação de recursos desta compensação atender ainda criação de nova Unidade de Conservação, as atividades futuras devem atender aos passos apresentados a seguir:

2. Negociação com os proprietários e aquisição da área: envolve todo o processo de negociação das terras que comporão a futura Unidade de Conservação. Nessa fase o órgão ambiental licenciador deve ser informado de todo o processo de negociação, cabendo ao mesmo solicitar a elaboração de um Decreto Desapropriatório, caso não haja acordo para uma aquisição amigável.

3. Demarcação e delimitação da área da Unidade de Conservação: para consolidação dos limites da Unidade de Conservação é necessário primeiramente executar o levantamento topográfico da área proposta para possibilitar a sua demarcação através da construção de cercas que evitem a invasão de gado na reserva, o que poderia causar o pisoteio de plântulas, aberturas de trilhas e disseminação de sementes de gramíneas invasoras, interferindo, dessa maneira no processo natural de sucessão florestal.

4. Elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação: uma vez consolidada a criação da Unidade de Conservação, o empreendedor deverá elaborar o zoneamento e plano de utilização da Reserva, onde serão apresentadas as propostas de ações a serem implantadas na área, sempre objetivando o desenvolvimento de atividades de cunho científico, cultural, educacional, recreativo e de lazer, voltadas à proteção dos recursos ambientais.

   O zoneamento e plano de atividades da área deverão ser encaminhados para aprovação junto ao órgão responsável pelo seu reconhecimento.

   Para o desenvolvimento do zoneamento e plano de atividades, o empreendedor poderá estabelecer convênios de cooperação com entidades credenciadas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas, ou mesmo com o IBAMA ou com os órgão ambientais estaduais.

5. Construção de equipamentos e benfeitorias: compreende a construção de equipamentos e benfeitorias mínimas para o funcionamento da Unidade de Conservação, como por exemplo: estradas de acesso, aceiros, portão de entrada, guaritas para vigilância etc. É importante observar que equipamentos e benfeitorias a serem instalados devem ser orientados pelo Plano de Manejo da área.

6. Funcionamento e manutenção da Unidade de Conservação: após a efetiva instalação da UC o empreendedor deve repassar seu gerenciamento para o órgão responsável pela gestão dessa área, destinando, entretanto, verbas para sua manutenção até o total do montante especificado no licenciamento ambiental.

10.1.7.3.6. Medidas complementares

Devido à especificidade das ações que definirão a forma de aplicação e o montante dos recursos da compensação ambiental, cuja decisão é do agente licenciador, não se definem, nessa fase, medidas complementares para este programa.

10.1.7.3.7. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3°*	4°	1°	2°	3°**	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°***	4°****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Definição da Forma de Compensação																												
Detalhamento do Programa																												
Opção 1: Destinação de Verbas																												
Definição das Unidades de Conservação beneficiadas																												
Depósito dos recursos																												
Opção 2:: Nova Unidade de Conservação																												
Negociação com Proprietários e Aquisição de áreas																												
Delimitação e demarcação da UC																												
Elaboração do Plano de Manejo																												
Construção de Equipamentos																												
Funcionamento e Manutenção da UC																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

10.1.7.3.8. Responsável pela implementação

Este programa deverá ser implementado pelo empreendedor, devendo ter como parceiros o órgão licenciador e o futuro gestor da Unidade de Conservação.

10.1.7.3.9. Interação com outros programas

- Programa de Desafetação e Compensação por Perda de Área em Unidades de Conservação
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente.

10.1.7.4. Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação

10.1.7.4.1. Projeto de Supressão da Vegetação da Bacia de Acumulação

a. Introdução

Um dos temas polêmicos relativos à formação de reservatórios para geração de energia hidrelétrica em regiões recobertas por florestas e outros ambientes vegetais de alta biomassa refere-se à questão dos desmatamentos da área a ser alagada.

Essa polêmica é alimentada de um lado pelos altos custos do desmatamento e de outro pelo reconhecimento, mesmo que ainda controverso, dos benefícios provenientes da retirada da matéria orgânica não só para a qualidade da água, mas para a operação da usina e a conservação de equipamentos e estruturas.

Assim, para atender a um conjunto de princípios que envolvem questões de cunho ambiental, econômico e de mitigação dos impactos ambientais do empreendimento sobre a flora, fauna terrestre e a ictiofauna, este programa ordena um conjunto de ações destinadas a orientar os processos de supressão da vegetação na área do reservatório e canteiro de obras do AHE Santa Isabel.

b. Objetivos

Dentre os principais objetivos deste programa, destacam-se:

- promover a "limpeza" da área de inundação, no sentido de reduzir a disponibilidade de matéria orgânica passível de decomposição e promoção da DBO, além de outros processos químicos que venham a prejudicar o empreendimento;
- redução do potencial de eutrofização das águas do reservatório, via a retirada da vegetação e de outras cargas orgânicas dispersas;
- auxiliar o deslocamento de animais para fora da área de inundação, reduzindo os custos e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna;

- realizar o aproveitamento dos recursos disponíveis, notadamente o material lenhoso;
- salvaguardar remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno, limítrofes da cota máxima de inundação, cuja finalidade será múltipla;
- possibilitar a utilização do reservatório em atividades de recreação e lazer propostas em programa específico.

A observação dos itens supramencionados sugere a ordenação da atividade de desmatamento e limpeza da bacia de acumulação, para que se agrupem tais premissas na busca da otimização do processo como um todo, promovendo ganhos ao nível de manutenção ambiental e de aproveitamento do material lenhoso disponível.

c. Justificativa

Conforme já abordado no item introdutório deste programa, os períodos de enchimento e pós-enchimento constituem-se nos mais críticos em termos de degradação da qualidade da água, tendo em vista o processo de incorporação e biodegradação da biomassa inundada e, consequente, liberação de nutrientes e compostos orgânicos, os quais poderão, em função da quantidade de fitomassa presente, provocar quedas significativas de oxigênio dissolvido. A retirada da vegetação contribui, em parte, para reduzir o tempo de duração desse evento.

Acrescente-se à questão da melhoria da qualidade das águas, o fato de que a utilização dos recursos naturais renováveis tem sido alvo de observação constante e intensa por parte da sociedade. Esse fato caracteriza-se, não só pela instintiva censura que impera sob o ponto de vista da preservação ambiental, mas também pela necessidade de otimização do uso de tais recursos.

O alagamento de áreas florestadas pela construção do AHE Santa Isabel confere a oportunidade de se utilizar um potencial florestal que se encontrava, em sua grande maioria, sobre áreas de preservação permanente ou impróprias para o uso agrícola ou pastoril. Nesse sentido, torna-se imperativa a busca da maximização do aproveitamento de todo e qualquer recurso natural renovável, quando da oportunidade de sua exploração.

Além dos aspectos técnicos, o desmatamento e a limpeza constituem procedimentos obrigatórios, estabelecidos pela legislação. Nesse caso convém salientar a Lei 3.824/1960, que torna obrigatória a limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos, desde que construídos com auxílio financeiro ou em regime de cooperação com o Poder Público (artigo 1º). Outro dispositivo legal que torna obrigatório o desmatamento da área de inundação provém da Portaria nº 99 do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, de 31/08/79, que dispõe sobre a qualidade das águas nos reservatórios.

As justificativas de implantação deste programa, portanto podem ser classificadas em três grandes grupos: ambientais, econômicas e legais.

Com relação aos aspectos ambientais as justificativas confundem-se com os objetivos, pois, caso não seja feito um esforço para a retirada da maior parte da biomassa existente na bacia de acumulação do AHE Santa Isabel, podem-se esperar um acúmulo de resíduos orgânicos e o aporte excessivo de nutrientes, possibilitando a ocorrência da eutrofização, causadora do

desequilíbrio da fauna e flora aquáticas, bem como prejuízos à qualidade das águas do reservatório.

A retirada da vegetação de porte arbóreo, previamente ao enchimento do reservatório, contribui também sob a ótica ambiental, com a redução dos níveis de mortalidade da fauna por afogamento, visto que esse desmatamento prévio promove a fuga dos animais das áreas a serem alagadas.

A área de vegetação natural de porte arbóreo, em estágios iniciais a avançados de regeneração natural, presente no futuro reservatório do AHE Santa Isabel contempla cerca de 5750 ha que devem ser objeto de estudos de modelagem de qualidade das águas para identificar as reais necessidades de desmatamento.

Além dessas áreas consideradas prioritárias, o desmatamento pode ainda, ser realizado em outras áreas do reservatório, onde essa prática possa resultar em benefícios econômicos para os proprietários lindeiros, ou onde os monitoramentos de fauna recomendem.

A exploração da vegetação da área a ser alagada deverá ser realizada de forma disciplinada para evitar conflitos com os demais programas a serem implantados e para evitar desmatamentos abusivos acima da cota de inundação ou de sítios em que convém manter a vegetação.

O programa de desmatamento deverá reduzir a massa vegetal verde da área a ser alagada. Recomendando-se que a retirada da vegetação ocorra no período mais próximo possível do enchimento, aproximadamente um ano e meio de antecedência ao fechamento das comportas, para reduzir problemas de rebrota.

d. Fase de implementação

Os trabalhos de supressão da vegetação iniciam-se na fase de implantação do empreendimento e devem estar concluídos antes do enchimento do reservatório.

e. Escopo das atividades

1. detalhamento do programa: a elaboração do PBA – Projeto Básico Ambiental deve detalhar as áreas e as tipologias vegetais prioritárias para desmatamento nos setores já previamente definidos, assim como estimar o volume de material lenhoso explorável dessas áreas, de modo a orientar a utilização desse potencial madeireiro.

2. demarcação em campo da cota de inundação: para se proceder a uma exata localização das áreas objeto deste programa, deverá ser demarcado topograficamente o perímetro do reservatório, representado pela locação em campo da cota referente ao nível normal para produção energética do reservatório. Uma vez observada a distribuição das áreas remanescentes com vegetação, torna-se conveniente que as áreas a serem desmatadas sejam muito bem caracterizadas, após os serviços de topografia, circundando-as, por exemplo, com picadas ou aceiros de demarcação e rigidamente controladas para que não se desmatem áreas que deverão ser preservadas. Esses cuidados serão de extrema importância visto que parte da metodologia de recomposição da

vegetação ciliar proposta no Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente se baseará na manutenção de áreas vegetadas de modo que estas formações possam funcionar como banco de germoplasma para a sucessão vegetal de áreas desprovidas de cobertura vegetal. Tais áreas deverão ser conservadas, também, tendo em vista a manutenção de ambientes propícios à fauna semiaquática e aquática, que poderá encontrar abrigo nestes locais.

3. licenças de desmatamento: com a emissão da Licença de Instalação, deve ser iniciado o processo de liberação de desmatamentos junto ao IBAMA.

4. contatos para destinação do material: contato com terceiros para destinação de madeira e lenha retirada da área a ser alagada, ou para produção de carvão.

5. coleta de material biológico: essa atividade deverá ser realizada pelos Programas de Coleta de Sementes e Formação de Banco de Germoplasma e o de Resgate e Manejo de Fauna, que prevêem a organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos, além da coleta de material zoológico durante os desmatamentos, em locais selecionados, em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas particularidades.

6. prevenção de acidentes com animais peçonhentos: com o objetivo de reduzir riscos de acidentes com animais peçonhentos, a equipe deverá ter orientação específica sobre procedimentos e cuidados em caso de picadas. Estoque de soros gerais e específicos deverá ser regularizado em postos de atendimento.

7. realização dos desmatamentos: as operações de desmatamento deverão ocorrer em dois momentos: para a implantação do canteiro de obras e para a formação do reservatório. No caso da supressão da vegetação na área de inundação, as operações de desmate deverão ser feitas, preferencialmente, do eixo do barramento para montante, de maneira que se possam limpar as partes de cotas mais baixas em primeiro lugar evitando-se assim o afogamento de biomassa. Recomenda-se, também, que as operações de corte, sempre que possível, sejam feitas das cotas mais baixas para as mais altas, escalonadamente em linhas sucessivas.

   Assim, as operações deverão se desenvolver em linhas paralelas ao eixo do rio, de maneira uniforme e contínua, derrubando-se todos os conjuntos de árvores à medida em que se avança com o desmatamento. Esses procedimentos permitem o deslocamento da fauna para áreas fora da cota de alagamento, reduzindo as operações de resgate na fase de enchimento, e consequentemente, a morte de animais por afogamento.

   A operação de desmatamento subdivide-se em corte da vegetação propriamente dito e eliminação da matéria vegetal. Primeiramente devem ser retiradas da área de alagamento a madeira e a lenha, as quais poderão ser destinadas para fins energéticos ou outros. Deverá ser usado, preferencialmente, método de corte semimecanizado. Após aproveitamento do material lenhoso, os resíduos compostos por galhos finos assim como as folhas provenientes do

desmatamento, deverão ser enleirados com o auxílio de laminas frontais adaptadas aos tratores utilizados para o arraste e deixado ao sol para secar.

Após um período de secagem ao ar, esse material poderá ser enterrado ou destinados a acelerar os processos de sucessão vegetal na futura APP, em comum acordo com o Órgão Ambiental. No caso da destinação para lançamento na futura APP, os resíduos poderão ser lançados *in natura* ou o material lenhoso de pequenas dimensões ser picotado, utilizando-se implemento agrícola próprio, adaptado à tomada de força motriz dos tratores de pneus e lançado sobre carretas ou pequenos caminhões para ser levado às áreas onde se pretendem implantar os projetos de reflorestamento.

Durante todas as operações de desmatamento, serão tomadas providências relativas à fauna, tendo em vista afugentamento, captura e salvamento de animais, além de medidas para controle de acidentes com animais peçonhentos, conforme detalhado nos programas de fauna.

8. fiscalização: acompanhamento dos desmatamentos para fiscalização da área de entorno, para evitar retirada ilegal de vegetação.

f. Medidas complementares

Uma das medidas importantes para o sucesso deste programa é a elaboração de uma modelagem matemática de qualidade das águas destinada a estabelecer os percentuais mínimos necessários para a supressão da vegetação, de modo que a biomassa remanescente não altere substancialmente a qualidade das águas do futuro reservatório.

g. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3°*	4°	1°	2°	3°**	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°***	4°****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Detalhamento do Programa																												
Demarcação da Cota																												
Licenças de Desmatamento																												
Contatos para destinação do material lenhoso																												
Realização dos desmatamentos																												
Coleta de material biológico																												
Prevenção de acidentes																												
Fiscalização do desmatamento																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

h. Responsável pela implementação

Este projeto será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado. Contudo, sugere-se que os serviços (ou parte deles) sejam feitos através de contratos com terceiros. Nesses contratos, deverão estar explicitadas as especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas que os responsáveis deverão fazer para o empreendedor, para que se maximize o aproveitamento dos trabalhos de remoção.

Conforme exposto anteriormente, deverá haver uma instância de articulação entre o empreendedor e o IBAMA e os órgãos estaduais competentes para que se obtenha com facilidade e sem entraves burocráticos, a autorização para que se efetue o desmatamento da bacia de inundação, cumprindo as formalidades exigidas pelas entidades envolvidas.

i. Interação com Outros Programas

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas;
- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;
- Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna;
- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Anofelinos nas Áreas de Influência do Empreendimento.

10.1.7.4.2. Projeto de Demolição, Desinfecção e Desinfestação das Áreas a Serem Alagadas

a. Introdução

Este projeto, que faz parte do Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação, trata especificamente da demolição, remoção das edificações, do tratamento dos resíduos das atividades de criação de animais, das fossas, dos lixões, dos depósitos de resíduos e da relocação dos cemitérios, além do tratamento final das áreas desocupadas antes do enchimento do reservatório.

Em termos de amplitude de atuação, o trabalho abrange as áreas a serem cobertas pelas águas e aquelas adquiridas pela empresa para a formação da faixa de proteção ciliar, que correspondem à área de preservação permanente.

O desenvolvimento deste projeto está intimamente associado ao remanejamento dos atuais ocupantes das áreas, uma vez que, na grande maioria dos casos, as edificações são removidas com a mudança das famílias, e a relocação de instalações também realizada sempre que possível, com reaproveitamento de materiais e equipamentos.

b. Objetivos

Podem se dividir os objetivos deste projeto em diretos e indiretos, conforme detalhado a seguir.

Objetivos diretos:

- retirar da área de influência direta do empreendimento restos de demolições, de resíduos humanos, agropecuários e/ou industriais;
- manter os aspectos estéticos e sanitários na região do reservatório;
- impedir o aparecimento, especialmente durante a fase de enchimento, de material flutuante originário de restos de edificações, de depósitos de lixo, de fossas etc.

Objetivos Indiretos

- evitar a contaminação da água do reservatório por organismos patogênicos;
- evitar a transmissão de doenças por veiculação hídrica;
- reduzir o processo de eutrofização;
- evitar acidentes com a navegação ou com quem esteja trabalhando no enchimento do reservatório;
- facilitar o monitoramento e resgate da fauna durante o enchimento do reservatório;
- propiciar a utilização do reservatório para atividades de lazer ou pesqueiras, eliminando obstáculos, impedimentos ou restrições físicas.

c. Justificativa

A implementação deste projeto justifica-se na medida em que promove ações de remoção de materiais e dejetos que podem comprometer a qualidade da água do futuro reservatório, bem como evita a propagação de doenças de veiculação hídrica.

d. Fase de Implementação

Este projeto, similarmente ao desmatamento, inicia-se na fase de implantação do empreendimento e deve estar concluído antes do enchimento do reservatório.

e. Escopo das Atividades

Inicialmente, na fase de negociação com os afetados pela formação do reservatório, deve se proceder a determinação das construções que deverão ser demolidas e das fontes de contaminação a serem retiradas ou neutralizadas.

Fossas domésticas, currais, pocilgas e outras fontes de contaminação deverão ser retiradas, desinfetadas e neutralizadas para evitar problemas na água do reservatório.

Obstáculos como construções e postes deverão ser retirados dos locais que possam provocar interferências e acidentes na situação futura do reservatório.

A seguir, são apresentadas algumas diretrizes para o saneamento das áreas onde se localizam estas edificações:

- residências, oficinas e depósitos de máquinas: as edificações que compõem esse grupo devem ser demolidas e retiradas da área de inundação. Normalmente são edificações de madeira, fáceis de serem desmontadas e levadas pelos proprietários para serem instaladas em outras propriedades ou mesmo em outra área da mesma propriedade.
- currais e pocilgas: devido à contaminação das áreas onde se instalam essas edificações por excessivas concentrações de matéria orgânica, as construções devem ser removidas para fora da área de inundação. Sobre os locais passíveis de contaminação, recomenda-se o recobrimento com cal e o posterior aterramento com uma camada de aproximadamente 1 metro de solo argiloso.
- fossas: as fossas devem ser inicialmente recobertas com cal e posteriormente aterradas. Recomenda-se ainda que as camadas superficiais do aterro sejam feitas com material argiloso de baixa porosidade.

f. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3° *	4°	1°	2°	3° **	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3° ***	4° ****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Detalhamento do Programa																												
Definição das áreas e fontes para limpeza																												
Negociações com proprietários																												
Execução da Limpeza																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

g. Responsável pela implementação

Este programa será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado, podendo o mesmo contratar empresas especializadas para estas operações.

h. Interação com outros programas

- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas;
- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Anofelinos nas Áreas de Influência do Empreendimento.

10.1.7.5. Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

10.1.7.5.1. Introdução

Durante o processo de implantação do AHE Santa Isabel haverá perda de hábitat para a fauna terrestre por supressão de vegetação ou submersão, além de redução da complexidade estrutural de ambientes remanescentes, acarretando em diversos impactos às populações e uma das maneiras de mitigar esses impactos é adotar um programa de resgate de fauna

10.1.7.5.2. Justificativas

Durante o processo de supressão de vegetação, aqueles animais que não se deslocaram passivamente para as áreas adjacentes podem ser feridos, ou ainda ficarem aprisionados e posteriormente morrerem afogados com o enchimento do reservatório. Assim, um programa de resgate de fauna é geralmente adotado visando mitigar esse impacto, em que todo o processo de supressão vegetacional é acompanhado por profissionais especializados, com o intuito de capturar e translocar esses animais para áreas pré-determinadas.

10.1.7.5.3. Objetivos

Proporcionar a captura, manuseio, atendimento médico veterinário e destinação correta aos animais afetados pela supressão da vegetação e enchimento do reservatório AHE Santa Isabel. Os objetivos específicos incluem:

- resgatar os animais que estejam feridos ou em área de risco;
- efetuar tratamento médico veterinário de modo a permitir sua soltura em áreas pré-estabelecidas (quando essa não implicar em problemas de ordem ecológica) e/ou encaminhamento a criadores científicos e zoológicos;

- definir a melhor destinação do material biológico morto a museus mantenedores de coleções científicas;
- contribuir com o programa de monitoramento de fauna;
- contribuir para o conhecimento da fauna amazônica.

10.1.7.5.4. Fase de implementação

Este programa deve ter início na fase de implantação do empreendimento, momento em que haverá a supressão da vegetação e, posteriormente, o enchimento do reservatório.

10.1.7.5.5. Escopo das atividades

Um centro de triagem (CT) deverá ser construído próximo à área atingida, permitindo o processamento e manutenção temporária dos animais resgatados. A equipe técnica deverá ser composta por zoólogos, veterinários e auxiliares com experiência prévia comprovada em programas de salvamento de fauna, em número definido em virtude da velocidade do desmatamento e enchimento do reservatório. Os esforços deverão ocorrer durante todo o período do desmatamento e em cada uma de suas etapas (da roçada do sub-bosque ao corte de árvores e limpeza total da área) e o método utilizado deverá ser a busca ativa e aleatória de espécimes abrigados no substrato ou na vegetação atingida. As atividades de corte deverão ser temporariamente suspensas em quaisquer casos de avistamentos de fauna, até a efetivação de sua captura (quando for necessária). Durante o enchimento do reservatório, embarcações deverão ser utilizadas em número suficiente para investigar toda a área do reservatório de modo intenso e constante.

Os animais deverão ser observados e avaliados quanto às condições físicas e comportamentais. Se aptos, receberão alta e serão encaminhados para o seu melhor destino, segundo critérios médicos e biológicos. É esperado que durante as atividades de desmatamento uma parte significativa da fauna fuja e ocupe novos ambientes. Embora esse comportamento seja de difícil diagnóstico e monitoramento, ele gera, em hipótese, competições específicas que acarretam danos permanentes à biota regional. Para não agravar esse quadro, solturas ocorrerão somente em última instância, devendo as decisões sobre o tema passar pelo crivo de biólogos e veterinários que discutirão exaustivamente cada caso. Todos os animais selecionados para soltura deverão ser reconhecidos individualmente por meio de uma marcação permanente artificial (por exemplo: brincos, anilhas, tatuagens, amputação de artelhos) ou por marcas naturais quando possível. Este procedimento permitirá seu posterior acompanhamento quando dos trabalhos de monitoramento previstos pelo programa “Monitoramento de Fauna”. Indivíduos capturados mortos, que não apresentarem condições de soltura ou que necessitarem de uma melhor avaliação taxonômica deverão ser retidos e preparados para colecionamento. Os exemplares deverão ser depositados em instituições reconhecidas e mantenedoras de coleções científicas relevantes e servirão como material testemunho da área e como apoio para o trabalho e monitoramento da fauna previsto em PBAs. É possível também a parceria com Zoológicos que estejam dispostos a manter estes animais por tempo indeterminado e caso estes venham a óbito, devem ser encaminhados a museus oficiais.

10.1.7.5.6. Medidas complementares

Diferentes impactos causados pelo empreendimento levam ao deslocamento de espécies fauna terrestre de seu habitat ou microhabitat. Nesses deslocamentos por áreas antropizadas os animais podem ser caçados, atropelados ou simplesmente capturados. Em qualquer caso é importante que os indivíduos sejam fonte de informação científica. Para que animais deslocados de seu habitat e microhabitat não sejam perdidos é necessário que seja preparada uma rede de informações envolvendo diversos atores (funcionários da obra, polícia rodoviária, polícia ambiental, órgãos ambientais municipais, estaduais e federais). Esses atores devem estar capacitados, munidos de formulário próprio de registro e da infraestrutura necessária (câmara fria, material de taxidermia, tarros com formol, material para acondicionamento e etiquetagem de espécimes), para que sejam recuperadas as informações e os exemplares da melhor forma possível.

10.1.7.5.7. Parceiros institucionais

Instituições públicas fiscalizadoras, sejam elas estaduais (TO e PA) e/ou federal (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA), bem como as Secretarias da Saúde dos Estados do Tocantins e Pará e Policia Ambiental; instituições públicas de caráter científico, como universidades estaduais e federais (sobretudo as localizadas na região), museus com renomadas coleções científicas, zoológicos; instituições privadas, como faculdades e universidades, centros de triagem de animais silvestres (CETAS) e criadores científicos.

10.1.7.5.8. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração de projeto detalhado, em consonância com os resultados do programa de conhecimento e monitoramento de mamíferos								
Acordo com potenciais parceiros e colaboradores								
Composição da equipe técnica								
Elaboração de cursos e oficinas de capacitação técnica								
Resolução de trâmites burocráticos								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Início das atividades de resgate e salvamento científico durante a supressão da vegetação								
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório								
Elaboração de relatórios técnicos								
Análise dos dados da fase de supressão vegetacional e adequações e redimensionamentos ao planejamento do resgate e salvamento científico na fase de enchimento								
Início das atividades de resgate e salvamento científico durante o enchimento do reservatório								
Elaboração do relatório final e divulgação dos resultados								

10.1.7.5.9. Responsável pela implementação

A implantação desse programa é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.5.10. Interação com outros programas

- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;
- Programa de Educação Ambiental.

10.1.7.6. Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre

10.1.7.6.1. Introdução

O baixo Araguaia caracteriza-se por ser uma região de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, onde comunidades bióticas são compartilhadas ao longo da paisagem. No contexto regional, as formações florestais com características amazônicas são extremamente importantes na manutenção da biodiversidade, no entanto restam aproximadamente 25% da cobertura vegetal florestal original, o que torna urgente considerar a preservação dos remanescentes de floresta ombrófila, já que são os únicos testemunhos da diversidade biológica regional. Ademais, apesar de parte da fauna presente nas áreas inundadas permanecer ilhada em árvores ou ilhas temporárias formadas durante o enchimento do reservatório, uma quantidade considerável provavelmente se deslocará por si mesma para as áreas marginais. As alterações da estrutura da comunidade, devido ao deslocamento da fauna é um dos impactos de grande abrangência espacial e deve ser melhor compreendido.

10.1.7.6.2. Objetivos

Prevê o conhecimento e o monitoramento da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna, mastofauna voadora e não voadora) nas áreas sob influência direta e indireta do empreendimento. Assim, serão gerados resultados capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do hábitat e as tendências de aumento ou declínio de populações frente às pressões geradas pelo AHE Santa Isabel. Tais informações irão compor a base de dados para futuras atividades de manejo e conservação, incluindo o estabelecimento de parâmetros para minimizar os impactos adversos da supressão da vegetação, alagamento de habitats (ADA) e aqueles relacionados à intensa movimentação humana na AID. Seus objetivos específicos incluem:

- levantar quali-quantitativamente a composição da fauna nas áreas sob influência do empreendimento em três momentos: antes, durante e após a sua implantação;
- investigar a diversidade em locais com diferentes graus de conservação e níveis de alterações da paisagem natural, buscando relacionar os dados obtidos com os parâmetros ambientais disponíveis;
- monitorar as espécies da área de influência durante as atividades de implantação e operação do empreendimento;

- identificar as principais ameaças às espécies e desenvolver, com base nos resultados (diagnóstico e monitoramento), propostas para sua proteção por meio de ações em programas específicos de acompanhamento. Nesse objetivo, incluem-se, também, o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental e a indicação de áreas potenciais para soltura de espécimes capturados durante o resgate e salvamento.

10.1.7.6.3. Fase de implementação

Antes do enchimento, devem ser estabelecidas áreas amostrais para permitir a avaliação da influência da implantação do empreendimento sobre a estrutura da fauna em áreas que serão afetadas e também em áreas de controle. Os dados comparáveis devem ser obtidos durante e após o enchimento. A avaliação das populações a longo prazo deve contemplar toda a sazonalidade, podendo, contudo os períodos amostrais mais adequados serem selecionados a partir dos resultados já obtidos.

10.1.7.6.4. Escopo das atividades

A partir de um delineamento experimental planejado, é possível estabelecer programas de monitoramento capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitat e as tendências de aumento ou declínio de populações observando algumas premissas, tais quais:

- monitoramento de todos os grupos de vertebrados terrestres (mamíferos de médio e grande porte; pequenos mamíferos; mamíferos aquáticos; mamíferos voadores; aves, incluindo também aquelas de hábitos aquáticos; anfíbios; e répteis, incluindo também aqueles de hábitos aquáticos (quelônios). O monitoramento deverá ser realizado em nível de comunidades, podendo, caso seja necessário, realizar a escolha de algumas espécies para monitoramento específico;
- variáveis que serão monitoradas devem ser objetivas e facilmente mensuráveis;
- esforço amostral adequado aos grupos faunísticos;
- georreferenciamento de todos os pontos e locais de amostragem;
- aplicação de um índice válido.

Assim, as metas e atividades que deverão ser realizadas regular e sazonalmente ao longo dos monitoramentos . Essas devem incluir primeiramente a seleção dos pontos amostrais, que deverá contemplar os sítios amostrais considerados no EIA/RIMA, embora esses pontos não precisem ser necessariamente mantidos durante todo o período de duração do Programa, uma vez que parte dos pontos está na área a ser ocupada pelo enchimento do reservatório. Deverão ser utilizadas técnicas amplamente difundidas, convencionais e reconhecidamente complementares em estudos dessa natureza.

As informações geradas nesse período inicial (pelo menos 01 ano) subsidiarão a elaboração de eventuais ajustes dos planos de monitoramento específicos. Sugere-se a aplicação *in loco* de um conjunto de métodos, a saber: i) busca de informações por meio de entrevistas; ii) registro de evidências diretas (fotos de armadilhas fotográficas, visualizações, vocalizações, carcaças etc.) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, restos de forrageamento, sinais na

vegetação e no solo, mudas de pele, ninhos etc); iii) captura de animais com diversas armadilhas, como redes-de-neblina, armadilhas *live traps* e armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls).* Para algumas espécies, como mamíferos de pequeno porte e aves, o delineamento amostral deverá contemplar programas de marcação e recaptura e, para alguns grupos, podem ser propostas ações específicas como radiotelemetria, dependendo dos resultados inicias e dos resultados do monitoramento proposto

A análise dos dados deverá ser realizada com base nos exemplares capturados, e através de dados qualitativos e quantitativos, uma lista de espécies será elaborada, definindo a riqueza e a abundância por área e momento pré-selecionado. Para investigar a composição e a variação taxonômica dos grupos, deverão ser aplicados testes uni e multivariados, coeficientes de semelhança e de correlação, índices de diversidade ou outros testes estatísticos que se mostrem mais adequados. Para extrapolar os dados e, assim, avaliar quão completo foram os inventários no que se refere ao método de coleta empregado, deverão ser utilizados estimadores de riqueza. Indivíduos monitorados pela técnica de marcação-recaptura, ou eventualmente por rádio-telemetria, deverão ser avaliados (dados qualitativos e quantitativos) quanto aos seus movimentos, uso do habitat, área mínima de vida e/ou distâncias mínimas de deslocamento.

10.1.7.6.5. Medidas complementares

O Programa de Resgate e Salvamento Científico de Fauna requererá infraestrutura e equipe do programa aqui descrito quando realizar a soltura de mamíferos marcados (ver programa de Resgate Científico de Fauna).

Os resultados do monitoramento também servirão para o Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental, no que se refere à elaboração de palestras educativas sobre a importância das espécies da comunidade e tentativa de diminuir uma possível pressão de caça às espécies cinegéticas.

10.1.7.6.6. Parceiros institucionais

Poderão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa públicas ou privadas. Para estes estudos serão necessárias autorizações do IBAMA também.

10.1.7.6.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado	■							
Aquisição de equipamentos e estruturação logística	■							
Resolução de trâmites burocráticos	■							
Composição da equipe técnica	■							
Seleção dos pontos amostrais	■							
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento	■	■	■	■	■	■	■	■
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório	■	■	■	■	■	■	■	■
Apresentação de uma listagem das espécies ocorrentes na área de desmatamento e alagamento como subsídio ao plano de resgate e salvamento científico da mastofauna e da herpetofauna	■	■	■	■				
Indicação de áreas potenciais para soltura de espécies resgatadas			■	■	■			
Elaboração de relatórios técnicos	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento				■			■	■
Indicação de áreas críticas para recuperação ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■

10.1.7.6.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.6.9. Interação com outros programas

Este programa relaciona-se com o Programa de Compensação Ambiental – Unidades de Conservação, de maneira que as informações sobre a riqueza e a dinâmica das populações da fauna terrestre são fundamentais para a seleção de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade regional. Igualmente com o Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas e Migratórias, pois compartilham objetivos similares.

Ainda que as aves possuam uma mobilidade considerável, é importante estar atento para a presença de ninhos e filhotes, assim como o Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna é muito importante para o salvamento de espécies nidificantes, principalmente aquelas que criam no solo ou nas praias.

Este e os demais programas possuem interface com o Programa de Educação Ambiental. As informações (ecologia, distribuição, importância, ameaça) sobre as espécies da fauna terrestre deverão ser incluídas nos programas de educação ambiental, já que o sucesso na conservação dessas passa pelo conhecimento e educação da população.

10.1.7.7. Programa de Monitoramento da Malacofauna

10.1.7.7.1. Introdução

É bem conhecido o envolvimento de determinadas espécies da malacofauna de água doce na transmissão de diversos agentes patogênicos humanos e de outros vertebrados.

Na atualidade, já existem indicações da importância das alterações ambientais que provocam a retenção e aumento dos volumes hídricos de água doce, como no caso da construção de barragens para a construção de hidrelétricas, na proliferação de determinadas espécies desse segmento da fauna. As principais razões do incremento das densidades das espécies que vivem no meio hídrico ou que se utilizam da água em alguma etapa do desenvolvimento, entre outros fatores, são o incremento de abrigos e de recursos essenciais. Se o crescimento das densidades acontece com espécies que servem como hospedeiros intermediários de parasitos, é previsível o aumento dos riscos decorrentes do contato com o meio hídrico. Nesse sentido, o conhecimento prévio da situação e o acompanhamento de possíveis variações do perfil das espécies dotadas de potencial epidemiológico são favoráveis à adoção de medidas de vigilância epidemiológica que minimizem os riscos da formação ou manutenção da atividade dos focos de doenças endêmicas causadas por agentes patogênicos transmitidos por espécies dessas categorias taxonômicas.

No Brasil, dentre os moluscos de água doce, a disponibilidade de espécies dos gêneros *Biomphalaria* naturalmente suscetíveis é responsável pela transmissão da esquistossomose mansônica, uma endemia com focos e casos distribuídos por extensas regiões brasileiras. Outro gênero de importância sanitária é *Lymnaea*, cuja presença predispõe a possibilidade do aparecimento de casos humanos da fasciolose hepática. De uma maneira geral, a

disponibilidade dos hospedeiros intermediários e definitivos por amplas regiões são condicionantes fundamentais da instalação de focos em áreas indenes.

10.1.7.7.2. Objetivos

Acompanhamento das variações do perfil distributivo das espécies dos caramujos de água doce na área de influência direta do empreendimento para a detecção e avaliação de possíveis efeitos da construção e operação da hidrelétrica que impliquem em mudanças dos riscos epidemiológicos decorrentes da introdução, presença ou proliferação de hospedeiros intermediários de patógenos humanos e outros vertebrados.

10.1.7.7.3. Justificativas

Em razão do envolvimento de certas espécies da malacofauna de água doce na transmissão de diversos agentes patogênicos humanos e de outros vertebrados e da existência de indicações concretas do significado das alterações ambientais, como as resultantes da redução do fluxo hídrico decorrentes da construção de barragens para a construção de hidrelétricas, cujo impacto é a possibilidade de incremento dos riscos da instalação e transmissão de focos de doenças, é importante a definição de um programa que permita o monitoramento da situação e forneça subsídios para a adoção de medidas de vigilância epidemiológica adequadas, entre as quais a necessidade de atenção com a detecção da circulação de casos humanos de endemias, principalmente a esquistossomose mansônica, doença causada pela infecção humana por *Schistosoma mansoni*.

Os resultados obtidos no monitoramento da malacofauna fornecerão subsídios para a definição dos riscos da instauração de focos de doenças transmitidas pelos caramujos de água doce e para os serviços de vigilância epidemiológica dos níveis locais de saúde para a adequação das ações e atividades destinadas à preservação da saúde da população residente nos municípios ou no entorno da área de influência direta.

10.1.7.7.4. Fase de implementação

Antes do enchimento, devem ser estabelecidas áreas amostrais para permitir a avaliação da influência da implantação do empreendimento sobre a estrutura da malacofauna em áreas que serão afetadas e também em áreas de controle. Os dados comparáveis devem ser obtidos durante e após o enchimento, devendo contemplar a sazonalidade em campanhas trimestrais e estender-se por pelo menos quatro anos do início da operação do empreendimento.

10.1.7.7.5. Escopo das atividades

Deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- realização de coletas periódicas de exemplares de moluscos de água doce com peneiras ou conchas perfuradas (furos com 1mm de diâmetro), montadas em cabos de 2,5 m de comprimento, em margens de coleções hídricas, de preferência considerando a presença de vegetação marginal e/ou emergente;

- em laboratório, a identificação por detalhes das conchas e das partes moles, sobretudo da morfologia de órgãos do sistema genital, onde residem as principais diferenças entre as espécies dos ambientes de água doce. Para tanto, é necessária a dissecção das partes moles ao microscópio estereoscópico, depois da extração que demanda a anestesia prévia e a inserção dos exemplares coletados em água aquecida por tempo variável conforme o tamanho dos exemplares;
- verificação da ocorrência de cercárias de parasitas humanos e outros vertebrados;
- a localização dos pontos de coleta em coordenadas geográficas.

10.1.7.7.6. Medidas complementares

Acompanhamento da situação epidemiológica dos municípios situados na área de influência do empreendimento para a detecção da presença de portadores de endemias transmitidas pelos moluscos de água doce.

10.1.7.7.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Censos populacionais								
Monitoramento das praias								
Estudo da dinâmica reprodutiva (Monitoramento de ninhos e filhotes)								
Monitoramento da malacofauna (marcação, censos populacionais e reprodutivos)								
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento								
Indicação de áreas críticas para recuperação ambiental								

10.1.7.7.8. Responsável pela implementação

A implementação do monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.7.9. Interação com outros programas

A disponibilidade de informações obtidas em outros programas de manejo da fauna e flora de água doce é desejável, posto que a coleta ou a observação da ocorrência de exemplares dos moluscos durante as atividades de monitoramento de espécies componentes desses grupos biológicos é um fato corriqueiro. A possibilidade do compartilhamento de informações da ocorrência de exemplares ou de vestígios da ocorrência dos moluscos quando do desenvolvimento de outros programas de manejo de espécies de água doce eventualmente possibilida a descoberta de sítios de colonização de moluscos de importância sanitária e, consequentemente, a melhoria da qualidade das avaliações do risco da formação de focos de doenças que dependem da presença de espécies que servem de hospedeiras intermediárias de determinados parasitas humanos.

10.1.7.8. Programa de Conhecimento Biológico e Taxonômico de Algumas Espécies Componentes da Herpetofauna

10.1.7.8.1. Introdução

De uma forma geral, as amostragens de herpetofauna na Área de Abrangência Regional do empreendimento são recentes, havendo muitas incertezas taxonômicas em várias populações. Alguns táxons, por exemplo, são formados por espécies crípticas, morfologicamente muito semelhantes, tornando muito difícil determinar quantas e quais espécies ocorrem na amostra. Outras dificuldades encontradas são as variações observadas nas populações locais, que não permitem concluir se essa população representa uma espécie nova ou apenas uma variação geográfica não descrita de uma espécie conhecida. Para identificar corretamente essas populações e reconhecer as espécies novas, é necessária uma análise de grande quantidade de espécimes em coleções e, preferencialmente, adotar uma abordagem molecular. Entre as espécies da herpetofauna não identificadas, algumas são aparentemente restritas à região ou aos ambientes que serão inundados. A identificação dessas populações é uma etapa fundamental para determinar se as espécies são endêmicas e quais as necessidades de medidas especiais para sua conservação na área.

10.1.7.8.2. Objetivos

Prevê o aprofundamento do conhecimento sistemático e taxonômico das espécies, principalmente aquelas que não tiveram a identificação confirmada durante a realização dos estudos para o EIA. Os objetivos específicos são:

- melhor avaliar o impacto do reservatório sobre as espécies não identificadas;
- identificar as espécies que não foram passíveis de identificação durante os estudos para elaboração do EIA/RIMA;
- determinar quais entre essas espécies são endêmicas ou realmente restritas a ambientes exclusivos da ADA;

- obter informações sobre distribuição espacial e biologia dessas espécies na área de influência;
- utilizar tais informações para fundamentar planos de conservação para essas espécies.

10.1.7.8.3. Justificativas

Para avaliar a importância do impacto do reservatório sobre as espécies com incerteza taxonômica é fundamental primeiramente tentar identificá-las e, se possível, determinar suas distribuições geográficas, verificando se algumas delas são endêmicas ou restritas ao longo de sua distribuição geográfica a ambientes preferencialmente afetados pelos empreendimentos hidrelétricos. A partir desse procedimento, podem-se selecionar espécies alvo, especialmente afetadas pelo empreendimento, das quais deverão ser obtidas mais informações para direcionar as medidas de conservação necessárias.

10.1.7.8.4. Fase de implementação

O programa deverá ser implementado no início da fase de implantação do AHE Santa Isabel. Imediatamente após a emissão da Licença de Instalação, os trabalhos deverão ser iniciados, de forma que um plano para conservação das espécies alvo esteja pronto antes do inicio do enchimento, sendo implementado nessa fase.

10.1.7.8.5. Escopo das atividades

No primeiro momento, os espécimes já coletados seriam reanalisados, comparados ao material de várias coleções científicas, principalmente com os espécimes tipo, além de se consultar especialistas na sistemática do grupo. Posteriormente, para os casos não solucionados, planejar uma amostragem em campo, para obter material adicional, inclusive amostras de DNA se julgar necessário.

Uma investigação mais aprofundada da sistemática é especialmente importante para as espécies do gênero *Pseudopaludicola* presentes na área. Foram reconhecidas na área três espécies, havendo grande possibilidade de haver uma quarta. Nenhuma dessas espécies, foi possível atribuir um nome válido, havendo grande possibilidade de algumas delas sejam novas. A identificação da espécie *Pseudopaludicola* sp2 é especialmente importante, pois ela ocorre exclusivamente nos pedrais, um ambiente muito afetado na bacia do Tocantins pelas hidrelétricas. Entre as outras espécies de *Pseudopaludicola* presentes também é possível que se identifique a ocorrência de *Pseudopaludicola canga,* uma espécie até o momento endêmica da Serra dos Carajás. Apesar de ser um importante registro para a herpetofauna da região, a espécie ocorre em ambientes da serra e, por isso, o lago não deverá representar uma ameaça a sua conservação, caso sua presença em Santa Isabel seja confirmada.

A espécie de *Physalaemus* sp também necessita de uma análise mais aprofundada dos espécimes coletados. A população amostrada não parece pertencer a nenhuma espécie conhecida do gênero de distribuição esperada para a região. Sua identificação é mais importante porque a espécie ocorreu principalmente na ilha Barreira Branca que deverá sofrer com os impactos do empreendimento.

As espécies de *Scinax* do grupo *rubra* também devem ser objeto desse estudo, pois há grande semelhança entre espécies desse grupo e foram encontradas populações reproduzindo-se nas poças de pedrais na estação seca, que pode ser uma espécie distinta das populações encontradas nas poças temporárias na estação chuvosa.

O lagarto do gênero *Phyllopezus,* encontrado na Serra das Andorinhas, é muito provavelmente uma espécie nova e endêmica, sendo necessário confirmar essa possibilidade. Porém, apesar da espécie ocorrer na ADA, sua área de ocorrência principal são as áreas abertas com afloramentos rochosos do alto da Serra das Andorinhas, área essa não diretamente afetada.

O sapo *Ameerega cf. braccata* apresenta algumas características muito distintas e distribuição geográfica muito distante da espécie *A. braccata*. A população da Serra das Andorinhas pode ser uma espécie nova endêmica ou uma variação de *A. braccata* ou *A. flavopicta*. Porém, como no caso dos *Phyllopezus,* essa espécie encontra-se principalmente fora da ADA.

Após a identificação dessas espécies, reconhecimento das espécies novas e endêmicas deverá ser estabelecido uma amostragem em campo de dados biológicos respeitando a sazonalidade visando ao monitoramento dessas populações, o que poderá ser executado pelo Programa de Monitoramento de Fauna.

10.1.7.8.6. Medidas complementares

Além de esclarecer o *status* taxonômico das espécies em questão, objetivo foco do presente programa, poderiam ser realizadas parcerias com grupos e/ou instituições que estejam realizando estudos sistemáticos filogenéticos acerca dos clados dos referidos grupos da herpetofauna, difundindo assim o conhecimento da herpetofauna da região.

10.1.7.8.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Análise dos espécimes coletados no diagnóstico e de Museus								
Coleta complementar de exemplares e, caso necessário, de amostras de DNA								
Determinação das espécies alvo								
Obtenção de Dados ecológicos e populacionais das espécies alvo								
Elaboração dos Planos de Conservação das Espécies Alvo								
Execução dos Planos de Conservação propostos								

10.1.7.8.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.8.9. Interação com outros programas

Esse programa interage com o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre.

10.1.7.9. Programa de Estudo sobre a dispersão da herpetofauna por balsas de vegetação no rio Araguaia

10.1.7.9.1. Introdução

Muitas populações de vertebrados, principalmente de primatas e aves aparentemente são isoladas pelos rios Amazônicos, que muitas vezes separam espécies irmãs ou populações geneticamente distintas. Outros animais, como alguns roedores, lagartos e anuros não apresentam diferenças significativas entre as margens de um mesmo rio, sugerindo que este não funcione como uma barreira efetiva ao fluxo gênico. Uma forma de contato entre populações em margens opostas de rios ocorre em trechos meandrantes, onde as mudanças no curso e o abandono de meandros fazem que pedaços de terra troquem de margem. Outra forma possível de dispersão entre as margens e rio abaixo é o transporte de animais por balsas de vegetação carregadas por grandes distâncias pela correnteza. Esse fenômeno ocorre nos rios de uma forma geral, mas nos rios Amazônicos ele é especialmente importante devido às grandes massas de vegetação aquática flutuante transportadas pela correnteza. As enchentes mais fortes também arrancam a vegetação terrestre das margens, formando balsas com árvores inteiras. Já foram encontradas espécies de anfíbios e eventualmente de répteis nesses tipos de balsas, no rio Amazonas e no rio da Prata. No rio Tocantins, observou-se uma balsa formada por árvores e arbustos transportando um lagarto *Tropidurus oreadicus* na época da cheia. Essa espécie e outras não apresentam diferenças perceptíveis entre as populações nas margens opostas do rio Tocantins e Araguaia, confirmada por um rápido estudo genético das populações de *Tropidurus oreadicus* em ambas as margens ao longo do rio Tocantins.

10.1.7.9.2. Objetivos

Avaliar a importância das balsas de vegetação no que se refere à dispersão da herpetofauna a jusante e entre as margens do rio Araguaia e o efeito do empreendimento sobre esse processo. Assim será verificado:

- quais espécies e em que frequência elas ocorrem nas balsas de vegetação;
- como o enchimento do lago afetará o transporte de balsas de vegetação através dele, nas diferentes fases hídricas;
- a estrutura genética das espécies mais frequentemente transportadas ao longo das margens do rio antes do enchimento e monitorar as mudanças ocorridas após o enchimento.

10.1.7.9.3. Justificativas

A dispersão fluvial através de balsas de vegetação é um mecanismo que potencialmente deve ter uma grande influência sobre a estrutura genética das espécies ao longo da bacia, devido às grandes distâncias numa mesma direção, mas para ambas as margens do rio. A única forma de conhecer esse impacto é realizando um programa bem definido para obtenção de informações antes e depois do enchimento do reservatório.

10.1.7.9.4. Fase de implementação

Antes do enchimento, deverão ser determinadas quais espécies ocorrem nas balsas de vegetação e em que frequência elas ocorrem ao longo do ano e nos diferentes tipos de balsas identificados, verificando assim a eficiência desse processo na dispersão das espécies da herpetofauna entre as margens do rio Araguaia. Se atestada a eficiência, o protocolo amostral deverá se manter durante a fase de operação, permitindo verificar a interferência do empreendimento sobre o processo avaliado.

10.1.7.9.5. Escopo das atividades

As atividades desenvolvidas devem ser planejadas de forma que permitam amostrar:

- a frequência das diferentes espécies presentes nas balsas ao longo do rio;
- a frequência de diferentes tipos de balsas;
- a distância que as balsas percorrem.

10.1.7.9.6. Medidas complementares

Este trabalho deve ser integrado a um estudo interdisciplinar sobre o efeito da diminuição da conectividade da paisagem devido à perda de habitat e mudança de matriz sobre a diversidade.

10.1.7.9.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Estudo da Dispersão das Balsas								
Verificação do impacto do enchimento na Dispersão								

10.1.7.9.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.9.9. Interação com outros programas

Esse programa interage com o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre e com o Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente.

10.1.7.10. Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas e da Avifauna Migratória

10.1.7.10.1. Introdução

A região do baixo Araguaia não é considerada um centro de endemismos para aves, no entanto está situado entre a Floresta Amazônica e o Cerrado, compartilhando uma série de espécies endêmicas de ambos os biomas, sendo registrados 33 endemismos amazônicos e 3 do Cerrado. Dentre os endemismos do Cerrado, dois merecem destaque por sua presença na lista de espécies ameaçadas da IUCN, o jacu-de-barriga-vermelha (*Penelope ochrogaster*) e o chororó-de-goiás (*Cercomacra ferdinandi*), sendo considerados vulneráveis à extinção.

Outro atributo regional de grande importância ecológica para a avifauna, diz respeito aos grandes rios amazônicos que penetram no Cerrado, sendo considerados as principais rotas migratórias de espécies migrantes neárticas (aquelas que nidificam nas regiões temperadas do hemisfério norte e migram para o sul), sendo o rio Araguaia um de seus principais corredores. No Cerrado são encontradas ao menos 38 espécies migratórias entre visitantes neárticos e austrais. Estima-se que no Cerrado e Pantanal 60 a 70% das aves se enquadrem no grupo dos migrantes sazonais, aqueles que realizam movimentos em função da disponibilidade de habitats e/ou alimento (espécies aquáticas, insetívoras etc.). O Brasil como signatário da Convenção de Bonn sobre Conservação de Espécies Migratórias deve contribuir para a conservação dessas espécies e seus habitats.

10.1.7.10.2. Objetivos

Monitorar espécies de aves ameaçadas de extinção. Seus objetivos específicos são:

- inventariar as espécies de aves ameaçadas de extinção em hábitats sob influência do empreendimento (direta e indireta);
- efetuar censos regulares na AID e AII, abarcando três momentos: antes, durante e após a implantação do AHE Santa Isabel e tendo em vista o colecionamento de dados de: densidade populacional, composição e dinâmica de grupos (incluindo dinâmicas intergrupais), demografia e estrutura social;
- identificar, com base nos resultados, o grau de ameaça das espécies avaliadas e desenvolver propostas para sua proteção.

Acompanhar sistematicamente a avifauna migratória que usa a calha do rio Araguaia antes, durante e após a implantação do empreendimento. Esse programa permitirá diagnosticar as

modificações na comunidade de aves migratórias provenientes da transformação de um ambiente natural e verificar a eficácia de adotar medidas contíguas de minimização e controle de eventuais efeitos negativos.

10.1.7.10.3. Justificativas

O conhecimento biológico e ecológico das espécies ameaçadas que ocorrem na região, o jacu-de-barriga-vermelha (*Penelope ochrogaster*) e o chororó-de-goiás (*Cercomacra ferdinandi*) é escasso, sendo necessária a realização de estudos visando suprir as lacunas de conhecimento dessas espécies na região e que fundamentem a adoção de medidas efetivas para a sua conservação. Ademais, na ADA, AID e AII, foram encontradas outras espécies ameaçadas de extinção e outras consideradas quase ameaçadas. Nessas áreas, as atividades humanas geraram profundas alterações na cobertura vegetal original, afetando um grande número de espécies de aves, principalmente aquelas com algum grau de ameaça. Em alguns remanescentes da ADA, foram encontradas espécies ameaçadas, sendo necessária a realização de estudos que determinem o real *status* de conservação dessas espécies nessas áreas de influência do empreendimento.

No caso das aves migratórias, no período de estiagem (maio a outubro), extensas praias fluviais formam-se no rio Araguaia, onde se concentram diversas espécies de aves migratórias, que usam esse ambiente principalmente para descanso, alimentação e reprodução. As localidades utilizadas pelas diversas espécies migratórias possuem características muito peculiares e tem uma grande importância para a sua sobrevivência. Como estas espécies dependem de recursos, muitas vezes limitados, a alteração dos locais de descanso ou reprodução, como por exemplo, aquele causado pelo turismo desordenado nas praias, ou a perda destes locais por alterações no nível da água dos rios, poderá afetar negativamente as populações de aves migratórias.

10.1.7.10.4. Fase de Implementação

Este programa deverá ser implantado assim que obtida a licença de instalação, o que permitirá, o mais brevemente possível, a identificação do real *status* de conservação das espécies ameaçadas, quase ameaçadas e migratórias, com ênfase nos migrantes neárticos.

10.1.7.10.5. Escopo das Atividades

Para as espécies ameaçadas, no monitoramento serão realizados censos populacionais, captura e marcação das aves com anilhas, atividades fundamentais para entender a dinâmica das populações de aves ameaçadas e fundamentais para o delineamento de estratégias para a conservação destas espécies. O monitoramento das espécies ameaçadas e quase-ameaçadas deverá seguir uma dinâmica apropriada para cada espécie e será realizada tanto na ADA como na AID. Por meio do monitoramento, podem-se obter informações sobre a dinâmica das populações, preferência e uso do habitat de cada uma delas. Essas medidas servirão de base para a realização de planos de manejo para as espécies em questão.

No caso das espécies migratórias, serão realizados censos populacionais e monitoramento dos ninhos e filhotes na ADA e à montante e jusante do reservatório. O acompanhamento dessas populações deverá ser feito por meio da realização de censos periódicos durante as

fases de implantação e de operação do empreendimento, de maneira a proporcionar o entendimento da dinâmica das populações envolvidas. O monitoramento de ninhos e filhotes é fundamental para definição dos parâmetros básicos reprodutivos como: densidade de ninhos, tamanho da postura, número de filhotes por ninhada, taxa de sobrevivência, marcação (identificação individual com anilhas), obtenção do peso e de medidas que possibilitam a obtenção da taxa de crescimento dos filhotes, entre outros parâmetros fundamentais para a preservação das espécies envolvidas. A marcação dos ninhos nas ilhas, praias e ou margens, ambientes potenciais para a reprodução das espécies envolvidas, deverá ser executada principalmente no período entre maio a outubro. Uma vez marcados, cada ninho será acompanhado periodicamente. O monitoramento deverá ser realizado ininterruptamente ao longo do período reprodutivo das espécies envolvidas.

10.1.7.10.6. Parceiros institucionais

Poderão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa públicas ou privadas. Para esses estudos serão necessárias autorizações do IBAMA também.

10.1.7.10.7. Medidas complementares

Realização e implantação de programa de manejo para as espécies ameaçadas e quase-ameaçadas e a indicação de áreas prioritárias para conservação, visando à proteção dessas espécies.

No caso das espécies migratórias será realizada a busca de ambientes similares a montante e jusante do reservatório com vistas a possíveis translocações.

10.1.7.10.8. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Censos populacionais das aves (em geral: ameaçadas e migratórias)								
Indicação de remanescentes para proteção integral								
Indicação de remanescentes para proteção integral								
Monitoramento das praias								
Marcação de filhotes com anilhas metálicas e coloridas								
Estudo da dinâmica reprodutiva (monitoramento de ninhos e filhotes)								
Construção de praias artificiais – se necessário								
Monitoramento das aves (marcação, censos populacionais e reprodutivos)								
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento								
Indicação de áreas críticas para recuperação ambiental								

10.1.7.10.9. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.10.10. Interação com Outros Programas

Este Programa tem relação direta com o Programa de Compensação Ambiental – Unidades de Conservação. Sendo consideradas "espécies ameaçadas aquelas cujas populações e habitats estão desaparecendo rapidamente", para a sua conservação é necessária a proteção e recuperação de suas populações e seus habitats. Portanto, as áreas de ocorrência dessas espécies devem ser consideradas como prioritárias, principalmente em uma região onde as as espécies de aves ameaçadas não estão inseridas em nenhuma unidade de conservação de Proteção Integral existentes na região. O mesmo raciocínio aplica-se às espécies migratórias, pois estas dependem de ambientes e condições singulares para a sua sobrevivência. Sendo o Brasil signatário da Convenção para Conservação das Espécies Migratórias, deverá buscar mecanismos de proteção que incluam seus habitats naturais.

Este Programa relaciona-se ainda com o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, o qual prevê atividades complementares a este como, o levantamento quali-quantitativo de espécies, comparações na diversidade entre áreas e a identificação das principais ameaças, de maneira que as informações obtidas em cada um dos programas deverá ser integrada de maneira a conservar o maior número de espécies e habitats, ou seja, a biodiversidade regional.

No caso do Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna, ainda que as aves possuam uma mobilidade considerável, é importante estar atento para a presença de ninhos e filhotes das espécies ameaçadas, caso o período de enchimento coincidir com o período de cria dessas espécies. No momento é difícil direcionar essas atividades, pois não existem informações na literatura sobre o período de reprodução das espécies ameaçadas. No caso das espécies migratórias ou vagantes, o período de cria coincide com a época seca, portanto deve ser dada atenção especial para aquelas espécies que estejam nidificando nas praias e entorno.

Este e os demais Programas possuem interface com o Programa de Educação Ambiental. As informações (ecologia, distribuição, importância, ameaça) sobre as espécies ameaçadas e migratórias deverão ser incluídas nos programas de educação ambiental, já que o sucesso na conservação dessas passa pelo conhecimento e educação da população.

10.1.7.11. Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas

10.1.7.11.1. Introdução

Macrófitas são componentes muito importantes da biota aquática, pois ocupam vários nichos espaciais. Sua presença está associada a determinadas condições físicas nos rios como a velocidade das correntes, remansos dos rios, bacias ou outras regiões como as entradas de tributários. Certas espécies de macrófitas como *Eichhornia crassipes* ou *Eichhornia azurea* estão associadas à eutrofização e à construção de represas, pois se localizam em regiões de baixa circulação; outras espécies como *Pistia stratiotes* também

ocorrem em função das condições nutricionais das massas de água em rios e reservatórios. As macrófitas aquáticas emersas, submersas, flutuantes, ou semiemersas são sítios de crescimento de larvas de insetos ou vetores de doenças de veiculação hídrica, são indicadores de alteração das condições nutricionais.

Uma vez estabelecidas em determinadas regiões, essas macrófitas podem produzir grandes biomassas que aceleram o processo de eutrofização ou podem inclusive interferir na geração de hidroeletricidade. Além disso, durante a decomposição essas plantas aquáticas, geram detritos, material em suspensão, e matéria orgânica dissolvida, que podem produzir outras alterações na qualidade das águas.

10.1.7.11.2. Objetivos

- acompanhar o desenvolvimento de macrofitas aquáticas emersas, submersas, flutuantes, semiemersas com a finalidade de acompanhar as alterações que possam ocorrer no período de implementação, enchimento e operação do empreendimento através da ocorrência do numero de estandes e das espécies de macrófitas;
- avaliar o desenvolvimento da biomassa da macrófitas flutuantes e ralacionar com o estado nutricional da água.

10.1.7.11.3. Justificativas

O monitoramento das macrófitas aquáticas visa verificar e acompanhar possíveis alterações na biomassa, frequência de espécies e suas relações com a qualidades das águas e impactos com o aumento de nutrientes na água (especialmente N e P) a presença de remansos e áreas de alterações de circulação que podem favorecer seu crescimento, e a presença de invertebrados aquáticos associados às macrófitas e que podem ser vetores de doenças de veiculação hídrica. Macrófitas aquáticas podem perturbar a operação de reservatórios, e causar deteriorações na qualidade da água de tributários e do reservatório.

O monitoramento das macrofitas aquáticas juntamente com a medição de algumas variáveis nutricionais da água, dará condições para interrelacionar possíveis alterações nessa das águas com o crescimento da biomassa e implantação de bancos de macrófitas.

10.1.7.11.4. Fase de implementação

A implementação do Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas deve atender a três fases do empreendimento: 1) a fase de implantação do empreendimento, 2) a fase de enchimento e 3) a fase de operação do sistema.

1) Na fase de implantação do empreendimento, deverão ser realizadas coletas semestrais e observações de bancos de macrófitas. São necessárias observações, e determinações de biomassa em área da AID com a finalidade de estabelecerem-se sítios de crescimento e desenvolvimento de macrófitas aquáticas;

2) Na fase de enchimento que terá uma duração máxima de 39 dias deverá ter campanhas especiais: uma 1ª campanha 30 dias antes do início do enchimento; 2ª. campanha no inicio do enchimento;

3) Na fase de operação do reservatório (após o enchimento), deverão ser realizadas coletas semestrais de macrófitas aquáticas.

10.1.7.11.5. Escopo das atividades

a. Periodicidade

- semestral durante a fase de implementação do reservatório;
- campanhas especiais no período de meses uma no início do enchimento e outra quando atingir a quota máxima;
- semestral depois do pós enchimento do reservatório.

b. Variáveis a estudar

- macrofitas aquáticas – composição dos estandes (gêneros e espécies). Biomassa (em kg/m^2);
- qualidade da água – temperatura, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais em suspensão, potencial redox, turbidez, condutividade, nitrogênio total e fósforo total (as medidas serão realizadas em conjunto com o Programa de Qualidade Água e Limnologia).

c. Metodologia

- sondas multiparamétricas para medidas de O_2, temperatura, pH, condutividade, turbidez, sólidos suspensos e potencial redox;
- N e P Total;
- medição da área ocupada pelos estandes e a localização dos estandes através do GPS.

Os pontos de coleta das macrófitas aquáticas, invertebrados e qualidade das águas serão feitos através de uma varredura completa do rio, do futuro reservatório e jusante, observando-se os bancos de macrófitas e sua localização.

Entrada de tributários no rio e no futuro reservatório, áreas de remanso no rio e no reservatório serão pontos de amostragem. Também a composição das macrófitas e sua biomassa nas lagoas marginais remanescentes na AID serão determinadas, bem como a composição química da água.

10.1.7.11.6. Medidas complementares

O Programa Básico Ambiental de monitoramento das macrófitas aquáticas, invertebrados associados e qualidade da água deverá estar articulado com o Programa de Qualidade Água e Limnologia. Sugestão de Manuais e bibliografia de suporte[3].

10.1.7.11.7. Cronograma de implementação

a. Fase de implantação

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem												
Análise Laboratorial												
Tratamento de Dados												
Relatórios Parciais												
Relatório Final												

b. Fase de enchimento

Atividades/Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Campanhas-Amostragem								
Análise Laboratorial								
Tratamento de Dados								
Relatórios Parciais								
Relatório Final								

c. Fase de operação

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas-Amostragem												
Análise Laboratorial												
Tratamento de Dados												
Relatórios Parciais												
Relatório Final												

[3] CHAPMAN, D. (Editor). Water quality assessments. Chapaman & Hall. London 585pp.

MITSCH, W. & GOSSELINK, J. Wetlands. JHON WILEY & SONS. 582pp.2007.

THOMAZ, S.M & BIMI, L.M. Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas; EDVEM, MARINGA. 341pp. 2003.

10.1.7.11.8. Responsável pela implementação

Este programa será implantado e conduzido pelo empreendedor, que poderá contratar sua execução de Instituições que dispõe de laboratórios com equipamentos de alta qualidade e de pesquisadores e técnicos altamente especializados na qualidade de água e conhecimento de macrófitas aquáticas que atendam de uma maneira eficaz a todas as necessidades que este programa exige.

10.1.7.11.9. Interação com outros programas

Este programa apresenta interações com outros programas:

- Programa de Qualidade Água e Limnologia;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Insetos Vetores
- Programa de Monitoramento da Fauna de Borboletas e Formigas;
- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social.

10.1.7.12. Programa de Resgate da Ictiofauna

10.1.7.12.1. Introdução

A ictiofauna dos rios da América do Sul é bastante abundante e diversificada, principalmente aquela da bacia Amazônica, entretanto pouco ainda se conhece sobre os comportamentos desses organismos aquáticos naquela bacia.

Geralmente, durante a construção de barragens, alguns elementos da ictiofauna podem ser afetados, principalmente pelos procedimentos de implantação das estruturas da barragem, fechamento do reservatório e manutenção das turbinas.

Em diversos empreendimentos hidrelétricos, a quantidade de peixes aprisionados durante estes procedimentos é bastante grande, podendo em alguns casos alcançar 10.000 indivíduos de diferentes espécies, e em outros chegar a 40 toneladas de pescado aprisionado durante a manutenção de turbinas.

No caso do rio Araguaia, onde o conhecimento do comportamento das espécies de peixes é bastante precário, especial atenção deve ser dada aos eventos geradores de impacto sobre a ictiofauna, no sentido de se evitarem os danos causados durante a construção e operação de usinas.

Nesse sentido, com a construção do AHE Santa Isabel, a implantação de um programa que vise resgatar e garantir a sobrevivência de elementos da ictiofauna durante a construção e operação do empreendimento, torna-se de suma importância, pois irá evitar que ocorram mortandades de peixes durante o desvio do canal do rio Araguaia, fechamento do reservatório e manutenção das turbinas.

10.1.7.12.2. Objetivos

O objetivo do presente programa é o resgate da ictiofauna da área de influência do AHE Santa Isabel, durante as fases de desvio do canal do rio Araguaia, esvasiamento das ensecadeiras, fechamento do reservatório e também durante as paradas das máquinas para manutenção. Especificamente pretende-se: a) capturar os peixes que ficarão aprisionados no antigo leito, ensecadeiras e também nas turbinas; b) identificar e contar o número de indivíduos de cada espécie que serão resgatados; c) soltar os peixes resgatados a montante e/ou a jusante da barragem, de acordo com a espécie e necessidade; e d) evitar a mortandade de peixes durante os procedimentos para a construção da barragem.

10.1.7.12.3. Justificativas

Durante as diferentes fases de construção de uma usina hidrelétrica, é necessário procedimentos como o desvio do canal do rio, para que seja possível implantar as estruturas da barragem. Para esse desvio, faz-se necessária a construção de ensecadeiras, que geralmente aprisionam grandes quantidades de peixes de diferentes espécies. Se durante a retirada da água dessas ensecadeiras não forem tomados procedimentos corretos, pode haver a morte de uma grande quantidade destes peixes, causando um grande prejuízo para a ictiofauna local, além de se configurar em crime ambiental.

Além das ensecadeiras, no momento do fechamento do reservatório, o antigo leito do rio Araguaia a jusante, deverá ficar em parte exposto, formando inúmeras poças, que também aprisionarão peixes, como estas poças ficam isoladas sem haver comunicação com o rio, com o tempo, ocorre o aumento da temperatura e redução do oxigênio dissolvido, provocando a morte destes peixes.

Outro momento crucial é a parada das máquinas para a manutenção, quando pode acontecer a entrada de peixes de jusante na tubulação, podendo ocorrer grandes mortalidades.

Diante dessas características, a implantação de um Programa de Resgate da Ictiofauna, é de suma importância, para evitar que ocorram grandes mortandades de peixes, como as registradas em alguns reservatórios brasileiros.

10.1.7.12.4. Fase de implementação

Este programa deverá ser implementado já no período de desvio do canal do rio, ou seja, na fase de implantação, devendo a partir daí ser um programa permanente durante as fases de enchimento e operação da usina, porém, mais intensificado nas fases de desvio do canal do rio Araguaia, fechamento do reservatório e manutenção das turbinas.

10.1.7.12.5. Escopo das atividades

No caso das ensecadeiras, a água deve ser drenada lentamente, para que se possa durante este procedimento, dimensionar a quantidade de peixes retidos. Durante o procedimento de retirada da água, os peixes serão resgatados com o uso de redes de arrasto, puças e tarrafas, até que não reste mais peixes aprisionados.

No momento do fechamento da barragem, os peixes aprisionados em poças a jusante da barragem serão resgatados com os equipamentos citados acima e durante os procedimentos de parada das máquinas os espécimes serão capturados e conduzidos a superfície.

Após a captura, os peixes tanto das ensecadeiras, como a jusante e turbinas, serão identificados segundo Santos *et al.* (2004) e Melo *et al.* (2005), contados e liberados a montante e/ou a jusante da barragem, dependendo da distância e necessidade. Ressalta-se a importância de que parte dos peixes capturados, seja depositada em coleções de ictiologia, tendo em vista que a ictiofauna do rio Araguaia ainda não é totalmente conhecida.

Durante o processo de resgate os peixes, deverão ser amazenados em recipientes (caixas, baldes, tanques-rede) com água, com elevada disponibilidade de oxigênio dissolvido, para evitar a morte dos exemplares após o resgate. Quando necessário, deverão ser utilizados equipamentos como cilindros de oxigênio e/ou aeradores, para a manutenção da disponibilidade de oxigênio para os peixes.

10.1.7.12.6. Medidas complementares

Como medidas complementares sugerem-se: a) evitar fechar as ensecadeiras e o reservatório durante o período da piracema, isto evitará os grandes acúmulos de peixes para os resgates e, b) avaliar a quantidade de peixes a jusante antes da parada das máquinas para manutenção.

10.1.7.12.7. Cronograma de implementação

a. Fase de pré-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Resgate dos peixes nas ensecadeiras																								
Identificação dos peixes																								
Relatório parcial																								
Relatório final																								

b. Fase de pós-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Resgate de peixes a jusante																								
Resgate de peixes nas turbinas																								
Identificação dos peixes																								
Relatório parcial																								
Relatório final																								

10.1.7.12.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser desenvolvido por entidade com experiência comprovada no desenvolvimento de resgate de ictiofauna.

10.1.7.12.9. Interação com outros programas

Este programa possui interrelação com outros programas tais como: Programa de Qualidade da Água e Limnologia, Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Educação Ambiental e Programa de Monitoramento do Ictioplâncton.

10.1.7.13. Programa de Conservação *ex-situ* da Biodiversidade Aquática Enfocando a Ictiofauna de Hábitos Reofílicos

10.1.7.13.1. Introdução

Este programa busca contemplar a coleta e manutenção em cativeiro do maior número de espécies de peixes reofilicos possível, enfocando principalmente os loricarídeos, visando conservar uma parcela significativa da diversidade de peixes que habitam os pedrais incluídos na ADA o AHE Santa Isabel. Tal iniciativa poderia incluir a criação e coordenação (por parte do ICMBio) de uma rede de aquaristas/criadores credenciados, na qualidade de fiéis depositários de amostras da biodiversidade, que trabalhariam de forma organizada para a manutenção de amostras vivas dessa parte da ictiofauna regional. Essa iniciativa, poderia gerar condições necessárias para a conservação *ex-situ* e *in-situ* das espécies de peixes reofílicos.

Boa parte da ictiofauna que ocorre nos pedrais apresenta hábitos fortemente reofílicos, e sofrerá impactos negativos (extinção local) decorrentes do represamento e da submersão das corredeiras naquela área. Considerando a existência de uma parcela da diversidade biológica aparentemente escondida sob uma semelhança morfológica entre diversas espécies, é necessário implementar um programa de conservação ex-situ dessa biodiversidade. O programa deverá buscar formas de conservação dessa diversidade por meio de manutenção em cativeiro de espécies selecionadas, as quais deverão ser escolhidas em função dos níveis de ameaça à integridade de suas populações.

Inicialmente, recomenda-se que os loricariídeos de corredeiras, ciclídeos e anostomídeos fortemente reofílicos constituam o alvo principal, em função da dependência ecológica dessas espécies em relação aos ambientes de pedrais, bem como pela menor capacidade de realizar deslocamentos ou migrações para áreas com qualidade ambiental adequada no momento do impacto ambiental previsto (formação do reservatório). Grupos de indivíduos das espécies selecionadas poderiam ser mantidos sob condições apropriadas em um local de conservação da ictiofauna adequado a esse propósito, e/ou distribuídos para aquários públicos ou privados, que ficariam como fiéis depositários desses exemplares. Essas ações de conservação ex-situ em cativeiro poderiam ser complementadas pela reintrodução de indivíduos, de forma a atenuar os riscos de manutenção prolongada das espécies em cativeiro, e com a perspectiva de reestabelecimento de populações "naturais" dessas espécies no próprio rio Araguaia. Como benefício adicional, tais processos de reintrodução poderiam servir como laboratórios para avaliação da dinâmica de assembléias de

loricariídeos e outros peixes associados aos pedrais, já que a composição de espécies e proporção de indivíduos reintroduzidos nos ambientes de pedrais artificiais seriam conhecidas.

10.1.7.13.2. Objetivos

- documentar minuciosamente a ictiofauna com hábitos fortemente reofílicos, formando uma coleções ictiológica disponíveis para a comunidade científica;
- formar uma coleções viva da ictiofauna com hábitos fortemente reofílicos com fins de reproduzir o maior número de espécies e linhagens cripticas possíveis, e manter a biodiversidade *ex-situ* dentro um Centro de Estudos de Conservação da Biodiversidade Aquática;
- detectar, com maior propriedade, a possível ocorrência de espécies endêmicas, raras ou em extinção;
- investigar, através de estudos genéticos e morfológicos, a composição de comunidades da ictiofauna com hábitos fortemente reofílicos ocorrentes nos pedrais e corredeiras a montante e a jusante da área do reservatório e seu entorno;
- fornecer subsídios e material vivo para o repovoamento de pedrais naturais no rio Araguaia.

10.1.7.13.3. Justificativa

Os habitats de pedrais e corredeiras e suas faunas e floras serão um dos mais afetados componentes da biodiversidade da bacia do rio Araguaia, uma vez que a barragem da hidrelétrica seria construída a jusante do pedral de Santa Isabel, e o reservatório vai inundar outros pedrais a montante de seu eixo. O habitat de pedrais e corredeiras sofreria impacto ambiental irreversível (perda completa e extinção local da sua ictiofauna associada) dentro de área diretamente afetada pelo AHE Santa Isabel, uma vez que o ambiente lótico se tornará lêntico. A jusante do AHE Santa Isabel o ciclo hidrológico será pouco modificado, pois a usina operará a fio d'água, atenuando o impacto negativo nos pedrais e ictiofauna associada localizada a jusante do reservatório.

Esse programa poderá sanar a lacuna de estudos atualmente desenvolvidos com comunidades da ictiofauna de pedrais, através da análises de composição e assembléias de peixes de pedrais e corredeiras da área a ser alagada. Este esforço de trabalhos de campo também deverá providenciar a coleta de uma grande diversidade de espécies e linhagens de espécies crípticas. Adicionalmente, este programa propiciará material científico destinado a coleções ictiológicas oficiais e museus, e permitirá a realização de estudos taxonômicos, de sistemática, evolução e de ecologia de comunidades.

10.1.7.13.4. Fase de implementação

Os trabalhos de coleta de material biológico devem se iniciar já na fase de implantação, realizando campanhas de campo no mínimo por um período de 2 anos.

No primeiro ano de operação devem ser concluídos os relatórios técnicos do programa, relativos à distribuição das espécies nos pedrais abundâncias relativas nas amostras, características de mocrohabitats ocupados nos pedrais e adequação para inclusão em programas de conservação *ex-situ*.

10.1.7.13.5. Procedimentos metodológicos

1. Detalhamento do programa: durante a elaboração do PBA – Projeto Básico Ambiental devem ser detalhadas as especificações para este programa, inclusive com a definição de áreas prioritárias para os levantamentos e posteriores coletas da ictiofauna. É importante que já nesta fase o empreendedor desenvolva este programa em conjunto com instituições cujo corpo técnico-científico seja especializado e com reconhecida experiência, tais como centros de pesquisa, universidades e/ou de uma rede de aquaristas/criadores credenciados, na qualidade de fiéis depositários de amostras da biodiversidade, que trabalhariam de forma organizada para a manutenção de amostras vivas dessa parte da ictiofauna regional. Tal iniciativa deberia ser feita sob a coordenação do ICMBio ou outro órgão competente;
2. Levantamentos e coletas: essa atividade consiste na estrutura central do programa. As coleções resultantes dos levantamentos deverão ser depositadas em coleções ictiologicas oficiais. Os levantamentos deverão ser realizados em período que antecede o enchimento do reservatório, em áreas selecionadas em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas especificidades, e subsidiarão ações posteriores de monitoramento e de manejo. Os trabalhos de coletas também compreendem amostras de material vivo para repasse destes espécimes para as coleções científicas e para aquaristas/criadores credenciados e outros fiéis depositários de amostras da biodiversidade viva;
3. Acompanhamento dos resultados: através de relatórios periódicos. O destino do material coletado poderá ser acompanhado por meio de contatos com outras instituições mantenedoras de coleções científicas credenciadas, para onde parte do material obtido poderá ser enviada.

   Após cada viagem a campo, deverão ser elaborados relatórios que constem os procedimentos gerais adotados e os principais resultados (incluindo as espécies observadas e coletadas), assim como conclusões preliminares e observações pertinentes para a orientação das campanhas seguintes.
4. Avaliação: ao final do programa, deve ser elaborado um relatório geral, em que os resultados globais sejam discutidos e avaliados, sendo apresentadas as principais conclusões quanto aos impactos do empreendimento e à eficiência das medidas

adotadas. Nesse relatório deve constar também o destino do material coletado durante os levantamentos.

10.1.7.13.6. Medidas complementares

Este programa deverá estar interligado com os demais programas de medidas compensatórios orientado a conservação *ex-situ* e *in-situ*, e com programas de Unidades de Conservação.

10.1.7.13.7. Cronograma de implementação

AÇÕES	Ano 01				Ano 02				Ano 03				Ano 04				Ano 05				Ano 06				Ano 07			
	TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES				TRIMESTRES			
	1°	2°	3°*	4°	1°	2°	3°**	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°***	4°****	1°	2°	3*	4°	1°	2°	3°	4°
Detalhamento do Programa																												
Levantamentos e Coletas																												
Funcionamento do Centro																												
Acompanhamento dos Resultados																												
Avaliação																												

* Início da construção do AHE Santa Isabel; ** Desvio do rio; *** Enchimento; **** Operação.

10.1.7.13.8. Responsável pela implementação

O responsável pela implementação é o empreendedor sob coordenação do ICMBio, sendo que a natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de profissionais com notório conhecimento. Podem participar da execução deste programa, através de convênios e parcerias, instituições de pesquisa, organizações públicos e privadas, assim como universidades.

10.1.7.13.9. Interação com outros programas

Este programa possui interrelação com outros programas tais como: Programa de Qualidade da Água e Limnologia, Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Educação Ambiental e Programa de Monitoramento do Ictioplâncton.

10.1.7.14. Programa de Monitoramento da Ictiofauna

10.1.7.14.1. Introdução

A qualidade e o detalhamento dos dados requeridos para o correto dimensionamento dos impactos negativos promovido pelos represamentos sobre a fauna aquática, bem como para uma adequada racionalização das ações atenuadoras, são ainda desafios com que se deparam, tanto o setor elétrico como os órgãos de controle ambiental. As razões básicas desse quadro são: a precariedade dos dados disponíveis sobre a fauna e a inadequação dos recursos metodológicos, instrumentais, científicos e de modelagem para obtê-los.

Numa situação ideal, o diagnóstico ou prognóstico dos impactos pressupõe a existência de informações sobre a distribuição, abundância, ciclo de vida (incluindo alimentação, reprodução e crescimento) requerimentos de espaço vital, movimentos migratórios, relações interespecíficas (teia alimentar), limiares de tolerância a fatores ambientais e localização e delimitação de áreas críticas. A qualidade dessas informações depende do conhecimento de sua variabilidade espacial e temporal em diferentes escalas, visto que os sistemas biológicos apresentam flutuações naturais amplas. Isso contrasta com o grau de conhecimento disponível sobre a fauna de peixes brasileira.

Para que ações mitigadoras ou compensatórias sejam possíveis e efetivas, seria necessário o seu dimensionamento e *a priori*, requerimento que, como salientado anteriormente, não é realizável, tanto pelo caráter imprevisível da resposta dada pela comunidade biótica, como pela complexidade dos distúrbios decorrentes de represamentos. É sabido, por exemplo, que os represamentos alteram a estrutura das comunidades de peixes, com prejuízos aos grandes migradores. A intensidade do impacto negativo sobre essas espécies depende, no entanto, da posição do eixo da barragem em relação às áreas de vida que variam entre as espécies, da extensão das áreas de várzeas subtraídas do sistema, da existência de rios alternativos com condições adequadas de migração e desova, da qualidade da água e procedimentos operacionais na barragem relacionados à vazão de jusante, do nível de pesca e outras atividades antropogênicas na região.

Assim, a necessidade da implantação de medidas mitigadoras dos impactos, bem como o monitoramento dessas medidas ao longo do tempo e do espaço, torna-se necessárias para

que a tomada de decisões seja pautada em informações reais da dinâmica de funcionamento do ecossistema impactado.

10.1.7.14.2. Objetivos

O objetivo do presente programa é o monitoramento da ictiofauna da área de influência do AHE Santa Isabel, além da verificação da funcionalidade do mecanismo de transposição para a manutenção dos estoques pesqueiros. Especificamente pretende-se: a) avaliar a efetividade do sistema de transposição para espécies migradoras, b) avaliar alterações na composição e estrutura da assembleia de peixes (descritores como, abundância, riqueza e diversidade) nas escalas espaciais e temporais, c) avaliar alterações na estrutura trófica da assembleia de peixes, d) avaliar a influência das variáveis físicas e químicas da água sobre a distribuição e abundância da ictiofauna, e) avaliar mudanças na estrutura das populações influenciadas pelo barramento.

10.1.7.14.3. Justificativas

Nenhum rio brasileiro tem sua fauna completamente identificada, e mesmo alguns com extensão superior a 1000 km jamais foram amostrados com esse objetivo. Os primeiros inventários no alto rio Paraná (quarta maior bacia hidrográfica do mundo) iniciaram-se há menos de 20 anos, embora a maioria dos 130 reservatórios com barragens de altura superior a 10 m, hoje existentes na bacia já houvesse sido fechada. Além disso, estão localizados nessa bacia os maiores e mais antigos centros de investigação ecológica.

Mesmo padrão ocorre no rio araguaia, local em que sua ictiofauna é pouco conhecida, por exemplo, cerca de 60% das espécies amostradas no EIA/RIMA apresentam informações desconhecidas acerca da estratégia reprodutiva, bem como, informações relacionadas ao hábito alimentar das espécies são escassos.

Outro fator preponderante é que as medidas mitigadoras, por outro lado, não podem ser tomadas no contexto geral do impacto, sob pena de fracassarem ou apresentarem resultados insatisfatórios ou mesmo resultarem em novos impactos não previstos. Toda ação sobre o ambiente, inclusive sua ausência, tem impacto sobre o funcionamento de sistemas regulados que necessariamente devem ser considerados. Assim, é notória a necessidade do monitoramento, tanto da ictiofauna, como do mecanismo de transposição que será implantado no empreendimento.

10.1.7.14.4. Fase de implementação

Estudos de monitoramento da ictiofauna e de mecanismos de transposição possuem características específicas, e na maioria dos casos, exigem análises de longo prazo. Deste modo, para que dados consistentes sejam obtidos, os estudos de ictiofauna devem se iniciar a pelo menos dois anos antes da fase de enchimento, sendo que os mesmos devem continuar por pelo menos mais dois anos durante a fase de operação. Com relação ao mecanismo de transposição, o monitoramento deve iniciar imediatamente após o início do funcionamento e estender-se por no mínimo dois anos, ou seja, na fase de operação do empreendimento.

10.1.7.14.5. Escopo das atividades

Para o monitoramento da ictiofauna, as amostragens deverão ser realizadas com redes de espera com malhas de 2,5; 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 e 16 cm de entre-nós e redes feiticeiras (tresmalhos) com malhas 6, 7 e 8 cm, todas com 20 m de comprimento no rio araguaia (um ponto a jusante, três no corpo do futuro reservatório e um ponto acima) e com 10 m nos tributários (Muricizal, Corda e Lontra na nascente e foz, e Gameleira e curicacas na foz), totalizando 13 pontos de amostragem. Em todos os locais também serão utilizados espinhéis e anzóis de galho. Além disso, devem ser analisados pequenos tributários, onde as capturas deverão ocorrer com vários equipamentos (tarrafas, peneiras, pesca elétrica etc).

Em laboratório, os peixes serão identificados e de cada exemplar serão obtidos os seguintes dados: a) comprimento total em centímetros; b) comprimento padrão em centímetros; c) peso total em gramas; c) sexo e estádio de maturidade; d) grau de repleção do estômago, e) grau de gordura acumulada na cavidade visceral. Parte do material coletado deverá ser tombado em museu, formando um acervo testemunho da área amostrada.

Os padrões de distribuição espacial e temporal deverão ser estabelecidos através da abundância, expressa em termos de captura por unidade de esforço (CPUE), em número de indivíduos e biomassa (KING, 1995), de acordo com o aparelho de pesca empregado.

A riqueza de espécies, diversidade e equitabilidade serão determinadas de acordo com Pielou (1975) e a variação na composição e estrutura da assembléia através de técnicas de ordenação multivariada (MCCUNE & GRACE, 2002).

Análises de frequências de comprimento, fator de condição e relação peso-comprimento, de acordo com o método proposto por Vazzoler (1996), também serão realizadas para verificar a estrutura da assembléia.

O ritmo alimentar será determinado através da análise dos graus de repleção estomacal, segundo o método proposto por Zavala-Camin (1996), e as dietas de algumas espécies de peixes serão determinadas através dos métodos de frequência de ocorrência e volumétrico propostos por Hyslop (1980).

Os padrões temporais e espaciais da reprodução das espécies serão determinados através da análise do desenvolvimento gonadal (VAZZOLER, 1996) e do índice de atividade reprodutiva (AGOSTINHO *et al.* 1991). Os estádios gonadais considerados serão: imaturo, maturação, reprodução (maduro e semiesgotado), esgotado e repouso, conforme descrito por Vazzoler (1996).

10.1.7.14.6. Medidas complementares

Como medidas complementares sugerem-se: a) implantação de mata ciliar para a proteção de áreas de desova, principalmente nos tributários do reservatório, b) aumento da fiscalização; c) manutenção de parte da vegetação alagada, para permitir a formação de perifíton; d) conservação *ex-situ* das espécies, principalmente aquelas ameaçadas de extinção.

10.1.7.14.7. Cronograma de implementação

a. Fase de pré-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Amostragens de campo																								
Análises de laboratório																								
Tabulação de dados																								
Análise dos dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

b. Fase de pós-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Amostragens																								
Análises de laboratório																								
Tabulação de dados																								
Análise dos dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

c. Mecanismo de transposição

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Amostragens																								
Análises de laboratório																								
Tabulação de dados																								
Análise dos dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

10.1.7.14.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser desenvolvido por entidade com experiência comprovada no desenvolvimento de estudos sobre a ictiofauna.

10.1.7.14.9. Interação com outros programas

Este programa possui interrelação com outros programas tais como: Programa de Qualidade da Água e Limnologia, Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação, Programa de Monitoramento do Ictioplâncton, Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural, Programa de Educação Ambiental e Programa de Monitoramento da Pesca Profissional e Amadora.

10.1.7.15. Programa de Monitoramento do Ictioplâncton

10.1.7.15.1. Introdução

A construção de barragens para diversos fins constitui-se atualmente em uma das principais formas de impacto sobre a ictiofauna. A natureza e a intensidade dos impactos decorrentes das modificações hidrológicas impostas pelo represamento dependem das peculiaridades da fauna local, estratégias reprodutivas, padrões de migração, especializações tróficas, grau de adaptação a ambientes lacustres e das características do reservatório (AGOSTINHO *et al.* 2007).

As mudanças impostas sobre o ambiente, principalmente relacionadas à alteração das características de fluxo e alagamento das áreas a montante impõem às comunidades presentes no rio alterações drásticas que muitas vezes podem levar a depleção e até a extinção de espécies.

Em relação à reprodução, dos impactos gerados pelos represamentos o mais evidente é o bloqueio das rotas migratórias, uma vez que a presença da barragem configura-se em obstáculo físico que isola as populações a jusante, impedindo seu acesso às áreas de desovas e desenvolvimento localizados a montante. Além do bloqueio das rotas migratórias, o controle de fluxo imposto ao rio também é um fator extremamente impactante sobre as desovas dos peixes.

Dentro desse contexto, o Programa de Monitoramento do Ictioplâncton torna-se a forma mais eficiente para a determinação dos possíveis impactos de represamentos sobre a reprodução das espécies. Esses estudos permitem gerar dados que podem determinar os períodos e os locais utilizados pelas espécies para realizarem suas desovas e constituem-se informações relevantes tanto para a biologia pesqueira como para inventários ambientais resultantes de ações de manejo.

10.1.7.15.2. Objetivos

O presente programa tem como objetivo geral, a análise das ocorrências de ovos e larvas de peixes na área de influência do AHE Santa Isabel, de maneira a verificar os possíveis impactos de sua implantação sobre a reprodução das espécies. Especificamente, pretende-se: a) determinar os períodos e locais de desovas, bem como identificar as principais

espécies que utilizam a área de influência de AHE Santa Isabel como áreas de desovas e/ou de desenvolvimento no período pré-enchimento; b) comparar os resultados obtidos na fase de pré-enchimento com a de pós-fechamento, a fim de verificar as possíveis alterações na dinâmica reprodutiva das espécies com a implementação do empreendimento; c) determinar as possíveis alterações nas áreas e períodos de desova, bem como na composição das espécies; d) determinar as espécies que utilizarão o reservatório e sua área de influência como local de desova, e) verificar as influências das alterações das características físico-químicas e hidrológicas sobre os ovos e larvas de peixes, e d) propor medidas de manejo para a exploração sustentável dos recursos pesqueiros da área de influência do AHE Santa Isabel.

10.1.7.15.3. Justificativas

O presente programa justifica-se devido à necessidade de avaliação dos impactos gerados pelo empreendimento sobre a fauna íctica e na geração de dados prévios sobre a dinâmica reprodutiva das populações de peixes presentes na área de influência, de maneira a subsidiar medidas mitigadoras e de proteção da ictiofauna, bem como gerar conhecimentos sobre a resposta das espécies frente aos impactos gerados por esse empreendimento.

Com a execução deste programa, serão gerados dados consistentes sobre as influências do barramento sobre os peixes, tanto migradores como sedentários. No Brasil, poucos estudos sobre ictioplâncton foram realizados englobando períodos pré e pós implantação de hidrelétricas. Essa carência de estudos compromete o conhecimento das reais consequências e impactos sobre a reprodução das espécies, o que prejudica a adoção de medidas efetivas que visem à redução dos impactos e a proteção das espécies de peixes, sendo ainda primordiais para a manutenção da atividade e dos estoques pesqueiros da área de influência do AHE Santa Isabel.

10.1.7.15.4. Fase de implementação

Para a obtenção de dados consistentes faz-se necessário que este programa englobe pelo menos dois anos antes da fase de enchimento do reservatório, em que se obterão informações acerca da dinâmica reprodutiva das espécies sem o impacto da barragem, e continuar por pelo menos dois anos no período pós enchimento, ou seja, na fase de operação, onde serão detectadas as possíveis modificações sobre a reprodução dos peixes e adoção de medidas mitigadoras dos impactos gerados pela implementação do empreendimento.

10.1.7.15.5. Escopo das atividades

Para a realização deste programa, serão determinadas 13 estações de amostragem, sendo 5 localizadas no canal do rio Araguaia, de modo a amostrar desde a jusante da futura barragem até a área a montante do futuro reservatório, e 8 nos principais tributários do rio, sendo uma estação na foz e uma a montante nos rios Lontra, Corda e Muricizal e uma estação na foz dos rios Curicacas e Gameleira. Em cada estação de amostragem, serão realizadas mensalmente amostragens no período diurno e noturno, nos dois anos anteriores e dois anos posteriores à formação do reservatório.

Antes da formação do reservatório, as coletas no rio Araguaia serão realizadas com o barco ancorado, sendo as amostragens na superfície e no fundo da coluna de água. Após a formação do reservatório, naquelas estações com características lênticas, as amostragens serão realizadas somente na superfície e com o barco em movimento a baixa velocidade.

Nos tributários, serão realizadas amostragens de superfície, fundo nas margens e centro utilizando-se redes estacionárias que ficarão fixadas a um cabo perpendicular à superfície da água preso às margens. Tanto nos tributários, como no rio Araguaia, serão utilizadas redes de plâncton cônico-cilíndricas de malha 0,5 mm.

As amostras obtidas serão acondicionadas em frascos de polietileno e preservadas em formol comercial diluído a 4% tamponado com carbonato de cálcio e posteriormente levadas ao laboratório para a separação dos ovos e larvas do restante do plâncton (triagem). As abundâncias de ovos e larvas serão padronizadas para um volume de 10m³ de água filtrada, de acordo com Tanaka (1973), modificado por Nakatani *et al*. (2001), utilizando-se a seguinte equação:

$$Y = (X/V).10$$

onde:

Y = Número de ovos e larvas por 10 m³;

X = Número de ovos ou larvas coletados;

V = Volume de água filtrada.

Durante as coletas, as redes de plâncton serão equipadas com fluxômetro para a obtenção do volume de água filtrada, o qual será calculado através da seguinte equação:

$$V = a.r.f$$

onde:

V = Volume de água filtrada;

a = Área da boca da rede;

r = Número de rotações do fluxômetro;

f = Fator de calibração do fluxômetro.

O material obtido será identificado ao menor nível taxonômico possível, levando em consideração o preconizado por Nakatani *et al.* (2001) e o enquadramento taxonômico será baseado em Santos *et al.* (2004) e Melo *et al.* (2005). Concomitantemente às coletas, serão obtidos em campo os valores das variáveis abióticas como temperatura do ar e da água, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido (utilizando-se aparelhos portáteis),

10.1.7.15.6. Medidas complementares

Como medidas complementares, sugerem-se o fechamento da atividade de pesca (amadora e artesanal) por pelo menos 3 anos após a implantação do empreendimento e fechamento de locais de pesca, principalmente nos tributários.

10.1.7.15.7. Cronograma de implementação

a. Fase pré-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Amostragens																								
Triagens																								
Análise dos dados																								
Tabulação de dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

b. Fase pós-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Amostragens																								
Triagens																								
Análise dos dados																								
Tabulação de dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

10.1.7.15.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser desenvolvido por entidade com experiência comprovada no desenvolvimento de estudos voltados ictioplâncton.

10.1.7.15.9. Interação com outros programas

Este programa possui interrelação com outros programas tais como: Programa de Qualidade da Água e Limnologia, Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação, Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural, Programa de Educação Ambiental e Programa de Monitoramento da Pesca Profissional e Amadora.

10.1.7.16. Programa de Pesquisa e Monitoramento dos Mamíferos Semiaquáticos: Ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e Lontra (*Lontra longicaudis*)

10.1.7.16.1. Introdução

As construções de barragens de Usinas Hidrelétricas em um rio criam ambientes lênticos ou semilênticos compartimentados para as espécies de mamíferos semiaquáticos, como as lontras e ariranhas, pois a estrutura física das barragens é intransponível para essas espécies. Esse isolamento transforma populações em subpopulações que não realizam troca gênica entre si. Embora o fluxo gênico seja interrompido na fase de construção da usina, os efeitos deletérios para as subpopulações serão sentidos a longo prazo com o enfraquecimento genético por endogamia e maior suscetibilidade a fatores determinísticos e estocásticos. Ademais, na transformação do ambiente lótico em semilêntico, os parâmetros ambientais da água e das margens serão alterados. As consequências são alterações no meio biótico. Como os peixes ocupam diversas posições nas teias tróficas, alterações qualitativas e quantitativas na ictiofauna certamente terão reflexos sobre os níveis tróficos superiores e inferiores. Espécies de mamíferos que se alimentam de peixes como lontras e ariranhas podem ser afetadas.

10.1.7.16.2. Objetivos

Este programa particular prevê uma avaliação detalhada dos aspectos biológicos dos mamíferos semiaquáticos, lontra *Lontra longicaudis* e ariranha *Pteronura brasiliensis*, em toda a extensão do rio Araguaia sob influência do AHE Santa Isabel. Seu objetivo específico inclui:

- monitorar aspectos ecológicos das populações de lontras e ariranhas, como dieta e uso do habitat.

10.1.7.16.3. Justificativas

A compartimentação ambiental para a ariranha e para a lontra, decorrente do estabelecimento da barragem AHE Santa Isabel e a alteração do sistema lótico para o

semilêntico, pode acarretar alterações quali-quantitativas na estrutura da ictiofauna e, por sua vez, na dieta das duas espécies de mamíferos semiaquáticos avaliadas.

10.1.7.16.4. Fase de implementação

Deverá ter início logo após a emissão da Licença de Instalação e contemplará as fases de implantação e de operação do empreendimento.

10.1.7.16.5. Escopo das atividades

Para que se monitorem as populações de lontras e ariranhas, será necessário mapear seus locais de ocorrência em toda a extensão da AII do empreendimento e afluentes, afetada pelo empreendimento. Para caracterizar o uso do habitat pelas espécies, deverá ser feito um monitoramento paralelo de parâmetros ambientais relevantes, o que permitirá correlacionar variáveis ambientais com a ocorrência das espécies. O mapeamento de indivíduos deverá ser feito aliando a observação de marcas naturais em indivíduos livres.

As fezes deverão ser utilizadas para análise da dieta das espécies. Todos esses procedimentos deverão ser empregados antes, durante e depois dos impactos de maneira padronizada de forma a permitir a comparação das informações.

10.1.7.16.6. Medidas complementares

Os dados desse monitoramento deverão ser cruzados com dados de monitoramento da ictiofauna para que se possa estabelecer uma relação entre ocorrência de peixes e de lontras e ariranhas e, ainda, para verificar se as alterações decorrentes da mudança do ambiente lótico para semilêntico alteram a ictiofauna e a dieta dessas espécies, ou não.

Além disso, deverão ser realizadas ações de educação ambiental junto às comunidades ribeirinhas e às associações de pescadores para prevenir que indivíduos dessas espécies sejam mortos por predarem peixes em redes.

10.1.7.16.7. Parceiros institucionais

Poderão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa púbicas ou privadas. Para esses estudos serão necessárias autorizações do IBAMA também.

10.1.7.16.8. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Seleção dos pontos amostrais								
Desenvolvimento das atividades de monitoramento								
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório								
Mapeamento das áreas de ocorrência no pré e pós-enchimento								
Indicação de ações de manejo pré e pós enchimento								
Elaboração de relatórios técnicos								
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento								
Indicação de áreas críticas para conservação das espécies								

10.1.7.16.9. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.16.10. Interação com outros programas

Esse programa interage com o Programa de Revegetação da Área de Proteção Permanente.

10.1.7.17. Programa de Monitoramento dos Quelônios

10.1.7.17.1. Introdução

Muitas espécies de quelônios estão em vias de extinção, consequência da perseguição desmedida do homem, que destrói seus ovos e pratica a caça predatória na época de reprodução, além de promover a destruição do habitat natural desses animais (VOGT, 2008). Até a década de noventa, o maior e um dos únicos impactos sofridos pelos quelônios foi a predação humana. Atualmente, a perda de habitat em função de novas atividades econômicas já é um fato na realidade da Amazônia Brasileira, entre eles a mineração indiscriminada, extração de areia e estabelecimento de usinas hidrelétricas (WWF, 2009).

Os principais problemas causados pela construção de usinas hidrelétricas sobre quelônios já são identificados na Amazônia a partir do exemplo de usinas já estabelecidas na região. As barragens impedem a migração de tartarugas acima e abaixo da barragem para nidificarem, impedem o acesso às áreas de alimentação, mantém o nível de água constante inundando as praias e as áreas onde as tartarugas se alimentam, isola populações impedindo o fluxo gênico entre as populações e reduzem o regime natural do fluxo de água então afetando as áreas de nidificação e alimentação. Portanto, é muito importante que se considere os modelos já existentes na Amazônia e que se execute um monitoramento ambiental eficiente no AHE Santa Isabel para entender os problemas e impactos das usinas sobre os quelônios amazônicos, assim como para fornecer informações para obras futuras.

Como parte do Estudo do Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santa Isabel, foi realizado um trabalho na região do baixo rio Araguaia para levantar informações sobre as espécies de quelônios da região e verificar os possíveis impactos que os quelônios sofrerão com a operação da usina. Durante este estudo, constatou-se a necessidade de implantação do Programa de Monitoramento dos Quelônios para minimizar os impactos que os animais sofrerão com a construção da barragem. A implantação desse programa será de extrema importância na conservação de quelônios na região do baixo rio Araguaia, pois irá reunir de forma sistemática informações sobre o estado de conservação e sobre a evolução das populações naturais dos quelônios na região.

10.1.7.17.2. Objetivos

- verificar o padrão de distribuição espacial do tracajá e da tartaruga-da-amazônia na região do baixo rio Araguaia após a construção do empreendimento;
- verificar o padrão de uso de habitat e a movimentação do tracajá e da tartaruga-da-amazônia;

- monitorar a variação da abundância das populações de tracajá e tartaruga-da-amazônia ao longo dos anos;
- complementar a caracterização da estrutura populacional destas duas espécies quanto à densidade e razão sexual, iniciada durante os trabalhos para elaboração do EIA;
- verificar o efeito da caça sobre a estrutura populacional de tartaruga-da-amazônia e tracajá no baixo rio Araguaia;
- verificar se as medidas de manejo (proteção de áreas de desova) terão algum efeito sobre tracajás e tartaruga-da-amazônia através de recrutamento dos filhotes nascidos em áreas protegidas na população destas espécies;
- verificar a razão sexual dos filhotes que estão sendo produzidos em praias manejadas;
- avaliar a dieta da tartaruga-da-amazônia e do tracajá do baixo rio Araguaia.

10.1.7.17.3. Justificativas

A construção do AHE Santa Isabel inundará parte dos habitats dos quelônios e poderá potencializar problemas já existentes, como a caça predatória e a perda de locais de desova para turistas e fazendeiros, devido ao aumento populacional que se dará na região. Um programa de monitoramento pode amenizar esses problemas e, por serem animais de vida longa, os impactos do empreendimento poderão ser sentidos apenas após um longo período, o que justifica a necessidade de se monitorar esses animais.

10.1.7.17.4. Fase de implementação

Esse programa deverá ter início na fase de implantação do AHE Santa Isabel,

10.1.7.17.5. Escopo das atividades

O alvo principal das atividades deverá estar relacionado a conservação e ao monitoramento dos quelônios da região, sendo necessária a realização das seguintes atividades:

- monitoramento dos animais: para tal atividade será utilizada a metodologia de captura e marcação dos indivíduos para se ter conhecimento da densidade populacional, razão sexual e taxa de crescimento e recrutamento dos animais;
- monitoramento das praias: deverão ser registrados dados sobre a ecologia dos ninhos como a temperatura média de incubação, número de ovos, morfometria dos ovos, taxa de eclosão dos ovos, razão sexual dos filhotes, para se conhecer a taxa de recrutamento dos filhotes a cada ano. Para isso, agentes de praia deverão ser contratados e treinados Esses agentes devem preferencialmente fazer parte da população local, o que permite um trabalho a longo prazo de sucesso. As praias também deverão ser vigiadas durante o período reprodutivo para minimizar a predação humana sobre as espécies;

- de mesma importância, os ninhos deverão ser monitorados para se ter certeza que a estrutura populacional não está sendo alterada uma vez que o sexo é determinado pela temperatura de incubação dos ovos;
- movimentação da tartaruga-da-amazônia: a tartaruga-da-amazônia, entre os quelônios existentes na região, é a espécie que migra maiores distâncias e a mais exigente no momento da escolha das praias, além de ser a espécie mais procurada para caça e coleta de ovos, devido seu tamanho. Um estudo sobre a movimentação dessa espécie poderá auxiliar em ações também para as outras espécies de quelônios;
- deve ser realizado um estudo da dieta dos quelônios através da análise do conteúdo estomacal (método não letal) (LEGLER 1977). A partir desse estudo será possível reconhecer quais as espécies ripárias mais importantes na alimentação dos quelônios e que deverão ser consideradas no programa de reflorestamento;
- O consórcio GESAI deverá considerar realização de convênio com centros de estudos e Pesquisas de Quelônios Aquáticos, visando proporcionar condições e apoio a preservação e o estudo dos quelônios aquáticos amazônicos que habitam a região do reservatório e áreas de influência da futura usina. O programa deverá objetivar o estudo dos quelônios afetados pela construção da barragem do rio Araguaia, promover a participação das comunidades nas atividades de proteção das áreas de reprodução de quelônios e fornecer subsídios para pesquisas, visando à geração de tecnologias de criação dessas espécies em cativeiro, em conjunto com instituições de ensino e pesquisa locais.

10.1.7.17.6. Medidas complementares

- potencialização do surgimento de novas praias e ilhas: com a formação do reservatório, ambientes com características singulares serão perdidos, mas provavelmente serão formadas novas praias e talvez ilhas, que deverão ser avaliados e protegidos. Para suas formações, poderão ser necessárias medidas como o incremento de areia ou mesmo a construção de barreiras que auxiliem a deposição natural de sedimentos. Tais praias e ilhas deverão ser monitoradas e caso não sejam suficientes para atender às exigências ecológicas das espécies que ocorrem na área de estudo, a criação de ilhas e/ou praias artificiais deve ser considerada. Estas praias devem seguir ao máximo as características naturais das praias utilizadas atualmente pelos quelônios, principalmente pela tartaruga-da-amazônia que prefere as praias altas de areia grossa. Deve-se atentar para a vegetação da praia, pois praias muito sombreadas propiciam o nascimento de machos uma vez que o sexo dos filhotes é determinado pela temperatura de incubação. Temperaturas altas geram fêmeas e temperaturas baixas geram machos. Praias de areia muito fina ou muito grossa também interferem na determinação do sexo dos filhotes (FERREIRA-JUNIOR, 2009);
- o programa de manejo estabelecido deverá ser flexível para atender impactos não levantados por este estudo. Quelônios são animais de vida longa e a resposta aos

impactos muitas vezes é percebida a longo prazo. Portanto, o monitoramento deverá estar sempre aberto para novas abordagens;

- treinar a população local para realizar os trabalhos de manejo;
- criar com a população local um plano de manejo de uso sustentável (criadouros regularizados, em cativeiro) ao longo dos anos para que a população local possa voltar a consumir estes animais.

10.1.7.17.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Resolução de trâmites burocráticos								
Composição da equipe técnica								
Censos populacionais								
Monitoramento das praias								
Estudo da dinâmica reprodutiva (Monitoramento de ninhos e filhotes)								
Construção de praias artificiais – se necessário								
Monitoramento dos quelônios (marcação, censos populacionais e reprodutivos)								
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento								
Indicação de áreas críticas para recuperação ambiental								

10.1.7.17.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.17.9. Interação com outros programas

Esse programa de monitoramento deve ser aliado ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna, visto que o método de captura sugerido pela ictiofauna poderá eventualmente capturar também quelônios.

10.1.7.18. Programa de Monitoramento de *Inia geoffrensis*

10.1.7.18.1. Introdução

A implantação do Aproveitamento Hidrelétrico Santa Isabel irá gerar impactos sobre a população de botos, *Inia geoffrensis*, presente na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento. O impacto mais significativo é a fragmentação de populações de boto. A segregação de populações pode causar problemas genéticos a longo prazo, como o enfraquecimento da espécie e a inviabilidade da mesma, resultado de endocruzamentos, ou seja, seus membros tendem a trocar menos genes com seus companheiros de espécie mais distantes e mais genes com os mais próximos, num processo que pode gerar várias populações geneticamente homogêneas. Com menos variabilidade em seu DNA, a tendência é que elas percam partes de genes que poderiam ser úteis para lidar com os desafios impostos pelas mudanças ambientais e, portanto, corram risco maior de desaparecer.

Outros impactos que podem ser gerados dizem respeito ao aumento da captura acidental e intencional de botos por artefatos de pesca na região do represamento; modificações na dieta dos botos pela eventual mudança na composição de espécies da comunidade íctica local; e possíveis modificações biológicas e ecológicas como no uso de habitats e de área, na estrutura dos grupos e no comportamento dos animais.

10.1.7.18.2. Objetivos

- avaliar aspectos biológicos e ecológicos desta população de botos, no que diz respeito à estrutura e composição de grupo, comportamento e uso de hábitat;
- avaliar o deslocamento e o tamanho da área que a população em questão costuma utilizar entre a montante e a jusante do futuro empreendimento através de técnica de fotoidentificação e marcação (anilhamento);
- avaliar um possível aumento da captura acidental e intencional de exemplares de boto em artefatos de pesca na área de influência direta do empreendimento;
- avaliar a dieta dos botos capturados em artefatos de pesca para se identificarem possíveis mudanças nos hábitos alimentares em decorrência de eventuais alterações na comunidade íctica local.

10.1.7.18.3. Justificativas

A barragem será uma barreira artificial para as populações e poderá resultar em fragmentação da população, em mudanças nos hábitos comportamentais e alimentares, em mudanças na estrutura dos grupos e em aumento da captura dos animais em artefatos de pesca.

10.1.7.18.4. Fase de implementação

Deverá ter início logo após a emissão da Licença de Instalação e contemplará as fases de implantação e de operação do empreendimento.

10.1.7.18.5. Escopo das atividades

Serão feitas campanhas de campo trimestrais, cujos procedimentos específicos seguem abaixo:

- levantamento de aspectos biológicos e ecológicos dos grupos de botos avistados a montante e a jusante como comportamento, composição e estrutura de grupo, habitat, dieta, entre outros;
- fotoidentificação de exemplares de botos capturados e encontrados durante cruzeiros de observação;
- captura de exemplares de boto na região a montante e a jusante da barragem para marcá-los através de implantação de anilha na nadadeira dorsal;
- promover um trabalho de parceria com os pescadores do rio Araguaia. Os exemplares de botos que caírem nas redes e entrarem em óbito deverão ser armazenados em freezer e estudados do ponto de vista da dieta alimentar e biometria.

10.1.7.18.6. Medidas complementares

Não se aplicam.

10.1.7.18.7. Cronograma de implementação

Atividades	Implantação				Enchimento do reservatório	Operação		
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04		Ano 05	Ano 06	Ano 07
Elaboração do projeto detalhado								
Resolução de trâmites burocráticos								
Aquisição de equipamentos e estruturação logística								
Composição da equipe técnica								
Coleta de dados								
Análise de dados								

10.1.7.18.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.18.9. Interação com outros programas

- Programa de Monitoramento de Quelônios;
- Programa de Qualidade da Água e Limnologia;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento do Ictioplâncton;
- Programa de Educação Ambiental.

10.1.7.19. Programa de Conservação e Manejo de Quelônios

10.1.7.19.1. Introdução

Os quelônios, popularmente conhecidos como tartarugas, cágados e jabutis, são indiscutivelmente valiosos componentes dos vários ecossistemas que habitam, não só por constituírem uma parte importante da biomassa faunística, mas também por desempenharem vários papéis na teia alimentar, ora como herbívoros ou carnívoros, ora como predadores ou presas. Eles também são vetores na dispersão de sementes e contribuem para uma variedade de outras interações ambientais que resultam em heterogeneidade e associações simbióticas (FRAZIER, 2000; GIBBONS *et al.*, 2001; MOLL & MOLL, 2004).

A história de vida de muitos quelônios faz com que sejam vulneráveis à extinção. As baixas taxas de crescimento e os longos períodos necessários para que atinjam a maturidade são características deste grupo em geral e, particularmente, das espécies de grande porte (POUGH *et al.*,1993). Esses répteis sempre constituíram um recurso da fauna silvestre de grande importância para as comunidades que vivem nas margens dos rios e lagos amazônicos. Sua carne, excelente fonte de proteína, bem como os seus ovos, gordura e vísceras são de grande interesse às comunidades ribeirinhas (ALHO, 1985; IBAMA, 1989; BATAUS, 1998).

O consumo indiscriminado de algumas espécies de quelônios, somado à destruição ou ocupação desordenadas de seu ambiente natural provocaram um declínio acentuado de suas populações (MARTINS & MOLINA, 2008) e, ainda hoje, existem ribeirinhos que têm parte da sua renda familiar proveniente da exploração destes animais (PEZZUTI, 2003; FACHÍN-TERÁN, 2005). Por esses motivos, quatro tartarugas amazônicas aparecem como vulneráveis na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN de 2008: *Peltocephalus dumeriliana*, *Podocnemis erythrocephala*, *P. sextuberculata* e *P. unifilis* (IUCN, 2008).

Atualmente, em diversas partes do mundo, existem iniciativas conservacionistas que tentam restaurar e manter em equilíbrio os níveis populacionais de quelônios aquáticos e terrestres, sempre tentando preservar o habitat desses animais, integrando os valores culturais das

comunidades que os utilizam e buscando a geração de renda alternativa para essas comunidades (PRITCHARD & TREBBAU 1984; IBAMA 1989; POUGH *et al.* 2001; FERRI 2002).

Projetos de proteção e manejo de quelônios são desenvolvidos em diversas áreas no Brasil, e quando se consideram os de água doce, incluem-se especialmente as espécies do gênero *Podocnemis*. Em 1979, na tentativa de reverter o quadro de quase extinção de algumas espécies de quelônios amazônicos, o então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) criou o "Projeto Quelônios da Amazônia", iniciando-se assim os trabalhos de manejo e proteção, especialmente de *P. expansa*, *P. unifilis* e *P. sextuberculata*, realizados nos principais rios da Amazônia e do Centro Oeste do Brasil (IBAMA, 1989). Atualmente o projeto é desenvolvido pelo Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (RAN/ICMBio) e, como resultados de suas atividades, foram liberados milhões de filhotes nos rios da região (CANTARELLI, 2006).

10.1.7.19.2. Objetivos

De uma maneira geral, pretende-se ampliar os conhecimentos sobre as espécies de quelônios amazônicos, especialmente *P. expansa* e *P. unifilis*, com relação à dinâmica populacional e ecologia reprodutiva, visando a geração de informações que possam contribuir para o manejo e conservação.

Os objetivos específicos são: manejar e proteger as matrizes, ovos e filhotes das espécies *P. expansa* e *P. unifilis*, no período reprodutivo; e avaliar os efeitos desse manejo sobre as populações desses répteis.

10.1.7.19.3. Justificativas

Dentre os quelônios que ocorrem na região amazônica, serão contempladas neste programa as espécies *P. expansa* e *P. unifilis*, em decorrência das ações de conservação das populações desses animais, já implementadas pelo Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (RAN-ICMBio), por essas duas espécies constituírem um dos mais ricos recursos biológicos para o país, por ser de grande importância para as populações que vivem nas margens dos rios e lagos amazônicos e pelo seu uso racional que tem fornecido novas alternativas de produção para essas regiões (LUZ, 2001).

O programa justifica-se por tratar-se da implementação de medidas mitigatórias/compensatórias dos impactos negativos causados pelo empreendimento às populações de quelônios aquáticos da região.

10.1.7.19.4. Fase de implementação

O programa deve ser implementado na fase de construção do empreendimento hidrelétrico, tendo em vista que os impactos negativos às populações de quelônios já estarão em curso nessa fase.

10.1.7.19.5. Escopo das atividades

No período compreendido, na maioria dos casos, entre os meses de agosto e dezembro, as tartarugas e tracajás sobem os rios a procura de praias para nidificarem. Nesse período, são facilmente capturadas. Os ovos podem ser coletados e, por ocasião da eclosão, os filhotes são presas fáceis. Ações de proteção das matrizes na época de reprodução, aliadas à proteção dos ovos e filhotes, possibilitam o incremento da população de quelônios. Assim, serão desenvolvidas as seguintes atividades, conforme recomendado por IBAMA (1989):

a. Seleção das praias e locais de desova mais representativos

Os esforços de proteção devem ser concentrados nas praias e tabuleiros com maiores potencialidades para nidificação, gerando consequentemente, uma maior produção de filhotes. Desse modo, faz-se necessária a seleção das áreas de desova mais representativas a serem protegidas. Os locais selecionados deverão ser limpos com antecedência, retirando-se das praias todo o material que possa dificultar o acesso das matrizes para a desova, tais como vegetação que se desenvolve no período de inverno e ainda materiais acumulados pelas enchentes ou marés, como folhas, pedaços de madeira e também cascas de ovos remanescentes de eclosões anteriores.

b. Monitoramento e proteção das áreas de nidificação

O trabalho de monitoramento e proteção iniciar-se-á já na migração, quando as tartarugas vão se reunindo em grupos, realizando a marcha até as proximidades das áreas de nidificação, observando atentamente o ambiente e se aglomerando no boiadouro. Nessa fase deve-se evitar qualquer tipo de interferência ou distúrbios nas praias, tais como o trânsito de pessoas ou animais domésticos, uso da prática do fogo, ruídos altos ou ancoramento de barcos, pois interferem na tranquilidade dos animais por ocasião da postura, podendo retardar o ato ou provocar mudança no local da desova.

Após a desova, as covas são localizadas e identificadas, visando facilitar o trabalho de acompanhamento da eclosão dos ovos, propiciando também, condições para o levantamento de dados estatísticos. Esta tarefa é executada de forma muito cuidadosa para que não ocorra danificação das covas e dos ovos, e nem perturbar o ambiente. Depois de localizadas, as covas são marcadas com piquetes numerados, com anotações do dia e mês da postura, feitas em ficha própria. Quando se observa que a desova deu-se em local muito baixo da praia, sujeito à inundação, procede-se a transferência dos ovos da cova natural para a cova artificial.

A proteção das covas será realizada através da fiscalização intensiva dos sítios de nidificação, durante todo o período de incubação dos ovos. Para a proteção dos ovos contra inimigos naturais e animais domésticos, utilizam-se grades de madeira teladas na parte posterior ou outros métodos adequados.

c. Manejo e proteção dos filhotes

Após o período médio de incubação dos ovos, as equipes de campo procedem a abertura da cova, retirando os filhotes que estão prontos para sair e os que ficaram impossibilitados de se locomoverem devido a defeitos na carapaça ou plastrão. Os filhotes recolhidos são colocados em berçários, onde permanecem por períodos de 15 dias, tempo suficiente para que ocorra o endurecimento da carapaça, cicatrização umbilical e a eliminação do odor característico da gordura conhecida por pitiú. Esses procedimentos têm por objetivo dificultar a predação por inimigos naturais, aumentando a probabilidade de sobrevivência dos filhotes. Os berçários são construídos com telas, caixas flutuantes teladas, ou ainda, são aproveitadas as depressões naturais da praia, que são represadas e cercadas com troncos e tábuas.

10.1.7.19.6. Medidas complementares

Programas de reprodução e soltura, cuidadosamente controlados, podem ser um método eficaz de conservação de espécies de quelônios ameaçados. Entretanto, esses programas trazem consigo o risco da introdução de doenças nas populações selvagens e têm o potencial para causar danos substanciais (POUGH *et al.*, 2008). Logo, são necessárias medidas complementares, como estudos de ecologia e genética populacionais de longo prazo. Tais estudos deverão avaliar os efeitos do manejo e proteção sobre a dinâmica populacional e variabilidade genética dos quelônios.

Complementarmente, também é importante que sejam desenvolvidos, em todas as fases do programa, projetos de educação ambiental, visando à sensibilização e à conscientização das comunidades, através do conhecimento e do respeito ao uso sustentável dos recursos naturais.

10.1.7.19.7. Cronograma de implementação

As atividades previstas no programa devem ser realizadas no período reprodutivo dos quelônios (entre os meses de agosto e dezembro), com início na fase de implementação do empreendimento hidrelétrico e prolongando-se por todos os anos da fase de operação.

10.1.7.19.8. Responsável pela implementação

O programa ora apresentado é de responsabilidade do empreendedor que deverá estabelecer convênios com instituições especializadas no assunto, como a Universidade Federal do Tocantins (UFT), o Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (RAN/ICMBio), o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), entre outras.

É importante ressaltar que as atuais iniciativas conservacionistas desenvolvidas por órgãos governamentais para a proteção das populações de quelônios na Amazônia, em parte, não obtém resultados satisfatórios, pois muitas vezes não integram as comunidades tradicionais, desprezando seus conhecimentos e valores (FACHÍN-TERAN, 2005; REBELO & PEZZUTI, 2000;

SALERA JÚNIOR, 2005). Portanto, para que o programa proposto seja desenvolvido com plena eficácia, o empreendedor deverá agregar a participação comunitária.

10.1.7.19.9. Interação com outros programas

A conservação e manejo dos quelônios têm interface com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Monitoramento das Praias e Programa de Monitoramento das Ilhas – as atividades previstas nesses programas podem gerar informações significativas sobre a morfologia dos sítios nidificados por quelônios;
- Programa de Monitoramento dos Quelônios – a maximização do conhecimento sobre a biologia e ecologia dos quelônios, obtida a partir da implantação desse programa, possibilitará a conservação e manejo mais eficazes desses répteis.
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e Programa de Educação Ambiental – esses programas fomentarão a participação comunitária na gestão dos recursos ambientais.

10.1.7.20. Programa de Monitoramento da Fauna de Insetos Vetores

10.1.7.20.1. Introdução

A implantação do AHE Santa Isabel levará à geração de impactos ambientais que podem interferir diretamente na fauna de insetos vetores das áreas de influência do empreendimento. Esses impactos podem levar a mudanças na composição da fauna de insetos vetores e nas densidades e/ou comportamento das espécies.

Na região do empreendimento, foram registradas pelo menos 10 espécies de mosquitos e 4 espécies de barbeiros que são reconhecidamente vetores de doenças que podem atingir o homem. As análises dos impactos que a fauna de insetos vetores possivelmente sofrerá apontam para a necessidade de medidas que visem o controle das populações desses insetos e o impedimento do contato dos vetores com o homem, evitando problemas epidemiológicos consequentes das atividades ligadas à implantação do empreendimento.

Uma das mais importantes medidas para o controle das populações de vetores e impedimento do contato dos vetores com o homem é o monitoramento periódico da fauna desses insetos. O programa de monitoramento da fauna possui caráter preventivo e corretivo, permitindo avaliação dos riscos de epidemias.

10.1.7.20.2. Objetivos

Este programa tem como principal objetivo a realização de monitoramento da fauna de insetos vetores (mosquitos e barbeiros) nas áreas de influância da implantação do AHE Santa Isabel, através de levantamento de fauna para detecção de possíveis mudanças (estruturais e comportamentais) na fauna de insetos vetores.

10.1.7.20.3. Justificativas

A fauna de insetos vetores de doenças (mosquitos e barbeiros) da área do empreendimento poderá sofrer impactos consequentes da implantação do AHE Santa Isabel. Esses impactos podem levar a ocorrência de surtos ou epidemias de doenças na área de influência do empreendimento.

É necessário, por tanto, um acompanhamento na mudança na comunidade desses insetos através do monitoramento da fauna para que se tenha informações relevantes sobre os riscos de instalação de alguma enfermidade nas populações humanas e/ou epidemias, já que alterações na composição, abundância ou comportamento da fauna de insetos vetores de doenças pode ser um indicativo de risco.

10.1.7.20.4. Fase de Implementação

O Programa de Monitoramento da Fauna de Insetos Vetores deve ocorrer durante todas a fase de implantação e durante os 3 primeiros anos da fase de operação do empreendimento.

10.1.7.20.5. Escopo das atividades

Para o monitoramento da fauna de insetos vetores, serão realizados levantamentos da fauna de mosquitos e barbeiros nos seguintes municípios/comunidades: Antonina/TO, Araguanã/TO, Ilha de Campos/PA, Piçarra/PA, Remanso dos Botos/TO, Riachinho/TO, Santa Cruz/PA, Santa Isabel/PA, São Geraldo do Araguia/PA e Xambioá/TO. Para o monitoramento de mosquitos, serão realizadas coletas peri e intradomiciliar com uso de armadilhas luminosas tipo CDC. Em cada município, serão amostrados 3 pontos e cada ponto será amostrado por 12 horas no período noturno. Devem ser realizadas coletas também na ADA, em pontos próximos às áreas de atividade humana e, sempre que possível, internamente a dependências como escritórios, depósitos, centro de triagem, casa de máquina e sanitários. A cada campanha, os dados obtidos devem ser tabulados e plotados em gráficos para que seja avaliada a variação das populações de insetos vetores de doença. Deve-se dar atenção especial a espécies.

Para o monitoramento dos barbeiros, serão feitas investigações sobre a ocorrência de formas adultas e imaturas em domicílios dos municípios citados acima e instalações de apoio da ADA, através de busca ativa.

10.1.7.20.6. Medidas complementares

Serão também realizadas pesquisas junto às secretarias de saúde dos municípios para levantamento dos números de casos das doenças transmitidas pelos vetores presentes na área. Esses dados também serão tabelados e plotados em gráficos mensalmente para verificação de possíveis aumentos do número de casos ou surgimento de alguma enfermidade. Esses dados serão analisados juntamente com os dados do levantamento da fauna de vetores para verificação de possíveis epidemias. Com base nos dados obtidos através do levantamento da fauna de vetores e do número de casos de doenças, sempre que necessário (no caso de detecção de risco de epidemias, por exemplo) os órgãos de saúde

deverão ser acionados para que sejam tomadas providências no sentido de combaterem-se possíveis focos de doenças e impedir epidemias.

10.1.7.20.7. Cronograma de implementação

O monitoramento da fauna de vetores deve ocorrer de acordo com o cronograma apresentado abaixo.

Período	Atividade
4 mês antes do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de insetos vetores (mosquitos e barbeiros) e avaliação da variação na abundancia e composição
1 mês antes do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de insetos vetores e avaliação da variação na abundancia e composição
1 mês depois do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de insetos vetores (mosquitos e barbeiros) e avaliação da variação na abundancia e composição
A cada três meses durante todo período de implantação do empreendimento.	Levantamento da fauna de insetos vetores (mosquitos e barbeiros) e avaliação da variação na abundancia e composição
A cada três meses durantes três anos, após a implantação do empreendimento.	Levantamento da fauna de insetos vetores (mosquitos e barbeiros) e avaliação da variação na abundancia e composição

10.1.7.20.8. Responsável pela implementação

A implementação do Programa de Monitoramento da Fauna de Insetos Vetores na área de implantação da Usina Hidrelétrica de Santa Isabel é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.20.9. Interação com Outros Programas

- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Qualidade da Água e Limnologia.

10.1.7.21. Programa de Monitoramento da Fauna de Borboletas e Formigas

10.1.7.21.1. Introdução

Nos estudos realizados na área do empreendimento, foram registradas 205 espécies de borboletas e 69 espécies de formigas. Esses números estão dentro do esperado e mostram que a área é importante para as faunas desses insetos. Além disso, foi registrada uma espécie de borboleta ameaçada de extinção no ponto controle que geograficamente muito próximo a área de influência do empreendimento, o que indica que possivelmente essa espécie ocorra também nesta área.

A implantação do AHE Santa Isabel levará à geração de impactos que podem afetar diretamente as faunas de borboletas e formigas, podendo haver mudança na composição de

espécies dentro das comunidades. As análises de impactos que esses insetos sofrerão com a implantação do empreendimento mostram que são necessárias algumas medidas para a minimização desses impactos. Entre elas está o monitoramento da fauna de borboletas e formigas, que além de serem importantes na manutenção dos ecossistemas são importantes bioindicadores de mudanças ambientais.

10.1.7.21.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo o monitoramento da fauna de borboletas e formigas, visando detectar possíveis alterações nas faunas de desses insetos em consequência dos impactos causados pela implantação do AHE Santa Isabel.

10.1.7.21.3. Justificativas

Os insetos, além de serem importantes componentes dos ecossistemas, podem ser importantes ferramentas para estudos de conservação, por serem bons bioindicadores da qualidade ambiental. Na região do empreendimento, foram registradas espécies tanto de borboletas quanto de formigas que podem ser utilizadas como bioindicadoras.

O monitoramento da fauna de borboletas e formigas fornecerá dados relevantes para que possam ser tomadas medidas que visem à conservação desses insetos e também podem fornecer dados importantes relativos a qualidade ambiental na região do empreendimento no decorrer de sua implantação.

10.1.7.21.4. Fase de Implantação

O Programa de Monitoramento da Fauna de Borboletas e Formigas deve ocorrer durante todas a fase de implantação e durante os três primeiros anos da fase de operação do empreendimento.

10.1.7.21.5. Escopo das atividades

Para o monitoramento da fauna de borboletas e formigas serão realizadas coletas em 10 pontos na área de influência do empreendimento, incluindo o ponto controle utilizado nos trabalhos de levantamento de fauna para análise de impacto ambiental. A metodologia de coleta será idêntica aquela utilizada no estudo de análise de impacto para que os dados possam ser comparáveis.

As borboletas frugívoras serão coletadas com armadilhas atrativas com iscas de frutas fermentadas e as borboletas nectarívoras serão coletadas com uso de puçás. As formigas serão coletadas com armadilhas de queda (*pitfall*) distribuídas em três transectos em cada ponto.

O material coletado será montado e identificado em laboratório com uso de chaves dicotômicas. Os dados serão analisados e comparados a cada campanha de coleta de dados.

10.1.7.21.6. Medidas complementares

Garantia da existência de uma APP para garantir a preservação de ambientes necessários para a sobrevivência de populações de borboletas e formigas.

10.1.7.21.7. Cronograma de implementação

O monitoramento da fauna de borboletas e formigas deve ocorrer de acordo com o cronograma abaixo.

Período	Atividade
1 mês antes do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de borboletas e formigas e avaliação da variação na sua abundância e composição; Elaboração de relatório.
2 meses depois do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de borboletas e formigas e avaliação da variação na sua abundância e composição; Elaboração de relatório.
6 meses depois do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de borboletas e formigas e avaliação da variação na sua abundância e composição; Elaboração de relatório.
Três campanhas por ano (diferentes estações), durante os três anos seguintes a implantação do empreendimento.	Levantamento da fauna de borboletas e formigas e avaliação da variação na sua abundância e composição; Elaboração de relatório.

10.1.7.21.8. Responsável pela implementação

A implementação do Programa de Monitoramento da Fauna de Borboletas e Formigas na área de implantação do AHE Santa Isabel é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.21.9. Interação com Outros Programas

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Desafetação e Compensação por Perda de Áreas em Unidades de Conservação.

10.1.7.22. Programa de Desafetação e Compensação por Perda de Área em Unidades de Conservação

10.1.7.22.1. Introdução

A Área de Preservação Ambiental São Geraldo do Araguaia, o Parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas, a Área de Proteção Ambiental Lago de Santa Isabel, o Parque Municipal de Meio-Ambiente de Piçarra e a Área de Proteção Ambiental de Piçarra estão inseridos no contexto do empreendimento e foram criados, respectivamente, pelo Poder Público Estadual e Municipal, a partir das Leis Estaduais nºs 5.983/1996, 5.982/1996, Decreto Estadual nº 1.558/2002 e Leis Municipais nºs 033 e 032/1999, tendo por objetivos

gerais, proteger os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, a diversidade biológica, entre outros.

A Lei Federal nº 9.985/2000 determina que, quando houver impacto direto sobre alguma unidade de conservação – UC, tanto as de uso sustentável ou de uso indireto, esta deve, obrigatoriamente, ser contemplada com medida compensatória específica.

10.1.7.22.2. Objetivos

O programa tem como objetivo compensar o impacto referente à perda de área das Unidades de Conservação supracitadas, através da implementação de ações de compensação ambiental nas próprias Unidades de Conservação, visando contribuir na conservação/manutenção da biodiversidade.

10.1.7.22.3. Justificativa

As Unidades de Conservação exercem um importante papel na manutenção da qualidade de vida do homem. Nessas áreas naturais, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque de biodiversidade. Essas áreas são essenciais para a manutenção da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos, favorecimento da pesquisa científica e da educação ambiental, desenvolvimento do ecoturismo e da recreação, proteção dos sítios históricos e culturais, entre outros.

Quando ocorre a implantação de um empreendimento, cujo impacto seja perda de área em unidade de conservação, refletirá em algumas alterações ambientais como a fragmentação de ambientes, a supressão da vegetação nativa, a perda de habitat para fauna, entre outras. Desse modo, é fundamental implementar ações que busquem compensar os impactos causados nas UCs.

10.1.7.22.4. Fase de implementação

Este programa deve ser realizado na fase de implantação do empreendimento.

10.1.7.22.5. Escopo das atividades

A implantação do programa deverá ser feita de modo a subsidiar algumas carências e/ou demandas existentes nas Unidades de Conservação. Para tanto são necessárias as seguintes etapas:

- reuniões entre o órgão gestor e o empreendedor;
- levantamento das necessidades das Unidades de Conservação;
- definição e execução das ações a serem tomadas para a melhoria das Unidades de Conservação;
- executação das ações voltadas para a educação ambiental e para o uso sustentável dos recursos naturais;
- negociações para a agregação de novas áreas às Unidades de Conservação.

10.1.7.22.6. Medidas complementares

Como medidas complementares sugere-se:

a) Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente

b) Programa de Compensação Ambiental - Unidades de Conservação;

C) mapeamento dos limites, antes do enchimento do reservatório, do Parque Municipal de Meio-Ambiente de Piçarra e da Área de Proteção Ambiental de Piçarra, de forma que seja possível estimar as áreas das UCs que serão alagadas.

10.1.7.22.7. Cronograma de implementação

A definição e o detalhamento das ações de compensação ambiental nas Unidades de Conservação é dependente das determinações e acordos entre o empreendedor e os órgãos gestores das unidades, contudo o cronograma de execução deverá iniciar durante o planejamento das atividades.

10.1.7.22.8. Responsável pela implementação

A implantação desse programa é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.7.22.9. Interação com outros programas

Este programa interelaciona-se com o Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente; Programa de Compensação Ambiental - Unidades de Conservação, Programa de Gestão Ambiental e Programa de Comunicação Social.

10.1.8. Programas para o Meio Socioeconômico

10.1.8.1. Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População

10.1.8.1.1. Introdução

As desapropriações e transferências de população representam um dos principais impactos sociais do empreendimento, com repercussões sociais de envergadura e potencial de geração de conflitos.

Boa parte dos impactos sociais mais relavantes estão associados de forma direta ou indireta com a aquisição de áreas e transferência de populaçãos, tornando este um dos programas de maior repercussão socioeconômica do empreendimento.

10.1.8.1.2. Objetivos

O objetivo do presente programa é apresentar as ações que o empreendedor deverá realizar com a finalidade de adquirir as áreas necessárias para implantar o reservatório e as obras complementares do AHE Santa Isabel. As terras compreendidas dentro do perímetro formado pela área de inundação serão objeto de avaliação que tem por objetivo indenizar ou ressarcir de forma justa e adequada seus atuais proprietários ou ocupantes, na forma da lei.

Quanto à forma de execução desse processo, o objetivo deste programa é o de viabilizar o comum acordo entre as partes, estabelecendo as garantias para que os atingidos pela formação do reservatório tenham condições de optar entre as alternativas possíveis, por aquela que melhor atender suas necessidades.

10.1.8.1.3. Justificativas

A aquisição das terras que serão ocupadas pelo reservatório e pelas obras complementares constitui parte essencial das ações necessárias para a disponibilização dessas áreas para o empreendimento.

O pagamento de uma justa indenização aos proprietários ou outra forma adequada de ressarcimento pelas áreas inundadas, de acordo com a legislação vigente depende não apenas de um competente e completo levantamento cadastral das propriedades atingidas, mas de uma efetiva e eficiente comunicação com os atingidos, permitindo agilidade e segurança às decisões tomadas, minimizando, dessa forma, os eventuais danos que a morosidade, a insegurança e falta de comunicação adequada possam acarretar para o processo.

10.1.8.1.4. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e se desenvolver-se-á ao longo de toda a fase que antecede o início do enchimento do reservatório, sendo sua conclusão condição para o mesmo.

10.1.8.1.5. Escopo das atividades

Este programa orientou-se pela Política Operacional OP-710 aprovada pela Diretoria Executiva do Banco Interamericano de Desenvolvimento em julho 1998 e pela Diretriz Operacional 4.30 do Banco Mundial publicada em junho de 1990, atualmente consideradas como referência para planos desta natureza.

Duas diretrizes básicas colocam-se para o programa. A primeira refere-se à flexibilidade das alternativas de escolha a serem oferecidas para negociação. A escolha das alternativas para indenização e o eventual processo de remanejamento que alguma propriedade ou parcela de população diretamente afetada possa requerer deverão atender aos princípios gerais de transparência e socialização do conjunto de informações provenientes de legislação aplicável; participação social; ressarcimento integral de patrimônio; e incentivo a permanência das famílias na região.

Existe uma ampla variedade de instrumentos jurídicos possíveis para a obtenção das áreas pretendidas, variando conforme o grau de limitação do direito de propriedade (desapropriação/servidão administrativa/ocupação temporária) e da vontade dos particulares frente ao empreendimento, estando todos sob a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação, que sujeita o tratamento do problema.

O fundamento político da desapropriação é a supremacia do interesse coletivo sobre o individual, quando incompatíveis. A desapropriação é o principal instrumento legal para a aquisição das áreas necessárias à implantação do empreendimento.

São duas as formas instrumentais a serem utilizadas para a desapropriação das terras para implantação do empreendimento, preconizadas pela Constituição Federal, qual seja, a desapropriação amigável pelo acordo com relação à indenização e à desapropriação contenciosa com fixação da indenização pelo Poder Judiciário.

A segunda diretriz geral do programa é a de assegurar que o binômio segurança e agilidade sejam desenvolvidos como base para a negociação na aquisição das áreas. Tendo em vista que a área envolvida pela desapropriação, face à implantação do empreendimento, no momento da desapropriação pode conter inúmeras situações fundiárias, como por exemplo usucapião, cabe indicar como diretriz geral não apenas a severa observância dos preceitos legais, mas antes de tudo, grande agilidade no procedimento do levantamento cadastral das propriedades, oferecendo-se condições aos proprietários de agirem sobre situações que possam ser inconvenientes ou danosas ao seu interesse.

A agilidade a ser buscada como processo somente será eficaz e justa socialmente, na medida em que houver segurança quanto aos procedimentos adotados, baseados no conhecimento prévio e na exaustiva discussão com os interessados, permitindo que as decisões tomadas reflitam o real conhecimento das alternativas disponíveis e a apresentação e debate sobre eventuais conflitos.

10.1.8.1.6. Medidas complementares

A seguir é apresentado um arrolamento na forma de tópicos resumidos dos Instrumentos e Procedimentos Legais intervenientes sobre o processo, a ser apresentado aos órgãos e instituições representativos das comunidades atingidas e aos próprios atingidos, para que estes detenham suficientes informações para orientar suas decisões:

- cadastro físico e delimitação do perímetro das propriedades;
- avaliação das terras e benfeitorias;
- processo de compra ou ajuizamento de propriedades.

O elenco proposto de alternativas de compensação para os proprietários rurais, trabalhadores rurais e ocupantes, que deverá ser submetido à apreciação pelos próprios afetados, é a indenização em dinheiro; o reassentamento coletivo e o autorreassentamento; permanência na propriedade ou com o proprietário atual.

- cadastramento socioeconômico das propriedades produtivas, famílias e outras atividades econômicas presentes nas propriedades rurais e urbanas afetadas;
- avaliação econômica e cálculo de valores de indenização para atividades comerciais, de serviços, agropecuárias, minerárias e outras inundadas ou inviabilizadas pelo empreendimento;
- cadastramento e avaliação socioeconômica das olarias afetadas pelo empreendimento, visando propor o remanejamento ou indenização dos estabelecimentos afetados, bem como alternativas de estocagem de argila e locais alternativos de extração;

- instalação de escritório e negociação com os proprietários de alternativas de indenização monetária, permuta por outra área equivalente, reassentamento em condomínios rurais ou áreas urbanizadas, remuneração por lucros cessantes;
- proposição de alternativa de reassentamento de população sem condição de titularidade de sua posse;
- desenvolvimento de ações de assistência técnica e social para as famílias relocadas.

10.1.8.1.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05 *	Ano 06
Cadastro Físico e Delimitação do Perímetro das Propriedades						
Avaliação das Terras e Benfeitorias						
Processo de Compra ou Ajuizamento de Propriedades						
Cadastramento socioeconômico das propriedades produtivas, famílias e outras atividades econômicas presentes nas propriedades rurais e urbanas afetadas						
Avaliação econômica e cálculo de valores de indenização para atividades comerciais, de serviços, agropecuárias, minerarias e outras inundadas ou inviabilizadas pelo empreendimento						
Cadastramento e avaliação socioeconômica das olarias afetadas pelo empreendimento visando a propor o remanejamento ou indenização dos estabelecimentos afetados, bem como alternativas de estocagem de argila e locais alternativos de extração						
Instalação de escritório e negociação com os proprietários de alternativas de indenização monetária, permuta por outra área equivalente ou reassentamento em condomínios rurais ou áreas urbanizadas						
Proposição de alternativa de reassentamento de população sem condição de titularidade de sua posse						
Assisttência técnica e social à população relocada						

* Enchimento do reservatório

10.1.8.1.8. Responsável pela implementação

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor. Contudo, convênios com instituições tais como o INCRA regional e os órgãos de terras estaduais poderão ser firmados, bem como com entidades das esferas públicas estaduais e municipais, no interesse de assegurar agilidade e segurança ao programa.

10.1.8.1.9. Interação com outros programas

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural.

10.1.8.2. Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural

10.1.8.2.1. Introdução

O impacto socioeconômico e cultural do empreendimento requer um monitoramento específico e independente dos próprios programas ambientais. Cada Programa irá afetar de forma específica as populações diretamente impactadas. Contudo, por serem visões parciais, nenhum deles irá avaliar de forma integrada e de conjunto a condição social emergente a partir do empreendimento.

Em vista disso, é requerido do empreendimento um processo de monitoramento e avaliação da condição socioeconômica e da dimensão cultural das comunidades afetadas que possibilite não apenas identificar, mas também intervir sobre os processos sociais estabelecidos, subsidiando os demais programas acerca das áreas sensíveis e os aspectos preocupantes da interferência sobre as populações diretamente e indiretamente afetadas.

10.1.8.2.2. Objetivos

O principal objetivo do Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural é produzir uma avaliação integrada e abrangente da condição de vida da população direta e indiretamente afetada pelo empreendimento, tendo como referência sua situação atual.

Compõe também o elenco de objetivos a produção de um informe da condição de vida da população que deverá ser tornado público para conhecimento e crítica de toda a comunidade.

10.1.8.2.3. Justificativas

As interferências sobre as populações diretamente afetadas pelo empreendimento não se limitarão a um único aspecto, mesmo que sejam os mais impactantes como a necessidade de transferência de sua residência.

Todo a organização social local será impactada, seja pelo aumento da demanda por serviços públicos resultante do aumento temporário da população residente, seja pela alteração no perfil de uso dos equipamentos e alternativas de lazer, especialmente a inundação de praias e outros locais.

Em vista disso, não basta cada programa ambiental realizar a seu processo de avaliação, uma vez que, sob essa perspectiva somente, os elementos da realidade social trabalhados pelo programa serão avaliados.

É necessária uma visão integrada e coletiva das interferências provocadas pelo ou a partir da inserção local do empreendimento. Aspectos como o aumento da oferta de emprego e a atração de população migrante para os municípios da região podem ter muitas facetas diferenciadas, apresentando tanto problemas como oportunidades.

Tal tarefa de avaliação necessita ficar a cargo de equipes com formação adequada e deverá obedecer a um cronograma próprio, evitando-se que sejam desconsiderados aspectos relevantes por conta das dificuldades e limitações de cada Programa individualmente.

10.1.8.2.4. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e desenvolver-se-á ao longo de todo o empreendimento, tanto na fase de obras, quanto, posteriormente, na fase de operação até que se consolide uma situação nova de estabilidade que dê segurança que o empreendimento mitigou e compensou adequadamente todos os seus impactos sociais.

10.1.8.2.5. Escopo das atividades

O Programa deverá se valer de metodologias de análise qualitativa e quantitativa. Entre as metodologias quantitativas são duas as bases de informação a serem utilizadas. Uma é a obtida em órgãos governamentais e bases de acesso público que informam sobre situação econômica, social e demográfica das populações dos municípios da AID. Contribuem também para essa base de informação os registros locais nas áreas de saúde, educação, segurança e demais serviços, produzidos e obtidos em órgãos de governo local ou instituições com atuação local.

Outra base de fontes quantitativas resulta de levantamentos de perfil socioeconômico e de opinião pública, baseados em técnicas estatísticas apropriadas que representem adequadamente o universo de segmentos e grupos sociais afetados. Esses levantamentos necessitarão ser sistemáticos e com periodicidade regular, assegurando comparabilidade de resultados entre períodos diferentes, proporcionando a construção de curvas de evolução do quadro social local.

Entre as metodologias qualitativas, também baseadas em metodologias científicas consagradas, porém não se utilizando de recursos de representatividade estatística, o Programa deverá se valer de entrevistas semiestruturadas, grupos de discussão e levantamentos qualitativos de opinião, complementando e enriquecendo o cenário quantitativo desenhado com as metodologias descritas anteriormente.

10.1.8.2.6. Medidas complementares

Para o monitoramento das condições de vida e das opiniões e percepções da população nos municípios atingidos, deverá ser desenhado um conjunto de estudos voltados para:

- o monitoramento da condição de vida das famílias transferidas, avaliando sua condição de vida atual e comparando com o monitoramento de diferentes etapas posteriores a sua transferência;
- monitoramento dos indicadores de qualidade de vida regional com vistas a diagnosticar a situação econômica das famílias, as finanças públicas (níveis de investimento), o desempenho da economia regional, entre outros;
- levantamentos de opinião pública com a população em geral com vistas a diagnosticar eventuais incertezas, inseguranças e percepções negativas que possam gerar desconforto ou desmotivação;
- identificação e cadastramento de representantes de instituições governamentais e não governamentais com relevante atuação na área de influência do empreendimento, visando à realização de levantamentos de opiniões e expectativas sobre o andamento das obras e posterior operação do empreendimento;
- elaboração de relatórios periódicos e comparativos dos resultados dos levantamentos realizados, apresentando uma avaliação e a indicação de aspectos críticos e demandas a serem atendidas. Esses relatórios deverão ter uma versão pública de acesso irrestrito para que sejam avaliados e criticados por todos os públicos interessados.

10.1.8.2.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Monitoramento da condição de vida das famílias transferidas						
Monitoramento dos indicadores de qualidade de vida regional						
Levantamentos de opinião pública com a população em geral						

10.1.8.2.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo este contratar instituição ou empresa especializada com capacidade técnica e reconhecida isenção para realizar os levantamentos e avaliações.

10.1.8.2.9. Interação com outros programas

- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Vigilância Epidemiológica.

10.1.8.3. Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório

10.1.8.3.1. Introdução

A implantação de aproveitamento hidrelétrica e a consequente formação do seu reservatório em uma determinada região trazem, além da alteração na paisagem e de seus reflexos nos meios físico, biótico e sócioeconômico, uma nova relação de comportamento dos diversos atores envolvidos na região.

Entre essas novas relações destacam-se o empreendedor, que buscará a excelência do corpo d'água com vistas à operação da usina, tratando de assumir sua parcela de responsabilidade sobre o entorno e sobre as ações de controle e monitoramento ambiental; os órgãos federais e estaduais, de meio ambiente, ONGs e universidades buscando a máxima conservação do ambiente natural e a oportunidade de exercer maior controle e preservar as reservas naturais na área de entorno do novo empreendimento; e as prefeituras, que irão vislumbrar a possibilidade de algum aproveitamento turístico e a atração de investidores.

Nesse novo cenário, deverão ser compatibilizados os interesses mais diversos sobre o reservatório e seu entorno, incluindo a Área de Preservação Permanente - APP.

O programa deverá ter uma adequada orientação técnica, de natureza multidisciplinar e deverá estar voltado para uma abordagem ampla de todas as questões relativas ao estabelecimento de diretrizes e proposições de ações que assegurem a preservação dos recursos naturais, bem como articulação das políticas de desenvolvimento sustentável e de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

10.1.8.3.2. Objetivos

O programa deverá elaborar diretrizes de utilização do reservatório e de sua área de entorno, observando a Política Nacional de Recursos Hídricos e de Gestão Ambiental como um todo, bem como sua integração com os demais reservatórios localizados a montante e a jusante.

É seu objetivo central propor a utilização regulada das áreas do entorno e desenvolver a gestão integrada e participativa dos recursos hídricos e dos solos da região.

Cabe ao programa, também, indicar formas de potencializar os benefícios que possam advir da implantação dos empreendimentos na região, bem como para as comunidades envolvidas, além de explorar os usos múltiplos potenciais e pretendidos, sem prejuízo para a geração de energia, tendo como base a legislação vigente, a capacidade de suporte do ambiente e a conservação da biodiversidade.

10.1.8.3.3. Justificativas

O programa para a formulação e deliberação de um Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório justifica-se pela criação de um campo favorável à integração das ações dos atores sociais envolvidos, tais como a população residente, a sociedade civil organizada, o poder público e o empreendedor no que tange à necessária participação que

leve à legitimidade das diretrizes desse trabalho de racionalização da utilização dos recursos naturais.

O programa a ser proposto deverá promover o uso adequado do reservatório e de seu entorno, visando ao aproveitamento integrado de suas potencialidades e a compatibilização dos usos com as prerrogativas de conservação dos recursos naturais.

10.1.8.3.4. Fase de implementação

Fase de operação.

10.1.8.3.5. Escopo das atividades

A implantação deste programa de disciplinamento de uso está diretamente relacionado à Resolução CONAMA nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, especificamente no que diz o seu artigo 4º: "O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público".

A metodologia a ser utilizada na elaboração desse programs conjunto está fundamentada na análise integrada de todos os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos que poderão influir na água, nas Áreas de Preservação Permanente e no entorno imediato do reservatório.

A utilização de metodologias participativas e análises multicritério são importantes ferramentas para o desenvolvimento do programa.

10.1.8.3.6. Medidas complementares

Os seguintes procedimentos operacionais deverão ser desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar:

a. Diagnóstico da situação emergente

Análise e diagnóstico das áreas direta e indiretamente atingida pelo reservatório e elaboração do diagnóstico socioeconômico do cenário emergente após a formação do lago do empreendimento.

Com base nos levantamentos e nos dados disponíveis no EIA/RIMA e na efetiva implementação dos programas constantes do PBA, além de levantamentos de campo para fins de atualização da base cartográfica e de dados, caso sejam necessários, deverá ser atualizada a análise e o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, aí incluídos o corpo d'água, a área de preservação permanente lindeira e as microbacias contribuintes, fundamentais para a qualidade ambiental do reservatório.

Deverão ser considerados para a análise integrada os usos e ocupação do solo, cobertura vegetal com classificação, fauna associada, conservação dos solos e saneamento rural, geomorfologia, declividades, condições climáticas específicas da região, qualidade dos

recursos hídricos, permeabilidade dos solos, sistemas de infraestrutura que conformam a região, características e qualidades do espaço construído e da paisagem natural e cultural, referências histórico-culturais e socioeconômicas e potencialidades econômicas e turísticas da região.

A elaboração do diagnóstico socioeconômico está direcionada à identificação dos grupos de interesses e à descrição das situações de conflito encontradas, levando em consideração os principais problemas ambientais da região. Para a elaboração desse diagnóstico específico da área do reservatório, será necessária a realização de estudos com vistas a retratar a conjuntura das áreas de entorno, com um detalhamento sobre a área de influência direta aprofundando os estudos elaborados na ocasião do estudo de impacto ambiental (EIA).

b. Zoneamento ambiental

O zoneamento ambiental a ser proposto deverá considerar as faixas definidas pela legislação, as restrições impostas pela própria operação do aproveitamento e mesmo áreas lindeiras que possam interferir ou contribuir para a preservação ambiental do reservatório e seu entorno.

c. Normas de uso e ocupação

Em consonância com as diversas Zonas Ambientais, deverão ser definidos os usos permitidos, permissíveis e proibidos, com suas regulamentações quanto à natureza e intensidade de uso, em consonância com os aspectos legais e institucionais do órgão licenciador, principalmente o que prevê a Resolução CONAMA nº 302/2002.

d. Usos múltiplos do reservatório

O uso do reservatório para outros fins deverá ser compatibilizado com as normas para uso de geração de energia e as normas de licenciamento relativas a cada atividade, compatibilizadas com a demanda da geração.

O programa, naturalmente, apoiar-se-á em programas específicos, relacionados aos diferentes fatores ambientais que devem resultar no arranjo integrado do território, contemplando aspectos dos meios físico, biótico, culturais e socioeconômicos.

Para conhecer e incentivar essas potencialidades, deverão ser coletadas informações resultantes dos outros programas ambientais a serem desenvolvidos, e constantes deste PBA e de discussões com as comunidades e prefeituras lindeiras ao reservatório e com órgãos da administração estadual que possam contribuir nas propostas apresentadas.

e. Programas de controle ambiental

Após o enchimento do reservatório, durante o período de operação do empreendimento, programas e ações voltadas ao monitoramento e controle ambiental e patrimonial deverão ser implementados. A continuidade desses programas faz parte do escopo do PBA e deverá também fazer parte das ações permanentes do programa.

f. Compatibilização com os programas federais, estaduais e municipais

Com o fim de compatibilizar as propostas do plano com os diversos programas e projetos federais, estaduais e municipais que estejam em andamento na região de interesse, todas estas instâncias deverão ser contatadas.

g. Compatibilidade e enquadramento jurídico

Deverá ser elaborada uma relação de toda a legislação ambiental pertinente e que se aplique às propostas do presente programa. Essa coletânea será parte integrante do mesmo, podendo ser agrupada por assunto, e deverá ser acompanhada de uma síntese que permita a sua compreensão pelo público leigo.

h. Articulação institucional

Tendo em vista que muitas das atividades estarão baseadas em convênios e mesmo na responsabilidade inerente de órgãos municipais, estaduais e federais, deverão ser indicadas as responsabilidades e articulações institucionais necessárias para viabilizar as ações ambientais propostas.

i. Aprovação

O programa deverá ser apresentado pelo empreendedor em reuniões e audiências para avaliação, aceitação e apoio das diretrizes pela população e organizações envolvidas no processo de elaboração, instituições de interesse na gestão dos recursos hídricos e o poder público local.

10.1.8.3.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Diagnóstico da situação emergente						
Elaboração e aprovação do Programa						

10.1.8.3.8. Responsável pela implementação

O programa será desenvolvido pelo empreendedor, com a participação das comunidades e administrações locais além de órgãos específicos dos governos federal e estaduais.

10.1.8.3.9. Interação com outros programas

- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida.

10.1.8.4. Programa de Apoio às Administrações Municipais

10.1.8.4.1. Introdução

Os municípios que estão na área de influência direta do empreendimento possuem uma atividade turística baseada na exploração paisagística das praias sazonais, complementarmente a uma pecuária pouco desenvolvida. O desafio dos municípios afetados será o de reacomodar a exploração turística à implantação do AHE Santa Isabel, reordenando a relação de interação dos lindeiros e turistas com o novo espaço formado pelo reservatório.

Esse programa visa ao desenvolvimento de processos de apoio aos municípios da área de influência direta no que se refere ao desenvolvimento sustentável da atividade produtiva e da exploração do potencial turístico da região.

Além disso, a presença durante o período de obras de um contingente de trabalhadores muito grande e a potencial atração de outros contingentes populacionais, o qual será seguido pela desmobilização quando da conclusão das obras, resulta em um desafio para o ordenamento urbano dos municípios mais diretamente afetados.

10.1.8.4.2. Objetivos

O apoio aos municípios da área de influência direta do empreendimento é o principal objetivo deste Programa, auxiliando no desenvolvimento e implantação de atividades produtivas e de serviços sustentáveis e no desenvolvimento do seu potencial turístico, tendo como enfoque principal o ecoturismo.

10.1.8.4.3. Justificativas

O Poder Público Municipal da AID não dispõe, atualmente, de condições técnicas, de pessoal e de estrutura para fazer frente aos desafios que representam a instalação de um empreendimento do porte do AHE Santa Isabel na região.

A falta dessas condições poderá resultar na amplificação dos impactos negativos e na impossibilidade de aproveitamento das oportunidades representadas pelos impactos positivos do empreendimento sobre a economia local e regional.

Justifica-se um programa que apoie técnica e operacionalmente as municipalidades mais diretamente afetadas, propiciando condições efetivas para que os impactos ambientais sejam controlados e as oportunidades de desenvolvimento econômico e social geradas pelo empreendimento sejam aproveitadas.

10.1.8.4.4. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e se desenvolverá ao longo de todo o empreendimento, tanto na fase de obras, quanto, posteriormente, na fase de operação.

10.1.8.4.5. Escopo das atividades

Este programa está estruturado em três frentes principais. A primeira, voltada para a atividade produtiva regional, direciona-se ao apoio às atividades agropecuárias sustentáveis, baseado no estímulo à implementação de práticas produtivas mais rentáveis.

A segunda está voltada ao apoio do turismo e do ecoturismo, principalmente o turismo ecológico na região, a partir do desenvolvimento de suas novas potencialidades proporcionadas pela exploração do lago do empreendimento. O empreendedor deverá apoiar as atividades ligadas ao turismo, para que as prefeituras planejem e organizem o setor, no âmbito da área de influência indireta do empreendimento.

A terceira frente está voltada para a qualificação do espaço urbano, apoiando o planejamento e desenvolvimento de projetos de infraestrutura sanitária e de serviços em geral.

10.1.8.4.6. Medidas complementares

Quanto ao apoio às atividades agropecuárias, será ampliado o conhecimento da situação ambiental, tecnológica e socioeconômica rural de cada município, procurando entender o seu desenvolvimento histórico, em parceria com o Programa de Salvamento , Preservação e Socialização do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Paisagístico.

Com base nesse conhecimento, será estruturado um diagnóstico dos sistemas de produção implementados pelos produtores nesses municípios, de fontes agrícolas poluidoras e das alternativas para a superação dos fatores restritivos e para a potencialização dos impulsores.

As alternativas tidas como viáveis e eficientes deverão ser apoiadas pelo empreendedor e desenvolvidas pelos órgãos de governo presentes na região.

Quanto ao apoio ao turismo e ao ecoturismo será desenvolvido um procedimento similar de diagnóstico, juntamente com o Programa de Salvamento , Preservação e Socialização do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Paisagístico, dos locais com potencial de exploração turística e das melhores alternativas de organização da atividade turística local.

Deverá ser dado apoio à divulgação da atividade turística já existente e da que será criada, bem como monitoradas as atividades realizadas com vistas a ampliar sua eficácia.

No que se refere à requalificação do espaço urbano, deverá ser desenvolvida uma articulação com as prefeituras afetadas para apoio no planejamento da ocupação do solo urbano através da adequação e/ou elaboração dos planos diretores das cidades inseridas na área de influência, de acordo com artigo 41 do Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001).

Será dado apoio técnico às Prefeituras Municipais beneficiadas pela Compensação Financeira com a sugestão de projetos que invistam de forma eficiente e adequada a receita municipal adicional gerada aos cofres municipais.

Caberá também contribuir com a elaboração de estudos e proposição de alternativas para o sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial e destinação de resíduos sólidos das áreas diretamente afetadas pelas obras e pela presença de população adicional de trabalhadores, nas comunidades de Santa Isabel, Antonina e Aragonorte.

Deverá ser dado apoio à estrutura de segurança pública das municipalidades afetadas pelas obras e pela presença de trabalhadores no período de realização das obras até serem absorvidos os impactos do acréscimo de população na região. Da mesma forma, deverá ser dado apoio à estrutura de ensino das municipalidades afetadas pelas obras e pela presença de trabalhadores no período de realização das obras até serem absorvidos os impactos do acréscimo de população na região. Por fim, cabe também apoio às administrações municipais para capacitação de recursos humanos para atendimento da demanda adicional.

10.1.8.4.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Estudos e diagnósticos						
Proposição de ações e acompanhamento						

10.1.8.4.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor, o qual deverá buscar estabelecer convênios, parcerias e outras modalidades de associação com instituições governamentais e não governamentais visando a implementar o apoio necessário.

10.1.8.4.9. Interação com Outros Programas

- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Fomento do Turismo e do Lazer na Área do Reservatório do AHE Santa Isabel.

10.1.8.5. Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida

10.1.8.5.1. Introdução

As obras destinadas à instalação das estruturas de geração e à formação de reservatórios implicam na utilização de extensas áreas, o que causa interferências de toda ordem, havendo a necessidade de obras complementares para reestruturação das infraestruturas que foram afetadas.

Nesse sentido, o Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida pelo empreendimento visa orientar as ações do empreendedor no que concerne à recomposição e readequação dos sistemas atingidos.

10.1.8.5.2. Objetivos

São objetivos deste programa estabelecer as diretrizes e procedimentos metodológicos para reorganizar o território e recompor o sistema viário, de eletrificação, de telefonia, e de abastecimento de água e esgoto, saúde e educação, atingidos pela implantação do empreendimento.

É atribuição deste Programa rearticular a região afetada para permitir a continuidade das atividades cotidianas de seus moradores; relocar equipamentos isolados ou benfeitorias atingidas se for o caso; recompor a infraestrutura de eletrificação, telefonia e abastecimento de água e esgoto afetados; reorganizar a infraestrutura viária a ser afetada em função da implantação dos empreendimentos, adequando as ligações viárias de apoio às obras e contemplando melhorias nas estradas vicinais, a fim de proporcionar um melhor escoamento de tráfego local.

10.1.8.5.3. Justificativas

Reestruturar o território afetado pelo empreendimento não significa simplesmente refazer o existente antes do empreendimento, mas também atender à nova realidade, reorganizando o território e redimensionando a infraestrutura e os serviços atingidos, mantendo sempre, no mínimo, as condições já existentes.

O Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida justifica-se pela necessidade de atender à nova realidade que irá surgir com a implantação do empreendimento e resguardar as relações das comunidades existentes, mitigando as interferências causadas e procurando atender às necessidades estabelecidas.

Além disso, o programa justifica-se pela necessidade de implantação de melhorias nas estradas da região em função das demandas estabelecidas pelas obras, utilizando o sistema viário existente, relocando trechos atingidos ou incluindo trechos novos se necessário, de forma a otimizar recursos e manutenção futura.

10.1.8.5.4. Fase de implementação

Este programa deverá se desenvolver durante a fase de implantação do empreendimento.

10.1.8.5.5. Escopo das atividades

A metodologia prevista para desenvolvimento do programa está baseada no reconhecimento da realidade através da visualização e registro espacial das infraestuturas afetadas, bem como através do contato com a população e lideranças comunitárias.

Posteriormente, está previsto um levantamento detalhado de todas as interferências ocasionadas pelo empreendimento, visando à elaboração de diretrizes para a readequação,

relocação e melhoria da infraestrutura afetada, além de uma reorganização das propriedades afetadas, procurando sempre preservar as relações já existentes nas comunidades.

Após os levantamentos previstos, serão detalhadas propostas para cada ação necessária de reestruturação das áreas e da infraestrutura, proporcionando a participação efetiva das comunidades através de seus representantes legais e institucionais, definindo as responsabilidades e direitos das partes envolvidas.

Com a aprovação das propostas e estudos pelas prefeituras e comunidades, serão elaborados projetos executivos com vistas à contratação para execução dos serviços e entrega dos equipamentos.

10.1.8.5.6. Medidas complementares

Para execução dessa ação, com base na topografia detalhada do projeto executivo do empreendimento, prevêem-se inicialmente a identificação das interferências ocasionadas pelo empreendimento nos sistemas de infraestrutura viária, de eletrificação, telefonia, abastecimento de água e esgoto, saúde e educação, além das necessidades individuais de cada propriedade afetada.

Com base nesses levantamentos, serão elaborados projetos específicos para a reestruturação ou readequação de cada um dos sistemas de infraestrutura afetado, com a respectiva aprovação pelos órgãos competentes, das Prefeituras Municipais e das comunidades envolvidas.

As atividades previstas são:

- elaboração de estudo para reorganização de trajetos hidroviários e rodoviários e do sistema de transporte público no entorno do reservatório, visando minimizar a interferência com as obras;
- instalação de sinalização rodoviária nas proximidades de áreas urbanas e aglomerações de moradias nos trajetos de acesso às obras;
- convênios com órgãos públicos para execução de melhorias e manutenção regular da TO-413, principal acesso à obra;
- recomposição e manutenção da infraestrutura viária e hidroviária afetada pelas obras em áreas urbanas e rurais;
- recomposição das áreas de atracadouro, melhoria da segurança e sinalização fluvial;
- identificação, cadastro e avaliação técnica de todas as infraestruturas afetadas pelo empreendimento;
- levantamento dos projetos existentes e monitoramento de novos projetos que venham ser propostos nas áreas afetadas, adequando-os, se for o caso, à nova situação com o empreendimento;
- elaboração de proposta de alternativas de recomposição e rearranjo geral de todas as infraestruturas e equipamentos afetados pelas obras e pelo reservatório do empreendimento;

- promoção de discussão das alternativas propostas com as instituições envolvidas e comunidades afetadas;
- execução dos projetos de recomposição negociados com as comunidades e instituições responsáveis;
- apoio ao desenvolvimento e implantação de projetos e estruturas de lazer públicas ligadas ao reservatório do empreendimento;
- proposição de alternativas de requalificação das áreas urbanas marginais ao reservatório, auxiliando na recomposição do potencial turístico local.

10.1.8.5.7. Cronograma de implementação

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06
Estudos e projetos						
Execução e acompanhamento do programa						

10.1.8.5.8. Responsável pela implementação

O programa será implementado pelo empreendedor com a participação das comunidades e administrações locais, além de órgãos específicos de governo e também da iniciativa privada nas suas diversas etapas.

10.1.8.5.9. Interação com outros programas

- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural;
- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório;
- Programa de Apoio às Administrações Municipais.

10.1.8.6. Programa de Vigilância Epidemiológica

10.1.8.6.1. Introdução

A chegada de um número expressivo de trabalhadores em uma área que já trabalha no limite da capacidade de seus serviços públicos de saúde pode causar aumento da demanda por atendimento e causar um impacto significativo nos equipamentos de saúde públicas, a saber: postos, centros de saúde, hospitais.

Pode ainda introduzir novas endemias e doenças transmissíveis à população de contato, assim como contrair endemias e patologias prevalentes na região de implantação do empreendimento.

Dito isso, a implantação do AHE Santa Isabel poderá causar impacto tanto no funcionamento dos serviços públicos de saúde por aumento de demanda, como no aumento do índice de ocorrência de algumas endemias presentes na região ou passíveis de serem introduzidas.

As ações de vigilância epidemiológica são fundamentais em se tratando de um empreendimento que apresenta um movimentaçào populacional intensa e, em uma área, com várias características propícias tanto à importaçào, quanto à exportaçào de endemias.

10.1.8.6.2. Objetivos

Especificamente sobre as ações de Vigilância Epidemiológica, essas terão como objetivo identificar as patologias mais importantes a ser objeto de ações específicas de monitoramento e controle das endemias mais prevalentes ou passíveis de serem importadas, das outras doenças transmissíveis, e das patologias que devem constar na lista das doenças e/ou patologias que podem acometer o trabalhador e seus dependentes, além da proteção da população local e aquela atraída pela obra.

Além disso, devem ser monitorados e controlados o quadro geral de saúde e condições sanitárias dos municípios diretamente afetados, assim como implantados sistemas de monitoramento do aumento da demanda pelos serviços de saúde da região, para a correta proposição, quando bem demonstrado, de reforço e adequação dos serviços de saúde locais.

10.1.8.6.3. Justificativas

Cabe aqui destacar que, na saúde pública, é de fundamental importância um monitoramento cuidadoso dos fatores de desequilíbrio do setor, que só é eficaz através de medidas e programas que contemplem propostas de integração interinstitucional entre todos os níveis envolvidos no planejamento e execução destas medidas, a saber: Secretarias Municipais de Saúde das comunidades localizadas na AID, Diretorias Regionais que são as representantes do Poder Estadual na região, e técnicos da Fundação Nacional de Saúde, FUNASA, responsáveis pela implantação e controle dos Programas de Vigilância Epidemiológica necessários à implantação de programas de controle de endemias prevalentes na região da AID do empreendimento.

Neste sentido, é importante considerar a inserção das ações de saúde previstas para o AHE Santa Isabel no contexto daquelas em execução e naquelas a serem implantadas pelas municipalidades, conforme as leis que ordenam a organização do SUS, que delegam aos municípios a execução dos diversos programas de saúde.

10.1.8.6.4. Fase de implantação

Em termos de ações propostas, cabe salientar que as medidas de controle dessas doenças levam em consideração não só o tratamento, mas o monitoramento adequado para proteger a população atraída das endemias regionais e a população residente das que podem ser introduzidas pelos trabalhadores de outras regiões.

Para a implantação desses procedimentos, deve ser celebrado um convênio, no âmbito das Diretorias de Vigilância Epidemiológica dos municípios da área de influência do AHE Santa Isabel, com as Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, objetivando intensificar as ações

de vigilância no canteiro de obras, em seu entorno e nos locais de maior frequência dos trabalhadores.

10.1.8.6.5. Escopo das atividades

Nos convênios de vigilância epidemiológica o empreendedor aportará recursos para o reforço das equipes de Vigilância Epidemiológica Municipais, que serão responsáveis pela contratação de novos agentes de saúde municipais, ação que por lei só pode ser exercida pelo poder municipal. Os recursos financeiros deverão ainda cobrir os custos da aquisição dos equipamentos necessários à atividade (equipamentos de proteção individual, veículos e outros).

O número de agentes a ser contratado deve ser objeto de discussão técnica entre o representante do empreendedor e os representantes das Secretarias Municipais de Saúde.

Assim, para atendimento ao exposto neste item, e para permitir o seu melhor entendimento, em termos de ações, são previstas as seguintes:

- entre as doenças endêmicas que exigirão acompanhamento no contexto do Programa de Vigilância Epidemiológica, destacam-se: Febre Amarela e Dengue, Leishmaniose Tegumentar Americana, Leishmaniose Visceral, Doença de Chagas, Malária, Tuberculose, e Hanseníase. Vale dizer que o empreendedor deverá firmar convênios com FUNASA/Secretarias Municipais de Saúde da AID para o monitoramento dessas endemias e indicação de eventuais necessidades de ações específicas;
- outras Doenças Transmissíveis, aqui estão incluídas doenças que têm como componentes básicos de controle ações preventivas e de vigilância epidemiológica, tais como: poliomielite, sarampo, caxumba, rubéola, difteria, coqueluche, tétano, hepatite B e ainda a tuberculose, que são imunizáveis, e meningites, hepatite A, febre tifóide e cólera, que dependem das condições sanitárias locais, abastecimento de água e tratamento adequado de dejetos, ou se de transmitem pessoa a pessoa quando as condições são facilitadoras;
- Doenças Sexualmente Transmissíveis – DSTs, considerando o afluxo de trabalhadores para as obras, destaca-se que AIDS e demais DSTs devem ser objeto de notificação, acompanhadas de medidas educativas, já que essas doenças já foram registradas na região;
- acidentes com animais peçonhentos, durante a construção, nas suas diversas fases, pode-se esperar um aumento da ocorrência de acidentes ofídicos. Esse risco poderá se potencializar durante o período de obras, considerando que os trabalhos ocorrerão em uma área que já apresenta a incidência destes acidentes, mesmo antes da construção do AHE Santa Isabel. Dessa forma, em caso de acidentes com animais peçonhentos, o trabalhador deverá ser conduzido para os postos de armazenamento e aplicação de soros antiofídicos disponíveis na região.

10.1.8.6.6. Medidas complementares

Para a execução das ações necessárias à mitigação dos impactos no setor de saúde, deve-se buscar uma efetiva integração interinstitucional, tanto no planejamento quanto na execução das mesmas. Os níveis federal, estadual e municipal devem trabalhar de forma integrada.

Dentre os parceiros que o empreendedor precisará incluir no desenvolvimento das ações propostas estão:

- Fundação Nacional de Saúde, FUNASA;
- Secretaria de Estado da Saúde;
- Secretarias Municipais de Saúde dos municípios envolvidos/atingidos.

10.1.8.6.7. Cronograma de implementação

Este Programa de Vigilância Epidemiológica deve ser implementado concomitantemente à fase de mobilização do canteiro de obras, com o início da operação do ambulatório – bem como das estruturas sanitárias do canteiro de obras.

Mantêm-se operando o ambulatório durante toda a execução das obras, e a vigilância sanitária até o 1º ano após o início de operação da usina. O Programa de Vigilância Epidemiológica deve abranger toda a população vinculada à obra, conforme destacado no presente documento.

10.1.8.6.8. Responsável pela implementação

As ações dentro do canteiro de obras , relativas aos trabalhadores e à sua assistência direta são de responsabilidade da empresas construtoras.

As ações dos convênios de vigilância epidemiológica, o relacionamento institucional com as comunidades e seus gestores são de responsabilidade dos empreendedores.

10.1.8.6.9. Interação com outros programas

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural;
- Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Qualidade da Água e Limnologia;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Anofelinos nas Áreas de Influência do Empreendimento.

10.1.8.7. Programa de Monitoramento da Fauna de Anofelinos nas Áreas de Influência do Empreendimento

10.1.8.7.1. Introdução

A implantação do AHE Santa Isabel levará à geração de impactos ambientais que podem interferir diretamente na fauna de anofelinos das áreas de influência do empreendimento. Esses impactos podem levar a mudanças na composição da fauna e nas densidades e/ou comportamento das espécies de anofelinos que são os vetores da malária. Essa doença incide principalmente na região amazônica, área considerada como endêmica. Ocorre predominantemente em áreas impactadas como margens de rodovias, campos de mineração, projetos de colonização, hidrelétricas, periferias urbanas, dentre outras situações.

A instalação de usinas hidrelétricas afeta diretamente a paisagem local, resultando em alterações nas populações de insetos vetores, além de gerar um fluxo migratório intenso. Essa atividade pode propiciar surtos ou mesmo epidemias de malária em área endêmica ou mesmo em outras regiões. O desmatamento agregado ao fluxo migratório de pessoas que passam ter contato direto com os vetores pode acarretar epidemias.

Uma das mais importantes medidas para o controle das populações de vetores e impedimento do contato dos vetores com o homem é o monitoramento periódico da fauna desses insetos. O programa de monitoramento da fauna possui caráter preventivo e corretivo, permitindo avaliação dos riscos de epidemias.

10.1.8.7.2. Objetivos

Este programa tem como principal objetivo a realização de monitoramento da fauna dos mosquitos anofelinos nas áreas de influência do AHE Santa Isabel através de levantamento de fauna para detecção de possíveis mudanças (estruturais e comportamentais) na fauna desses insetos.

10.1.8.7.3. Justificativas

A avaliação dos impactos que a implantação do AHE Santa Isabel terá sobre a fauna de anofelinos mostra que tais impactos podem levar à ocorrência de surtos ou epidemias de malária na área de influencia do empreendimento. O monitoramento da fauna de anofelinos é necessário para que se tenham informações relevantes sobre os riscos de epidemias de malária, já que alterações na composição, abundância ou comportamento da fauna de anofelinos pode ser um indicativo de risco.

10.1.8.7.4. Fase de implantação

O programa de monitoramento da fauna de anofelinos deve ocorrer durante todas a fase de implantação e durante os 3 primeiros anos da fase de operação do empreendimento.

10.1.8.7.5. Escopo das atividades

O monitoramento da fauna de anofelinos será realizado através de coleta dos mosquitos em 10 pontos na área de influência do empreendimento, incluindo o ponto utilizado como controle nos trabalhos de levantamento de fauna de anofelinos para o estudo de impacto ambiental. Essas coletas serão feitas com uso de armadilhas tipo *Shannon* e em cada campanha de campo, cada ponto será amostrado por três noites consecutivas, sendo uma com coletas realizadas durante 12 horas ininterruptas, abrangendo o período noturno e seus respectivos crepúsculos e as outras duas com coletas realizadas durante 4 horas, também ininterruptas. Serão coletados mosquitos nas partes externas e internas simultaneamente. Essa técnica simula uma moradia humana ao usar o fator atrativo da luz e a presença humana do coletor. Assim, seu ambiente interno representa o intradomicílio e suas laterais externas o peridomicílio. Essa alternativa está sendo adotada por motivos éticos e de biosegurança, para evitar o uso direto da isca humana e o uso de moradias como locais de experimentos, com a presença de coletores dentro das residências durante 3 noites, o que, perceptivelmente, causa grande incômodo aos moradores.

A cada campanha, os dados obtidos devem ser tabulados e plotados em gráficos para que seja avaliada a variação das populações de anofelinos.

10.1.8.7.6. Medidas complementares

Paralelamente às campanhas para levantamento da fauna de anofelinos devem ser realizadas pesquisas junto às Secretarias de Saúde dos municípios para levantamento dos números de casos das doenças transmitidas pelos vetores presentes na área. Esses dados também serão tabelados e plotados em gráficos mensalmente para verificação de possíveis aumentos do número de casos de malária na região. Esses dados serão analisados juntamente com os dados do levantamento da fauna de vetores para verificação de possíveis epidemias. Com base nos dados obtidos através do levantamento da fauna anofelinos e do número de casos de doenças, sempre que necessário (no caso de detecção de risco de epidemias, por exemplo) os órgãos de saúde deverão ser acionados para que sejam tomadas providências no sentido de combater possíveis focos de doenças e impedir epidemias.

10.1.8.7.7. Cronograma de implementação

O monitoramento da fauna de vetores deve ocorrer de acordo com o cronograma abaixo.

Período	Atividade
1 mês antes do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de anofelinos e avaliação da variação na sua abundancia e composição;
2 mês depois do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de anofelinos e avaliação da variação na sua abundancia e composição;
5 meses depois do início da implantação do empreendimento	Levantamento da fauna de anofelinos e avaliação da variação na sua abundancia e composição;

Período	Atividade
Três campanhas por ano (diferentes estações), durante os três anos seguintes a implantação do empreendimento.	Levantamento da fauna de anofelinos e avaliação da variação na sua abundancia e composição.

10.1.8.7.8. Responsável pela implementação

A implementação do programa de monitoramento da fauna de anofelinos na área de implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Santa Isabel é de responsabilidade do empreendedor.

10.1.8.7.9. Interação com outros programas

- Programa de Vigilância Epidemiológica;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia.

10.1.8.8. Programa de Monitoramento da Pesca Profissional e Amadora

10.1.8.8.1. Introdução

A pesca profissional na área de influência do AHE Santa Isabel é uma atividade de elevada importância econômica e social, especialmente para os municípios situados em sua porção intermediária. Atualmente, são registrados 1.161 pescadores, entretanto, aproximadamente 600 são atuantes.

Com a implantação do empreendimento, esta atividade sofrerá principalmente impactos negativos, com alteração de espécies alvo, mudanças nos métodos de pesca, e com possibilidade de aumento no número de pescadores, atraídos pela maior oferta de pescado de menor valor comercial.

Após a implantação de empreendimentos geradores de energia, principalmente na região norte, ocorre um aumento no número de pescadores amadores, atraídos pela maior oferta de pescado. Esse aumento no número de pescadores, tem trazido benefícios para a economia local e prejuízos para os recursos pesqueiros.

Atualmente, no rio Araguaia, é recorrente a manifestação dos pescadores, no sentido de que a abundância de peixes vem decaindo nos últimos anos, em função do excesso de pescadores. Com a implantação do empreendimento, que induzirá a uma alteração da composição das espécies presentes na área, esse problema poderá ser agravado.

Tendo em vista que na maioria dos locais onde a pesca amadora coexiste com a pesca profissional, ocorrem conflitos, em função dos estoques alvos de cada pesca e da representatividade econômica, social e cultural da pesca profissional e amadora na região, medidas e programas que visem identificar se existirá sobreposição na exploração pela pesca amadora e profissional, tendo em vista a manutenção dessa atividade devem ser tomadas

A implantação de um programa que monitore de forma sistemática, tanto a exploração dos recursos pesqueiros, como a movimentação financeira da atividade de pesca na área de influência do AHE Santa Isabel, torna-se uma importante ferramenta para o manejo pesqueiro, bem como para a implantação dos usos múltiplos da área.

Assim, o Programa de Monitoramento da Pesca Profissional e Amadora é fundamental para a tomada de decisões quanto aos métodos de manejo e manutenção da fauna de peixes a serem implantados na área de influência do AHE Santa Isabel.

10.1.8.8.2. Objetivos

O presente programa tem como objetivo geral, o monitoramento da pesca profissional e amadora na área de influência do AHE Santa Isabel. Especificamente, pretende-se: a) comparar o perfil socioeconômico dos pescadores profissionais e amadores, nos períodos pré e pós-enchimento; b) identificar as espécies alvo e quantificar a produção pesqueira anual capturada pelos pescadores artesanais e amadores; c) comparar a produção realizada pelos pescadores profissionais, com aquela registrada nas colônias de pesca; d) estabelecer os modelos de rendimento e bioeconômicos sustentáveis; e e) incentivar o desenvolvimento da pesca amadora na região.

10.1.8.8.3. Justificativas

A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de explotação, aos quais estão submetidos os estoques de pescado. A realização desses estudos baseia-se num programa consistente de coleta de dados estatísticos, que permita a geração de séries temporais de informações confiáveis sobre as pescarias. Sem estas informações não é possível pretender-se qualquer interferência no setor, seja no sentido de desenvolver, incentivar ou desacelerar a explotação de um recurso qualquer e, assim, fazer uso contínuo e sustentado do mesmo. Portanto, a coleta sistemática de informações não é um fim em si mesmo, mas uma etapa indispensável para subsidiar o processo de tomada de decisões políticas, por parte do governo ou do setor produtivo, e deve ser considerada como atividade prioritária.

A pesca amadora em reservatórios e rios apresenta-se como atividade extrativa tradicional, com importantes repercussões sociais e ambientais. Os recursos pesqueiros explotados por essa atividade são capazes de gerar elevados retornos econômicos, quando bem administrados. Para tanto, o manejo da pesca não deve estar relacionado apenas aos estoques de peixes, mas também se devem considerar as necessidades sociais, econômicas e culturais da comunidade envolvida, principalmente pelos conflitos existentes entre as classes de pescadores.

Em muitas regiões, o número de pescadores amadores, é infinitamente superior aquele da pesca profissional, entretanto culpa-se unicamente os pescadores artesanais pelo declínio dos estoques. Frente aos possíveis benefícios e/ou prejuízos que poderão acontecer com a implantação do AHE Santa Isabel, o monitoramento da pesca, torna-se imprescindível para o manejo adequado dos estoques pesqueiros da região, visando ao uso múltiplo da área.

Nesse contexto, tanto a avaliação socioeconômica, como o monitoramento da produção pesqueira, são primordiais para a manutenção da atividade e dos estoques pesqueiros da área de influência do AHE Santa Isabel.

10.1.8.8.4. Fase de implementação

Este programa, por ser de longo prazo, deve ser implementado na fase de implantação do projeto, e continuar durante as fases de enchimento e operação, pois, como as mudanças mais acentuadas ocorrerão após o enchimento do reservatório, as informações obtidas no período pré-represamento, servirão de subsídio para a identificação de possíveis ações corretivas.

10.1.8.8.5. Escopo das atividades

O Programa de Monitoramento da Pesca Profissional e Amadora será executado de duas formas: a) avaliação do perfil socioeconômico dos pescadores e b) levantamento da produção pesqueira.

Para a análise do perfil socioeconômico dos pescadores serão utilizadas as informações coletadas no período de elaboração do EIA/RIMA, que serão comparadas com aquelas obtidas na fase pré-enchimento do reservatório e aquelas obtidas no período pós-enchimento.

Para a avaliação do perfil socioeconômico nas fases pré e pós-enchimento do reservatório, serão aplicados questionários, englobando a área de atuação de todas as colônias de pescadores profissionais localizadas na área de influência do AHE Santa Isabel.

As entrevistas serão realizadas através de reuniões programadas nas colônias de pescadores, visitas nas comunidades ribeirinhas na área de influência das mesmas e abordagem nos principais locais de desembarque pesqueiro, conforme métodos propostos por Camargo & Petrere JR (2004), Garrone Neto *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2007).

O monitoramento dos desembarques será realizado durante quatro anos, sendo dois anos no período pré-enchimento e dois anos no período pós-enchimento, de duas maneiras: a) serão computados os dados registrados nas colônias de pesca, referentes aos desembarques realizados pelos pescadores profissionais que atuam na área de influência do AHE Santa Isabel; e b) serão selecionados pescadores profissionais, de acordo com seu perfil e concordância, para o preenchimento de fichas diárias de desembarque. Essas fichas serão recolhidas por amostradores e os dados serão compilados e comparados com os registros das colônias. Esse cruzamento de informações permite estabelecer qual é a real produção de pescado, já que muitos pescadores da região comercializam diretamente seus produtos, sem registrá-los nas colônias.

De posse das informações sobre captura e esforço aplicado, ao final dos quatro anos de análise, será possível estabelecer os modelos de rendimento e bioeconômicos sustentáveis, de acordo com os métodos de King (1995).

O monitoramento da pesca amadora terá duração de 4 anos, sendo que serão dois anos na fase pré-represamento e dois anos após o fechamento das comportas.

Este programa será realizado através de entrevistas para a avaliação do perfil socioeconômico e do preenchimento de fichas, para a identificação da explotação pesqueira da atividade.

As entrevistas deverão ser realizadas nos torneios de pesca, rampas de desembarque, clubes de serviço, associação de pescadores e ao longo da área de influência do AHE Santa Isabel. Estas entrevistas serão estruturadas para que se consiga avaliar o perfil socioeconômico dos pescadores, conforme Okada *et al.* (1997), Zacarkim *et al.* (2005) e Pereira *et al.* (2008).

Além dos pescadores amadores, será efetuado o monitoramento da atividade dos guias de pesca atuantes na região, sendo que, para essa abordagem, serão elaboradas fichas de preenchimento da explotação pesqueira realizada pelos pescadores amadores, bem como sobre os gastos realizados com a atividade de pesca.

10.1.8.8.6. Medidas complementares

Como medidas complementares sugere-se ao auxílio na implantação de estruturas para a melhoria sanitária do pescado, viabilização junto aos órgãos responsáveis de cursos de agregação de valor ao pescado, intensificação da fiscalização e proibição da pesca (amadora e profissional) a jusante da barragem e nos tributários.

10.1.8.8.7. Cronograma de implementação

a. Fase de pré-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Entrevistas com pescadores	■				■				■				■				■				■			
Contato com guias de pesca	■				■				■				■				■				■			
Registro dos desembarques nas colônias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■		
Preenchimento de fichas de desembarque da pesca profissional e amadora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recolhimento de fichas de desembarque	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tabulação de dados	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios parciais												■												■
Relatório final																								■

b. Fase de pós-represamento

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Entrevistas com pescadores	■				■				■				■				■				■			
Contato com guias de pesca	■				■				■				■				■				■			
Registro dos desembarques nas colônias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■		

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Preenchimento de fichas de desembarque da pesca profissional e amadora																								
Recolhimento de fichas de desembarque																								
Tabulação de dados																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

10.1.8.8.8. Responsável pela implementação

Este programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser desenvolvido por entidade com experiência comprovada no desenvolvimento de estudos voltados à pesca profissional e amadora.

10.1.8.8.9. Interação com outros programas

Este programa possui interrelação com outros programas tais como: Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia, Programa de Desmatamento e Limpeza da Bacia de Acumulação, Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento do Ictioplâncton, Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural, Programa de Educação Ambiental e Programa de Fomento do Turismo e do Lazer na Área do Reservatório do AHE Santa Isabel.

10.1.8.9. Programa de Contato Permanente com os Suruí

10.1.8.9.1. Objetivos

O objetivo primário do Programa de Contato Permanente com os Suruí é estabelecer um diálogo duradouro entre o empreendedor e o índios, através de canais previamente construídos, de modo a promover um fluxo de informações acerca do empreendimento, suas ações e suas eventuais repercussões sobre as atividades dos Suruí, bem como permitir que as partes negociem compensações, sobrevindo interferências negativas da implantação e operação da hidrelétrica na TI Sororó.

Para atingir esse objetivo primário, será necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

- andamento do estudo etnoecológico na TI Sororó;
- treinamento de pessoal de suporte para a execução do programa;
- construção e funcionamento do canal de comunicação e negociação entre o empreendedor e os Suruí;

10.1.8.9.2. Justificativa

Justifica-se a execução do Programa, em primeiro lugar, porque mensagens de interesse de ambas as partes, endereçadas a uma pela outra, podem perder-se, chegar distorcidas ao destinatário ou não ser acreditadas, se não houver um canal de comunicação regular e confiável, de que ambas as partes se utilizem.

Em segundo lugar, porque, em virtude de deficiências no fluxo de informações entre o empreendedor e os índios, pode ocorrer demora para que sejam tomadas eventuais providências que se façam necessárias para evitar que ações do empreendimento levem transtornos aos índios.

Ademais, a mesma regularidade e confiabilidade devem caracterizar as eventuais negociações de compensações que tenham de ser feitas entre empreendedor e índios.

Por último, a execução do programa justifica-se pelo contexto intercultural em que o diálogo entre as partes deve dar-se, exigindo o suporte de pessoal treinado que, durante a execução do estudo etnoecológico, poderá ser preparado, escolhendo-se colaborador ou colaboradores locais, para o exercício dessa função.

10.1.8.9.3. Fase de implementação

O projeto deverá ser instalado, incluindo o treinamento do pessoal de suporte para o seu funcionamento, durante a execução do estudo etnoecológico, desenvolvendo-se durante todo o período de implantação do empreendimento e prosseguindo durante a sua operação.

10.1.8.9.4. Escopo das atividades

O escopo das atividades previstas pelo programa é o seguinte:

- durante a execução do estudo etnoecológico na TI Sororó, explicação dos objetivos do programa aos índios e coleta de suas sugestões sobre o mesmo;
- apresentação das sugestões dos índios ao empreendedor;
- promoção de contatos entre representantes do empreendedor e os índios, com a finalidade de darem forma, através de acordo, ao canal de comunicação que será estabelecido entre as partes (reuniões periódicas, visitas mútuas, encontros entre representantes dos índios e do empreendedor, quando julgarem necessário, ou ainda, outras formas de contato periódico e/ou intermitente que resolvam adotar);
- seleção e treinamento do pessoal de suporte do programa;
- disponibilização e implantação, por parte do empreendedor, da infraestrutura necessária para que o canal de comunicação e negociação funcione regularmente, com a realização dos contatos e o registro das versões de ambas as partes acerca deste últimos, das negociações que se realizarem e do cumprimento das decisões adotadas, a serem consubstanciados em relatórios periódicos que deverão ser encaminhados pelo empreendedor à FUNAI;
- funcionamento regular do canal de comunicação e negociação, com a realização dos contatos, bem como dos registros e relatórios.

10.1.8.9.5. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é concomitante ao período de implantação e operação do empreendimento, conforme cronograma abaixo, devendo-se considerar que atingiu os seus objetivos, ao iniciar-se o funcionamento regular do canal de comunicação e negociação:

Atividade/ quadrimestre	1º	2º	3º	4º	Restante do período de implantação e todo o período de operação do empreendimento							
Explicação dos objetivos do programa aos índios e coleta de sugestões												
Apresentação das sugestões dos índios ao empreendedor												
Promoção de contatos entre representantes do empreendedor e os índios												
Seleção e treinamento do pessoal de suporte do programa												
Implantação da infraestrutura necessária												
Funcionamento regular do canal de comunicação e negociação												

10.1.8.9.6. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenadores sêniores responsáveis pelo projeto e pelo treinamento do pessoal de suporte do programa;
- institucional: FUNAI (fiscalização).

10.1.8.9.7. Interação com outros programas

O programa relaciona-se com o Programa de Comunicação Social.

10.1.8.10. Programa de Fomento do Turismo e do Lazer na Área do Reservatório do AHE Santa Isabel

10.1.8.10.1. Introdução

O reservatório e o seu entorno criarão oportunidades para o desenvolvimento do turismo que têm de ser aproveitadas para o fomento do turismo e do lazer, a exemplo do que já aconteceu inúmeras vezes em condições similares.

Assim sendo, o Programa de Fomento do Turismo e do Lazer na Área do Reservatório do AHE Santa Isabel volta-se para a viabilização desse aproveitamento.

10.1.8.10.2. Objetivos

O objetivo geral do projeto consiste em contribuir com o esforço de outros agentes e organizações, governamentais e não governamentais, empenhadas em fomentar o turismo, incluindo o lazer, na região, através de treinamento profissionalizante da mão de obra que será utilizada; identificação de possibilidades de utilização do reservatório para o turismo e o lazer, apresentação da região como mais um destino turístico do Brasil; e dar diretrizes para que se busquem financiamentos nos diversos órgãos públicos que se dedicam a promover o turismo.

10.1.8.10.3. Justificativa:

Tendo em vista que as atividades de turismo e lazer que atualmente são levadas a efeito na área de influência do AHE Santa Isabel serão prejudicadas pela instalação do empreendimento, justifica-se o presente programa como um modo de compensar esses impactos negativos sobre o turismo e o lazer regionais.

Os dados e números apresentados pela Organização Mundial do Turismo (OMT) poderiam justificar o interesse dos que apostam no turismo como alternativa para o desenvolvimento. Com base nas potencialidades desse setor, são muitos os que criticam a omissão e a falta de iniciativas dos governantes e das lideranças empresariais em investir na sua expansão, como fonte de receitas e de oportunidades de novos negócios. O rio Araguaia é utilizado tanto para o lazer como para o turismo, sendo responsável por parte da receita gerada nos municípios lindeiros ao AHE Santa Isabel. O programa busca incrementar essa receita, através de treinamento intensivo aos funcionários que hoje atuam no segmento, além de indicar os caminhos para concessão de financiamentos para a construção de equipamentos turísticos junto aos diversos órgãos governamentais responsáveis pelo setor. Além disso, deverá servir para apontar o uso múltiplo do reservatório, para substituir e complementar os usos atuais do rio e imediações que serão diretamente afetadas, interagindo ainda com os programas ligados ao patrimônio histórico, cultural e paisagístico.

10.1.8.10.4. Fase do implementação

O projeto deve ser implementado durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

10.1.8.10.5. Escopo das atividades

Unir esforços com outros agentes e instituições acadêmicas, governamentais e não governamentais no sentido de:

- mapear a região buscando aprofundar o conhecimento quanto ao seu uso turístico e de lazer;
- treinar a população local e empreendedores regionais do setor turístico, estimulando-os a desenvolver o segmento, criando oportunidades de exploração de atividades turísticas geradoras de renda, além de orientar a busca de financiamentos para a construção e melhoria de equipamentos turísticos;

- identificar as possibilidades da prática de esportes náuticos, do aproveitamento de praias artificiais e da construção de hotéis, bares, restaurantes e similares, dentre os usos múltiplos do reservatório e suas cercanias;
- apresentar a região como mais um destino turístico do Brasil, aumentando o interesse pela abertura de empreendimentos turísticos e de lazer na região, bem como a visitação na área do reservatório.

10.1.8.10.6. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é de 36 meses, conforme cronograma abaixo:

Atividade / Trimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Trabalho de gabinete e preparação de campo												
Trabalho de Campo, mapeando o uso turístico e de lazer da região.												
Identificar as possibilidades da prática de esportes náuticos, do aproveitamento de praias artificiais e da construção de hotéis, bares, restaurantes e similares, dentre os usos múltiplos do reservatório e suas cercanias.												
Treinar população local e empreendedores do setor turístico.												
Trabalhos de campo, gabinete e laboratório												
Apresentar a região como mais um destino turístico do Brasil.												
Divulgação e socialização dos resultados parciais e finais do treinamento.												

10.1.8.10.7. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pelo projeto junto à EMBRATUR e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: EMBRATUR (fiscalização);
- parcerias institucionais: Ministério do Turismo, EMBRATUR, BNDES, Banco do Brasil, PARATUR, ADTUR e Secretarias Municipais de Turismo e Lazer.

10.1.8.10.8. Interação com outros programas

- Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - PACUERA

10.1.8.11. Programa de Salvamento, Preservação e Socialização do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Paisagístico

Este programa será subdividido em seis projetos específicos, abaixo nominados e descritos.

10.1.8.11.1. Projeto de Prospecções Arqueológicas Intensivas

a. Introdução

O diagnóstico arqueológico feito para o EIA comprovou o alto potencial arqueológico da área do empreendimento, mas não foi exaustivo, exigindo a implementação de um amplo programa de prospecções arqueológicas, que cubra toda a variedade de ambientes e toda a diversidade cultural dos sítios arqueológicos presentes na região, em risco com a implantação do empreendimento.

Além disso, ele é exigido pela Portaria IPHAN nº 230/2002, para o licenciamento de qualquer projeto potencialmente lesivo ao patrimônio arqueológico nacional.

b. Objetivos

O projeto tem como objetivo identificar os sítios arqueológicos em risco em todas as áreas a sofrer intervenção com a implantação do empreendimento, antes que essas atividades sejam iniciadas.

c. Justificativa

Embora o diagnóstico arqueológico tenha identificado vários sítios arqueológicos na ADA do empreendimento, não foi feito de maneira sistemática e prevê-se um número muito maior de sítios na ADA, que precisam ser identificados preventivamente, para que se possa implementar medidas para seu estudo, salvaguarda e socialização.

d. Fase de implantação

O projeto, que deve ser precedido de solicitação formal de permissão de pesquisa ao IPHAN, deve ser iniciado quando essa permissão for publicada no DOU (Diário Oficial da União) e antes de qualquer intervenção nas áreas ainda não prospectadas do canteiro de obras e de quaisquer outras obras, tais como abertura de acessos.

Deve ser iniciado após a concessão da Licança Prévia ao empreendimento, estendendo-se pelos anos iniciais de sua implantação. Pode ser coadunado com as áreas prioritárias da construção do aproveitamento hidrelétrico, deixando para o final a área a ser ocupada pelo reservatório.

e. Escopo das atividades

O projeto abrange levantamento sistemático, com vistoria de superfície e sondagens no solo, além de delimitação e evidenciação estratigráfica de todos os sítios arqueológicos identificados (para uma visão geral, ver WHITE & KING, 2007).

Todo o material coletado em campo deverá passar por trabalhos de higienização, numeração e análise tecnológica, funcional e estilística em laboratório.

A partir das informações geradas pelas prospecções arqueológicas, deverá ser elaborado o projeto a seguir, de salvamento dos sítios arqueológicos em risco.

f. Medidas complementares

Amostras de cultura material coletadas nos sítios arqueológicos deverão ser enviadas para datação por C14 ou termoluminescência, em laboratórios de ponta, americanos ou europeus.

g. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é de 30 meses, conforme cronograma abaixo:

Atividade/Trimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Elaboração e tramitação do projeto no IPHAN										
Preparativos para campo										
Trabalhos de campo										
Trabalhos de laboratório										
Relatórios para o IPHAN										

h. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pelo projeto junto ao IPHAN e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: IPHAN (fiscalização);
- parcerias institucionais: instituição(ões) que se responsabilizará(ão), com a anuência do IPHAN, pela guarda permanente do acervo produzido, conforme exigido pela legislação federal de proteção ao patrimônio arqueológico nacional.

i. Interação com outros programas

O programa se beneficiar-se-á de uma interação com o Programa de Comunicação Social, que deverá informar as comunidades ainda residentes na área a ser ocupada pelo projeto do

fato de que arqueólogos precisarão adentrar suas terras, para verificar a existência de sítios arqueológicos. Uma interação com o Programa de Gestão Ambiental também será importante, de modo a que as medidas indicadas para proteção dos sítios descobertos em campo enquanto não se proceda ao seu resgate sejam corretamente inseridas nas ações de gestão ambiental.

10.1.8.11.2. Projeto de Salvamento Arqueológico

a. Introdução

O salvamento arqueológico, que compreende não apenas o resgate de bens culturais, mas de informações sobre a distribuição desses bens no espaço dos sítios e também de informações sobre o ambiente circundante cujas características levaram à escolha dos locais onde eles encontram-se para os assentamentos humanos pretéritos, é o momento privilegiado de geração de dados que permitirão a produção de conhecimento sobre o passado regional, único meio de mitigar o impacto que levará ao desaparecimento dos sítios arqueológicos situados na ADA.

Por isso, ele é exigido pela Lei 3.924/1961, antes de qualquer obra que possa comprometer bens arqueológicos, e pela Portaria IPHAN nº 230/2002, para o licenciamento de qualquer projeto potencialmente lesivo ao patrimônio arqueológico nacional.

b. Objetivos

O projeto tem como objetivo geral resgatar, em campo, dados relativos à cultura material e à implantação de todos os sítios arqueológicos em risco pela implantação do empreendimento. Seus objetivos específicos incluem gerar conhecimento sobre cada sítio em particular e sobre os conjuntos de sítios identificados como pertencentes a uma mesma cultura; estabelecer uma cronologia da ocupação da área de estudo; verificar as interrelações existentes entre os sítios da área de estudo e entre estes e outros sítios conhecidos do contexto arqueológico regional, tanto em termos culturais quanto cronológicos.

c. Justificativa

O diagnóstico arqueológico comprovou o grande potencial da ADA para a ocorrência de sítios arqueológicos de alta significância científica, os quais não podem sofrer interferências sem que sejam antecedidos de medidas preventivas de estudo e incorporação de testemunhos materiais e científicos à Memória Nacional, em conformidade com a Constituição Federal do Brasil, a Lei 3.924/1961 e as Portarias IPHAN nº 07/1988 e nº 230/2002 e o Termo de Referência emitido pelo IPHAN especificamente para este empreendimento.

d. Fase de implantação

O projeto deverá ser implementado durante a fase de implantação, mas algumas de suas atividades (laboratório e atividades de divulgação científica) podem, se necessário, entrar pela fase inicial de operação.

e. Escopo das atividades

Os antigos assentamentos pré-coloniais (habitações e acampamentos) devem passar por escavações arqueológicas cientificamente controladas (para uma visão geral, ver HESTER, 1997). O nível e o tipo de intervenção em cada sítio arqueológico devem basear-se em critérios de grau de preservação, potencial informativo, tamanho do sítio, espessura e profundidade das camadas arqueológicos, densidade e diversidade da cultura material existente em cada sítio, existência de estruturas preservadas no interior dos sítios, além do nível de singularidade ou de recorrência de cada sítio.

Cuidado especial deve ser tomado na coleta de material datável, para estabelecimento de uma cronologia que explique a dinâmica da ocupação humana da área antes da chegada do colonizador europeu.

Todo o material coletado em campo deverá passar por trabalhos de higienização, numeração e análise tecnológica, funcional e estilística em laboratório. Tais análises deverão ser sucedidas por análises comparativas entre os sítios e entre os resultados obtidos na área de estudo e o contexto arqueológico regional conhecido, sempre utilizando critérios culturais, funcionais e cronológicos.

Sua socialização junto às comunidades locais e regionais deverá ser feita através de programa de inclusão digital a ser implementado nas casas de memória exigidas pelo IPHAN e visitas guiadas a sítios selecionados, em fase de escavação, na área do reservatório.

Sua divulgação junto às comunidades científicas nacionais e internacionais deve ser implementada através de apresentação dos resultados em congressos científicos nacionais e internacionais, publicação de artigos em periódicos especializados e uma publicação monográfica no final dos estudos, a ser distribuída entre instituições especializadas, definidas junto com o IPHAN.

A publicação deverá também ter uma versão eletrônica, para disponibilização, por um meio mais econômico e de maior alcance, a todos os interessados, especialistas ou leigos.

f. Medidas complementares

Amostras de cultura material coletadas nos sítios arqueológicos deverão ser enviadas para datação por C14 ou termoluminescência, em laboratórios de ponta, americanos ou europeus. Também deverão ser coletadas amostras de solos, para análise em instituições especializadas nacionais.

g. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é de 72 meses, conforme cronograma abaixo. Também deve ser precedido de solicitação formal de permissão de pesquisa ao IPHAN, pode ser iniciado com o projeto anterior (de prospecções arqueológicas) ainda em andamento, para possibilitar a liberação das áreas prioritárias para a construção do empreendimento.

Atividade / Quadrimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Elaboração e tramitação do projeto no IPHAN												
Preparativos para campo												
Trabalhos de campo												
Trabalhos de laboratório												
Relatórios para o IPHAN												
Divulgação científica												

h. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pelo projeto junto ao IPHAN e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: IPHAN (fiscalização);
- parcerias institucionais: instituição(ões) que se responsabilizará(ão), com a anuência do IPHAN, pela guarda permanente do acervo produzido, conforme exigido pela legislação federal de proteção ao patrimônio arqueológico nacional.

i. Interação com outros programas

O programa deverá alimentar o Programa de Gestão Ambiental, que precisará também incluir os cuidados com os sítios arqueológicos nas ações de gestão ambiental.

10.1.8.11.3. Projeto de Registro, Contextualização e Socialização dos Sítios de Arte Rupestre

a. Introdução

Os sítios de arte rupestre a serem afetados pelo empreendimento apresentam peculiaridades de alta significância arqueológica, estando entre os conjuntos mais importantes de arte rupestre da Amazônia Brasileira e da área de transição entre essa e o bioma Cerrado. Portanto, são extremamente sensíveis a qualquer ação que possa vir a degradá-los, o que pode ocasionar perda patrimonial de alta relevância, não recuperável em qualquer outro ponto do País.

b. Objetivos

O projeto tem dois objetivos principais:

a) registrar de todos os modos possíveis e com todas as técnicas atualmente disponíveis (físicas e digitais) a topografia e todas as inscrições dos sítios arqueológicos rupestres em risco de sofrerem impactos diretos ou indiretos, de curto, médio e longo prazo, como decorrência do empreendimento, assim como prover os melhores meios de guardar e atualizar toda a documentação produzida, reproduzindo-a sempre que novos suportes tecnológicos superarem os atualmente disponíveis;

b) articular os estudos específicos sobre a arte rupestre com as demais pesquisas de arqueologia realizadas na região, para tentar encontrar os instrumentos utilizados na elaboração dos grafismos, assim como outros eventuais restos da presença humana na ilha, sobretudo se estes puderem ser datados para buscar compreender a interrelação entre os assentamentos permanentes (habitações) e de curta duração (acampamentos) e os monumentos rupestres.

c. Justificativa

O diagnóstico arqueológico ressaltou a grande importância científica e patrimonial da ilha dos Martírios e dos demais sítios de arte rupestre da área de estudo. Trata-se, sem dúvida, de um dos mais ricos em arte rupestre (e, particularmente, em gravuras) do Brasil. Com efeito, conhecem-se apenas dois sítios com maior quantidade de gravuras registradas no país, ambos na região de Montalvânia (MG). A temática, muito peculiar, reflete certamente crenças e mitos específicos, evocados por numerosas representações de machados e formas triangulares peculiares com um círculo no ápice. Outros temas e possíveis mitogramas (tal a associação entre sauros e desenhos circulares que tanto podem representar cocares, quanto "sóis" ou aldeia circulares) são compartilhados com outros sítios – geralmente de pintura – do Brasil central (ocorrências atribuídas a uma "Tradição Cosmológica" por M. Beltrão). Enquanto a gravuras de machados semilunares encontradas na Pedra Escrita (mas não na ilha dos Martírios) devem ser da pré-história recente, pois estão geralmente associados a horticultores ceramistas, outros temas (saurios e círculos; traços labirínticos) podem ser bem mais antigos. A Pedra Escrita poderia ter sido gravada em período distinto da maior parte dos painéis da ilha. Quanto às pinturas de Sucupira 2, únicas em sua morfologia, pode ser que representem machados de metal, o que significa que teriam sido pintadas, neste caso, já no período histórico, evidenciando o apreço pela matéria nova, mas ainda na linha da tradição antiga que reproduziam a forma dos machados de pedra na ilha vizinha. É provável, portanto, que o lajeado da ilha dos Martírios seja um palimpsesto a partir do qual seria possível reconstruir as transformações estilísticas e temáticas decorrentes de modificações socioculturais ao longo da pré-história regional.

d. Fase de Implementação

O projeto deverá ser implementado durante a fase de implantação (estudo e registro dos sítios de arte rupestre, conforme escopo abaixo) e de operação (monitoramento subaquático). As atividades de divulgação científica do estudo também ocorrerão tanto na fase de implantação quanto na de operação.

e. Escopo das Atividades

Para o estudo e registro das sinalações rupestres e seus suportes:

- estudar o processo de inundação e o regime de erosão e deposição subaquáticos. O objetivo seria verificar se haveria melhor proteção dos suportes e das gravuras embaixo de uma capa de deposição sedimentar. Na afirmativa, estudar como favorecer o rápido recobrimento – inclusive nas partes altas da ilha;
- estabelecer um monitoramento periódico dos processos de erosão e alteração do suporte rochoso e das gravuras durante a submersão, em áreas-testes ao longo dos primeiros anos. O monitoramento teria que ser renovado antes de cada nova solicitação de renovação de licença de operação;
- realizar o levantamento sistemático da topografia regional;
- realizar, a partir desse levantamento, uma maquete regional, abrangendo todo o Parque e a APA. Esta mostraria as feições geológicas, a vegetação original, os biomas, assim como a implantação dos sítios arqueológicos na paisagem. Seria preservada em espaço específico, aberto à visitação;
- realizar uma maquete dos sítios, em escala intermediaria, permitindo visualizar a relação espacial dos diversos painéis da ilha dos Martírios e da Pedra Escrita entre si;
- realizar uma reprodução em tamanho natural de todos os conjuntos gravados (suporte a ser estabelecido: fibra de vidro, resina etc.);
- instalar um espaço museológico adequado, para instalar e apresentar as maquetes acima mencionadas: da região; do conjunto da ilha dos Martírios e daquele da Pedra Escrita; dos painéis gravados dos Martírios, da Pedra Escrita e outros sítios. Será necessário decidir se este espaço deveria ser instalado próximo ao local da ilha, para se inserir na paisagem de origem; ou se poderia ser instalado em local mais acessível aos turistas, em alguma cidade. Ou enfim, se seria conveniente haver duas exposições diferenciadas (uma, local; e outra, em uma cidade maior – capital do estado ou sede do município);
- elaborar um projeto específico de preservação e atualização da documentação fotográfica, documental e digital, para evitar que as informações se percam nos momentos de mudança de suportes, tendo em vista a rápida transformação dos sistemas de armazenamento de dados;
- retirar eventualmente, após documentação da situação original, os conjuntos mais expostos à destruição no processo de submersão, ou considerados

indispensáveis para a realização de estudos arqueométricos específicos após a finalização do AHE;

- realizar um documentário (suporte: filme ou DVD) mostrando a região antes da inundação; os trabalhos científicos e de documentação realizados; o estado da região após enchimento da represa;
- realizar análises físico-químicas dos pigmentos remanescentes em alguns painéis e estudar as marcas de fabricação das gravuras.

Para a documentação do registro gráfico e das maquetes:

- levantamento aerofotogramétrico de alta precisão da topografia regional, que permitirá situar o sítio no seu contexto original, o que servirá de base para realizar a maquete de conjunto da área;
- levantamento por sensoreamento remoto ótico (LIDAR aéreo) da ilha e das margens vizinhas do rio durante a estiagem, para criar uma maquete virtual, com alta resolução (o que permitirá diferenciar os estratos topográficos - solo e vegetação), com função apenas estética e de exposição ou divulgação do monumento;
- com base na maquete regional, realizar uma maquete em escala intermediária da ilha da Pedra Escrita e de outros sítios importantes que eventualmente aparecerem;
- levantamento e registro microtopográfico do relevo de painéis e gravuras, com laser scanner terrestre;
- decalque e/ou molde de todas as gravuras, assim como fichamento descritivo das figuras, paralelamente ao levantamento microtopográfico;
- levantamento fotográfico multiespectral, para conseguir definir da melhor forma as figuras mal conservadas, com o uso de métodos recém desenvolvidos de contrastação de documentos fotográficos (BILO & MARK, comunicação pessoal);
- estudo por cromatogrametria dos graus de pátina dos conjuntos gravados, para tentar estabelecer uma datação relativa de grafismos pertencendo a um mesmo painel;
- registro, em fichas específicas, dos painéis e dos grafismos;
- mapeamentos dos temas e do grau de preservação dos conjuntos, por setores dos sítios.

f. Medidas complementares

Os resultados das pesquisas deverão ser socializadas junto às comunidades locais e regionais, através de programa de inclusão digital a ser implementado nas casas de memória exigidas pelo IPHAN e visitas guiadas a sítios selecionados, durante as pesquisas de campo.

Sua divulgação junto às comunidades científicas nacionais e internacionais deve ser implementada através de apresentação dos resultados em congressos científicos nacionais e

internacionais, publicação de artigos em periódicos especializados e uma publicação monográfica no final dos estudos, impressa (a ser distribuída entre instituições especializadas, definidas junto com o IPHAN) e digital, para divulgação em meio eletrônico, junto com os demais estudos arqueológicos realizados na área do empreendimento.

A publicação deverá apresentar de forma detalhada e analítica o registro gráfico, seguida por um estudo sistemático. Este incluir uma análise da repartição dos temas, das ligações temáticas; uma comparação entre os conjuntos (painéis); uma análise da distribuição das figuras e temas no espaço decorado; uma discussão dos elementos de cronologia, e da inserção dos conjuntos crono-estilísticos reconhecidos no universo da arte rupestre brasileira.

g. Cronograma de implementação

Sua duração prevista inicial é de 72 meses, conforme cronograma abaixo, mas algumas atividades, em especial o monitoramento subaquático, deverão se estender pelos dez primeiros anos da operação do empreendimento. Também deve ser precedida de solicitação formal de permissão de pesquisa ao IPHAN, pode ser iniciado com o projeto anterior (de prospecções arqueológicas) ainda em andamento, para possibilitar a liberação das áreas prioritárias para a construção do empreendimento.

i. Fase de implantação

Atividade / Quadrimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Elaboração e tramitação do projeto no IPHAN												
Trabalhos de campo, laboratório e gabinete												
Trabalhos de laboratório												
Relatórios para o IPHAN												
Divulgação científica												

ii. Fase de operação

Atividade 1 – monitoramento subaquático: duas vezes por ano, durante dez anos.

Atividade 2 – divulgação dos resultados do monitoramento subaquático: bianual.

h. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pelo projeto junto ao IPHAN e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: IPHAN (fiscalização);

- parceria institucional: Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

i. Interação com outros programas

O programa deverá ser divulgado pelo Programa de Comunicação Social e suas ações deverão ser incorporadoas ao Programa de Gestão Ambiental, em todas as fases, inclusive as de monitoramento subaquático.

10.1.8.11.4. Projeto de Educação Patrimonial

a. Introdução

A Educação Patrimonial ocupa lugar privilegiado em todas as ações mitigatórias e compensatórias previstas em projetos causadores de impacto sobre bens arqueológicos, por seu potencial de sensibilizar as comunidades envoltórias sobre seu significado e importância, estimulando ações positivas em prol de sua preservação. Por isso, é exigida pelas Portarias IPHAN nºs 07/1988 e 230/2002.

b. Objetivos

O objetivo geral do projeto é sensibilizar as comunidades situadas no entorno do empreendimento e os profissionais ligados à sua implantação sobre a importância de proteger e preservar os bens culturais regionais.

Como objetivos específicos, a Educação Patrimonial visa esclarecer as comunidades de entorno do empreendimento e os profissionais ligados à sua implantação o significado dos bens culturais regionais, materiais e imateriais; evitar que, por desconhecimento, profissionais ligados à implantação do empreendimento venham a interferir em sítios arqueológicos; estabelecer estratégias de divulgação dos bens culturais regionais e fomentar as iniciativas locais e regionais de promoção e defesa dos bens culturais regionais; incentivar a formação de agentes locais de preservação do patrimônio cultural regional, material e imaterial; capacitar os professores da rede escolar regional a explorar e valorizar os bens culturais regionais, inserindo-os em seu planejamento como atividades paradidáticas complementares ao ensino básico e secundário; divulgar os resultados das pesquisas arqueológicas, históricas e culturais realizadas na região e colaborar para que o patrimônio arqueológico cultural local e regional seja reconhecido e apropriado pelas comunidades locais.

c. Justificativa

A Educação Patrimonial é exigida pelo IPHAN (Portaria IPHAN nº 230/2002) em todos os projetos associados a empreendimentos submetidos a licenciamento ambiental. Esta exigência pauta-se no fato de que se trata de uma medida compensatória altamente eficaz para estimular atividades preservacionistas nas comunidades regionais, reforçando parcerias na proteção do patrimônio arqueológico, compensado, ao menos parcialmente, o fato de que, mesmo submetidos a projetos de salvamento arqueológico, o bem arqueológico é destruído, uma vez que ele não consiste apenas dos objetos materiais dele retirados, mas de

todas as inter-relações entre eles e entre eles e o espaço em que se encontram, as quais nunca mais se refazem.

d. Fase de implementação

O projeto deve ser implementado durante a fase de implantação do empreendimento.

e. Escopo das atividades

Para sua realização, estão previstos, para os profissionais ligados à implantação do empreendimento, seminários com apoio em *data-show* e em material ilustrativo impresso especialmente elaborados para a realidade cultural da região.

Para a comunidade escolar do entorno do empreendimento, estão previstas realização de oficinas educativas para os professores das escolas dos municípios em que estiverem ocorrendo os trabalhos de resgate, como meio de transmitir ao público-alvo da atividade noções de pré-história, de patrimônio arqueológico e de pesquisa arqueológica, visando o efeito multiplicador professor/aluno e distribuição de material paradidático, elaborado com linguagem voltada ao público infanto-juvenil, com enfoque na realizada cultural da região, a ser distribuído para uso dos professores e alunos das escolas que participarem das oficinas educativas.

Para a comunidade em geral, estão previstas palestras em espaços públicos definidos com as Prefeituras locais, explicando o que estão fazendo os arqueólogos na região; fornecendo noções de patrimônio cultural e estimulando os participantes a arrolarem bens e manifestações culturais de seu conhecimento; impressão de folhetos ilustrados, em linguagem acessível, que tratem de patrimônio arqueológico e histórico-cultural, com exemplos de casos locais e regionais, para distribuição durante as palestras e organização de uma exposição itinerante, ao final das pesquisas, sobre arqueologia e cultura regional, que percorrerá espaços a serem definidos nos municípios da AID do empreendimento.

Devem ser formuladas e aplicadas estratégias de controle e avaliação das atividades educativas realizadas, para todos os públicos-alvo acima mencionados.

f. Medidas complementares

As ações do programa e seus resultados deverão ser divulgados por meio de apresentação em simpósios e artigos em periódicos especializados e de divulgação científica.

g. Cronograma de implementação

O projeto tem duração prevista de quatro anos, conforme cronograma abaixo, a ser iniciado assim que for mobilizada a mão-de-obra para a implantação do empreendimento, sendo o primeiro ano dedicado preferencialmente aos profissionais ligados à sua implantação do empreendimento e os outros três às comunidades de seu entorno.

Atividade /Quadrimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Preparação dos materiais educativos para os profissionais										
Agendamento das ações para os profissionais ligados as obras										
Seminários com os profissionais ligados às obras										
Contato com as secretarias municipais e estaduais de educação										
Preparação dos materiais educativos para as escolas e as										
Execução das oficinas com os professores										
Execução dos seminários para as comunidades										
Avaliação dos resultados das atividades empreendidas										
Relatórios para o IPHAN										

h. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pela elaboração e cooordenação do projeto e pela montagem das equipes que participarão das diversas atividades;
- parcerias institucionais: Secretarias Municipais e Estaduais de Educação e SRs do IPHAN (PA e TO).

i. Interação com outros programas

O programa deve ter estreita relação com o Programa de Comunicação Social, na sua divulgação entre os públicos focais, e com os demais programas voltados à Arqueologia e ao Patrimônio Histórico e Cultural, para incorporação dos conhecimentos produzidos ao seu conteúdo.

10.1.8.11.5. Projeto de Identificação, Resgate e Socialização dos Testemunhos Materiais e Orais da História da Guerrilha do Araguaia

a. Introdução

A Guerrilha do Araguaia, que teve parcialmente como palco a área que será alterada pelo empreendimento, foi um evento político que até hoje sensibiliza os parentes e amigos dos envolvidos, bem como as novas gerações que se manifestam por vários meios a favor do correto esclarecimento dos fatos ocorridos há cerca de quarenta anos, um dos mais obscuros da história contemporânea do Brasil. Por isso, o IPHAN, no TR elaborado para o licenciamento do empreendimento, exigiu estudos especiais sobre este evento, no que ele possui de relação espacial com a área do empreendimento.

b. Objetivos

O objetivo geral do projeto consiste em contribuir com o esforço de outros agentes e organizações, governamentais e não governamentais, empenhadas em esclarecer e resgatar

os fatos ainda obscuros da Guerrilha do Araguaia, ajudando a preencher ao menos algumas das ainda inúmeras lacunas que cercam este movimento insurrecional ocorrido no século XX, dentre as quais uma das mais pungentes é o destino dado aos corpos dos que morreram nos confrontos.

c. Justificativa

A Guerrilha do Araguaia, conforme conclusões dos estudos feitos em campo sobre a história recente da região, é o evento mais marcante ali ocorrido, sendo que sua repercussão ultrapassa a área de estudo, sendo objeto na atualidade de movimentos sociais e governamentais, de eventos especiais e de publicações diversas (em artigos e livros), que envolvem pessoas e organizações de vários estados do Brasil. Tem, portanto, alcance histórico nacional;

Além disso, os próprios juristas passaram a discorrer sobre o assunto dos desaparecidos políticos do período da ditadura militar. De acordo com Soares (2009:191/2):

> O Brasil insere a discussão acerca dos tratamento que deve ser dado às violações de direitos humanos ocorridas no seu período ditatorial (1964-1985) em sua agenda atual e o Estado Democrático de direito brasileiro está estruturado para cumprir as etapas da justiça de transição.

Ao mencionar as ações que o processo de justiça de transição deve assegurar, a mesma autora menciona quatro, das quais as duas primeiras podem receber grande contribuição do programa aqui proposto, a saber:

> a) garantir a efetividade do direito à memória e à verdade; b) oferecer mecanismos e instrumentos que permitam a elucidação de situações de violência; ...

d. Fase de implementação

O projeto deve ser implementado durante a fase de implantação do empreendimento.

e. Escopo das atividades

Unir esforços com outros agentes e instituições, acadêmicas, governamentais e não governamentais no sentido de:

- contribuir com o mapeamento e a coleta das fontes orais remanescentes do movimento guerrilheiro, direta ou indiretamente envolvidas com ele, não locais (uma vez que as locais estão sendo objeto de um programa em execução pelo Museu Paraense Emílio Goeldi);
- contribuir com a localização, identificação e sistematização de documentos ainda não recuperados guardados em arquivos governamentais e privados;
- contribuir, com os objetivos específicos e métodos já testados da arqueologia da paisagem (ASTON, 1985; ROSSIGNOL & WANDSNIDER, 1992; WEDY & KNAPP, 1999; BENDER & WINER, 2001; WHEATLEY, 2004; HICKS, MCATACKNEY & FAIRCLOUGH, 2008; THOMAS BRUNO, 2008), voltados à pesquisa arqueológica de

campos de batalha (LINENTHAL, 1991; CARMAN & CARMAN, 2009), para o estudo da paisagem arqueológica da Guerrilha do Araguaia.

f. Medidas complementares

Divulgar e socializar, usando a mídia impressa, digital e audiovisual, os resultados das pesquisas realizadas.

g. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é de 36 meses, conforme cronograma abaixo:

Atividade / Trimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Contato com outros grupos e instituições envolvidos com o resgate da memória oral e material da Guerrilha do Araguaia.	■											
Mapeamento e coleta de fontes orais não locais da guerrilha do Araguaia		■										
Elaboração e tramitação do "Projeto de Arqueologia da Paisagem da Guerrilha do Araguaia" no IPHAN	■											
Trabalhos de campo, gabinete e laboratório		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatórios para o IPHAN				■				■				■
Divulgação e socialização dos resultados parciais e finais dos estudos.				■				■				■

h. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenador sênior responsável pelo projeto junto ao IPHAN e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: IPHAN (fiscalização);
- parcerias institucionais: MPEG, pelo projeto que já está desenvolvendo na área, e organizações envolvidas no resgate da memória oral e material dos eventos relacionados à Guerrilha do Araguaia.

i. Interação com outros programas

O programa deve interagir com os Programas de Comunicação Social e de Gestão Ambiental, e do Projeto de Educação Patrimonial.

10.1.8.11.6. Projeto de Registro, Valorização e Socialização do Patrimônio Histórico, Multicultural e Paisagístico da AID

a. Introdução

A área de influência direta do empreendimento, tal como se apontou no diagnóstico, possui uma memória e bens históricos e de interesse paisagístico que merecem ser registrados e divulgados, principalmente para a população local e regional, de modo que lhes seja conferido o valor devido. Ademais, a área abrigou – e ainda abriga – uma grande diversidade cultural.

As interferências das ações do empreendimento com esses bens e características da área implica na necessidade de serem desenvolvidas ações no sentido de serem registrados(as), dando-se a esse registro tratamento adequado, qual seja, a sua destinação a casas de memória, localizadas na região.

b. Objetivos

O objetivo primário do Programa de Registro, Valorização e Socialização do Patrimônio Histórico, Multicultural e Paisagístico da AID é dar o devido relevo aos eventos históricos de que participou, ao seu caráter multicultural e às belezas cênicas que comporta.

Para atingir esse objetivo primário, será necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

- continuação dos estudos iniciados no diagnóstico, acerca do Patrimônio Cultural da área de influência direta do empreendimento, em seus aspectos histórico, multicultural e paisagístico, com relevo para a documentação dos bens materiais e imateriais "*portadores de referência à identidade, à ação, à memória*" dos grupos sociais que ali se fazem e se fizeram presentes;
- apresentação da documentação recolhida aos diferentes grupos sociais presentes na AID, estabelecendo com estes últimos um diálogo acerca da representatividade daquela documentação;
- destinação da documentação recolhida e analisada em conjunto com os grupos sociais presentes na AID a um acervo permanente regional a ser constituído para as casas de memória exigidas pelo IPHAN.

c. Justificativa:

Justifica-se a execução do Programa, no que diz respeito à questão histórica e memorial, porque a documentação referente aos fatos pretéritos de maior reprecussão nacional de que a região em que o empreendimento vai instalar-se fez parte deverão ser destinados a instituições culturais localizadas em outros pontos do País (ver o Projeto de Identificação, Resgate e Socialização dos Testemunhos Materiais e Orais da História da Guerrilha do Araguaia), sendo o caso, então, de conservá-la, ainda que sob a forma de cópias, na região onde aqueles fatos efetivamente ocorreram.

Ademais, também sob o ponto de vista histórico e memorial, os fatos pretéritos ocorridos especificamente na AID do empreendimento têm interesse principalmente local e regional, justificando-se que a sua documentação seja feita, uma vez que corre o risco de perder-se, e destinada às casas de memória exigidas pelo IPHAN, para uso futuro de pesquisadores interessados.

No que diz respeito a dar-se relevo ao caráter multicultural do Patrimônio Cultural da AID do empreendimento, vai de encontro às políticas de reconhecimento (TAYLOR, 2000) que têm caracterizado as sociedades que, como a brasileira, entendem-se multiculturais e cuja concepção de Patrimônio Cultural encampa o conceito antropológico de cultura:

> Nos dias de hoje, os discursos sobre patrimônio enfatizam seu caráter de construção ou invenção, derivado das concepções antropológicas de cultura, que passa a ser tomada como sistema simbólico, como estruturas de significado pelas quais os homens orientam as suas ações (OLIVEIRA, 2008, p. 135).

Quanto às belezas cênicas da AID, os impactos negativos identificados que o empreendimento desencadeará sobre elas, por si só, justifica que sejam documentadas e que a sua documentação seja destinada à guarda na região, devendo-se dizer o mesmo acerca das manifestações culturais que serão afetadas negativamente pela implantação do empreendimento.

O estabelecimento de um diálogo com as comunidades atingidas acerca da documentação recolhida visa a dar-lhes conhecimento da existência do acervo que deverá ser constiuído e a garantir que o seu ponto de vista sobre o conteúdo daquele acervo fará parte dele.

Por último, a execução do Programa é justificada, devido ao fato de os bens que considera serem todos abrigados pelo artigo 216 da Constituição Federal.

d. Fase de implementação

O projeto deverá ser implementado durante a implantação do empreendimento.

e. Escopo das atividades

O escopo das atividades previstas pelo programa identifica-se com os seus objetivos secundários, quais sejam:

- continuação dos estudos iniciados no diagnóstico, acerca do Patrimônio Cultural da área de influência direta do empreendimento, em seus aspectos histórico, multicultural e paisagístico, com relevo para a documentação dos bens materiais e imateriais "*portadores de referência à identidade, à ação, à memória*" dos grupos sociais que ali se fazem e se fizeram presentes;
- apresentação da documentação recolhida aos diferentes grupos sociais presentes na AID, estabelecendo com estes últimos um diálogo acerca da representatividade daquela documentação;
- destinação da documentação recolhida e analisada em conjunto com os grupos sociais presentes na AID ao acervo das casas de memória exigidas pelo IPHAN.

Além da apresentação da documentação recolhida aos grupos sociais presentes na AID, a socialização do acervo constituído deverá ser feita através de programa de inclusão digital a ser implementado nas casas de memória exigidas pelo IPHAN.

Sua divulgação deve ser implementada através da apresentação dos resultados em uma publicação monográfica no final dos estudos, a ser distribuída entre instituições especializadas, definidas junto com o IPHAN.

f. Cronograma de implementação

Sua duração prevista é de 48 meses, conforme cronograma abaixo:

Atividade/ Quadrimestre	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Elaboração de projeto para o IPHAN												
Preparativos para campo												
Trabalhos de campo												
Trabalhos de gabinete												
Apresentações e diálogo com comunidades												
Planejamento e implantação das casas de memória												
Relatórios para o IPHAN												
Divulgação e socialização do acervo												

g. Responsável pela implementação

- financeira: empreendedor;
- técnica: coordenadores sêniores responsáveis pelo projeto e pela montagem das equipes de campo e de laboratório;
- institucional: IPHAN (fiscalização);
- parcerias institucionais: casas de memória exigidas pelo IPHAN, que se responsabilizarão pela guarda permanente do acervo produzido.

h. Interação com outros programas

O programa interage com Projeto de Educação Patrimonial, Projeto de Identificação, Resgate e Socialização dos Testemunhos Materiais e Orais da História da Guerrilha do Araguaia e Programa de Comunicação Social.

11. EQUIPE TÉCNICA

11. EQUIPE TÉCNICA

11.1. COORDENAÇÃO TÉCNICA

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Aristóteles José Bourscheid	Engº Civil	CREA/RS nº 9.409	194.354	
Nelson Jorge Esquivel Silveira	Eng.º Agrônomo	CREA/RS 067.895	194.452	
Rozane Nascimento Nogueira	Eng.º Florestal	CREA/RS 98.347	194.477	
Jiani Becker Scherer	Eng.ª Ambiental	CREA/RS 159.608	3.956.719	

11.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Aurélio José Cecchetti Vaz	Engº Eletricista	CREA/RJ 1.088–D	1.970.101.176	
Cylon Fernandes Rosa Neto	Eng.º Civil	CREA/RS 44.757	194.403	
Talita Uzeika	Eng.ª Civil	CREA/RS 140.471	4.177.406	

11.3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Débora Abruzzi S. Giugno	Advogada	OAB 61.783	1.779.729	
Fabiana da Silva Figueiró	Advogada	OAB 61.770	4.372.125	
Liliani Cafruni	Advogada	OAB 75.880	3.914.036	

11.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

11.4.1. Meio Físico

11.4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Maria Angélica G. Cardoso	Meteorologista	CREA/RS 146.946	2.876.057	

11.4.1.2. Geologia, Recursos Minerais, Sismologia, Geomorfologia, Pedologia e Águas Subterrâneas (Hidrogeologia)

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Andréa Valli Nummer	Geóloga	CREA/RS 066.112	241.498	
Carlos Leite Maciel Filho	Geólogo	CREA/RS 004.728	4.910.406	
Carlos Roberto Soares Severo	Engº Agrônomo	CREA/RS 082.891	588.597	
Edinei Koester	Geólogo	CREA/RS 078.362	4.878.373	
José Luiz Silvério da Silva	Geólogo	CREA/RS 107.952		
Leondres Duarte de Oliveira	Geólogo	CREA/RS 097.460	4.876.798	
Ruy José Costa da Silveira	Engº Agrônomo	CREA/RS 009.432	604.592	

11.4.1.3. Espeleologia

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Allan Silas Calux	Geógrafo	CREA/SP 5.062.840.039	4.870.802	
Augusto Sarreiro Auler	Geólogo	CREA/MG 72.076	1.982.773	

11.4.1.4. Caracterização da Bacia Hidrográfica e Hidrologia Superficial

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Agustin M. Sanches y Vacas	Geógrafo	CREA/RS 61.280		
Carlos Ruberto Fragoso Júnior	Engº Civil	CREA/RS 147.957		
Regina Camara Lins	Engº Civil	CREA/RS 155.571	3.453.477	
Sidnei Gusmão Agra	Engº Civil	CREA/RS 103.149	538.542	

11.4.1.5. Diagnóstico da Produção e Transporte de Sedimentos

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Alfonso Risso	Engº Civil	CREA/RS 060.854	32.875	
Fernando Setembrino Cruz Meirelles	Engº Agrônomo	CREA/RS 054.128	32.869	
Gilberto Ernesto Canali	Engº Civil	CREA/RS 009.142	3.369.140	
Talita Uzeika	Engª Civil	CREA 140.471	4.177.406	

11.4.1.6. Qualidade da água superficial, águas subterrâneas e limnologia

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Joaquim Caetano de Aguirre Junior	Engº Civil	CREA/SP 50.134/D	1.916.329	
José Galizia Tundisi	Limnólogo	CRBio 33.693/01	296.428	
Maria Regina Martins	Química	CRQ 04.114.670	313.472	
Takako Matsumura Tundisi	Bióloga/ Limnóloga	CRBio 33.694/01-D	311.387	
José Eduardo Matsumura Tundisi	Engº Mecânico/ Limnólogo	CREA 5.060.660.326	310.382	

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Aline Regina Formentão	Técnica em Química	CRQ–IV 66074	4.034.680	
Carlos Rogério Lopes Faria	Biólogo		3.780.938	
Corina Sidagis Galli	Bióloga/ Limnóloga		3.781.165	
Donato Seiji Abe	Biólogo/ Limnólogo	CRBio 06.075/01–D	311.398	
Edson Silvério	Técnico em Química	CRQ–IV 66.439	4.925.808	
Felipe Pereira Honda	Engº Ambiental		4.925.793	
Fernando de Paula Blanco	Engº de Produção		311.418	
Fernando Souza Soares	Biólogo		3.811.199	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	Biólogo/ Limnólogo	CRBio 56480/01–D	4926089	
Karyna Cristilaine Pereira	Bióloga		4.925.892	
Valéria Teixeira da Silva	Técnica em Química	CRQ–IV 4.444.610	311.376	

11.4.2. Meio Biótico

11.4.2.1. Flora

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Alexandre Dimas Piccinin	Geógrafo	CREA/PR 90.057	2.444.288	
Brasil Holsbach	Eng.° Florestal	CREA/PR 71.535	217.638	
David Elias Favoretto	Eng.° Florestal	CREA/PR 98.646	3.412.450	
Lucas da Silva Mergulhão	Parabotânico	s/conselho		
Marcelo Morgado	Eng.° Florestal	CREA/PR 30.143	234.528	
Manoel José Domingues	Eng.° Florestal	CREA/PR 10.378–D	210.359	
Paulo Apóstolo C. L. Assunção	Parabotânico	s/conselho		
Tony Viscarra Bentos	Eng.° Agrônomo	Estrangeiro	2.049.428	

11.4.2.1.1. Herpetofauna e Anurofauna; Avifauna; Mastofauna Terrestre; Mastofauna Alada (Quirópteros); Malacofauna; Quelônios e Mamíferos Aquáticos

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Ana Cristina Monteiro Leonel	Bióloga	CRBio 16.817/04	1.226.399	
Camila Rudge Ferrara	Médica Veterinária	CRMV AM 0441	2.199.397	
Daniela Pivaro Zaccarelli	Bióloga	CRBio 31.228/01	3.774.799	
Dante Pavan	Biólogo	CRBio 31.076/01	313.797	
Denis Cristiano Briani	Ecólogo	s/conselho	988.320	
Horacio Manuel Santana Teles	Biólogo	CRBio 00983/01	2.021.758	

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Juliana Quadros	Bióloga	CRBio 17.611/07	294.565	
Michel Miretzki	Biólogo	CRBio 17.716/07	26.767	
Renato Torres Pinheiro	Biólogo	CRBio 13.711/4	324.560	
Renato Matos Marques	Biólogo	CRBio 43090/01	575.396	
André Teixeira da Silva	Biólogo – Auxiliar Técnico	CRBio 54.057/01	1.603.888	
Gabriel Augusto Leite	Biólogo – Auxiliar Técnico	CRBio 61034/01–P	1498520	
Tassiana Padeiro	Bióloga – Auxiliar Técnico	CRBio 68.325/01	3.773.499	

11.4.2.2. Entomofauna

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Roderic Breno Martins	Biólogo	CRBio 303.754/4	1.666.188	
André Roberto Melo Silva	Biólogo	CRBio 37.027/4	658.428	
Estefane do N. Leoncini Siqueira	Bióloga	CRBio 57.577	2.392.748	
Marco Paulo Macedo Guimarães	Biólogo	CRBio 62.116/04	2.150.495	
Nilson Gonçalves da Fonseca	Biólogo	CRBio 49.779/04	3.717.912	
Roselaini M. do Carmo da Silveira	Bióloga	CRBio 303.754/04	1.666.164	
Ubirajara de Oliveira	Biólogo	CRBio 62.900/04P	3.805.638	
Viviane Cardoso Pires	Bióloga	CRBio 62.669/4	3.551.151	
Vladimir Fazito do Vale	Biólogo	CRBio 62.805	3.806.574	

11.4.2.3. Fitoplâncton, Zooplâncton, Invertebrados Bentônicos, Epilíton, Macrófitas aquáticas

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Joaquim Caetano de Aguirre Junior	Engº Civil	CREA/SP 50.134/D	1.916.329	
José Galizia Tundisi	Biólogo/ Limnólogo	CRBio 33.693/01-D	296.428	
Takako Matsumura Tundisi	Bióloga/ Limnóloga	CRBio 33.694/01-D	311.387	
Fernando Souza Soares	Biólogo		3.811.199	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	Biólogo-Limnólogo	CRBio 56.480/01-D	4.926.089	
Karyna Cristilaine Pereira	Bióloga		4.925.892	
Ricardo Milanetti Degani	Biólogo		4.925.742	
Taurai Bere	Biólogo			

11.4.2.4. Ictiofauna e Ictioplâncton

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Gilmar Baumgartner	Biólogo	CRBio 17.466/07	893.357	
Carlos Eduardo Zacarkim	Engº de Pesca	CREA/PR 76.314	988.829	
Eder André Gubiani	Engº de Pesca	CREA/PR 105.154	2.163.831	

11.4.2.5. Alvos Especiais (Anurofauna, Peixes Migradores; Peixes de Pedrais e Quelônios)

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Izeni Pires Farias	Bióloga	CRBio 73011/06–D	662.933	
Jacqueline da Silva Batista	Bióloga	CRBio 16875/06–D	663.603	
Tomas Hrbek	Biólogo		2.101.138	
Kyara Formiga de Aquino	Bióloga	CRBio 30956/06–D	3.262.359	
Jansen Zuanon	Biólogo	CRBio 04708/06–D	592.016	
Giselle Moura Guimarães	Bióloga – Auxiliar Técnico	CRBio 52682/06–D	2.399.147	
Alexandre Pinheiro de Almeida	Biólogo – Auxiliar Técnico	CRBio 73014/06–P		
Luciana Frazão Luiz	Bióloga – Auxiliar Técnico	CRBio 73015/06–P		
Natasha Verdasca	Bióloga – Auxiliar Técnico	CRBio 52987/06–D		
Kelmer Batalha Passos	Biólogo – Auxiliar Técnico	CRBio 52955/06–D		
Valeria Nogueira Machado	Engª de Pesca– Auxiliar Técnico			

11.4.2.6. Alvos Especiais (Quelônios)

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Adriana Malvasio	Bióloga	CRBio 06935–01	1902839	
Adson Gomes de Ataídes	Licenciado em Ciências/ Matemático – Auxiliar Técnico	–	2.010.788	
André Costa Pereira	Auxiliar Técnico	–	3.942.023	
Isabela Stotta Muller Fernandes	Auxiliar Técnico	–	4.903.233	

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
João Paulo Barreira de Sousa Segundo	Auxiliar Técnico	–	2.065.852	
Kennedy Mota Montelo	Auxiliar Técnico	–	2.065.372	
Maria Augusta Paes Agostini	Auxiliar Técnico	–	4.903.219	
Marina Coelho Cruz Secco	Engª Ambiental – Auxiliar Técnico	–	2.066.958	
Mauro Celso Hoffmann da Silva	Auxiliar Técnico	–	2.695.749	
Olivier Douglas Albuquerque Caldas	Biólogo – Auxiliar Técnico	–	4.903.223	
Talita Rosane Lima do Prado	Auxiliar Técnico	–	2.066.075	
Waldesse Piragé de Oliveira Júnior	Biólogo – Auxiliar Técnico	–	1.826.389	

11.4.2.7. Unidades de Conservação – Áreas Prioritárias para a Conservação – Corredores de Biodiversidade

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Ivy Farina	Bióloga	CRBio 28.962/03	1.741.856	

11.4.3. Meio Socioeconômico

11.4.3.1. Caracterização Socioeconômica e Populações Tradicionais e Comunidades Ribeirinhas

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Eduardo Antônio Audibert	Sociólogo	DRT/RS 435	20.511	
Fabiane Baumann	Socióloga	MTB 739	683.863	
Maria Elisabeth Ramos	Socióloga	–	1.017.708	
Nilson Lopes	Sociólogo	MTB 771	216.732	

11.4.3.2. Aspectos específicos dos Serviços de Saúde Pública

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Múcio Leão Pessoa de Castro	Médico	CRM 16.613	4.499.945	
Roderic Breno Martins	Biólogo	CRBio 303.754/04	1.666.188	
André Roberto Melo Silva	Biólogo	CRBio 37.027/04	658.428	
Estefane do N. Leoncini Siqueira	Bióloga	CRBio 57.577	2.392.748	
Marco Paulo Macedo Guimarães	Biólogo	CRBio 62.116/04	2.150.495	
Nilson Gonçalves da Fonseca	Biólogo	CRBio 49.779/04	3.717.912	
Roselaini M. do Carmo da Silveira	Bióloga	CRBio 303.754/04	1.666.164	
Ubirajara de Oliveira	Biólogo	CRBio 62.900/04P	3.805.638	
Viviane Cardoso Pires	Bióloga	CRBio 62.669/04	3.551.151	
Vladimir Fazito do Vale	Biólogo	CRBio 62.805	3.806.574	

11.4.3.3. Estudos Específicos sobre Recursos Pesqueiros

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Gilmar Baumgartner	Biólogo	CRBio 17.466/07	893.357	
Carlos Eduardo Zacarkim	Engº de Pesca	CREA/PR 76.314	988.829	
Eder André Gubiani	Engº de Pesca	CREA/PR 105.154	2.163.831	

11.4.3.4. Terras Indígenas e Patrimônio Ambiental, Arqueológico, Histórico e Cultural

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Carlos Eduardo Caldarelli	Adv. e sociólogo	OAB/SP 135.356	294.332	
Solange Bezerra Caldarelli	Arqueóloga	–	248.948	
André de Oliveira Simonsen	Auxiliar de pesquisa	–	3.895.399	
Carlos Eduardo R. Gimenes	Jornalista e cient. social	DRT/SP 40.103	3.439.815	
Helder da Fonseca Pomaro	Turismólogo	–	3.440.069	
Maria do Carmo M. M. Santos	Arqueóloga	–	248.790	
Matheus Spada Zati	Assistente de Pesquisa	–	1.450.422	
Renan Patrick Pinas Arnault	Auxiliar de pesquisa	–	4.666.643	
Sônia da Silva Lorenz	Antropóloga	CREA 5.062.521.129		

11.5. ANÁLISE INTEGRADA

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Elaine Soares de Lima Nunes	Engª. Agrônoma	CREA 63582	52.288	
Karina Galdino Agra	Relações Públicas	CONRERP 4ª REG. 2.087	603.843	
Rozane Nascimento Nogueira	Engª. Florestal	CREA 98.347	194.477	
Rodrigo Agra Balbueno	Biólogo	CRBio 8014/03–D	33.855	
Silvia Alessandra Reis	Bióloga	CRBio nº 17.754–03	329.722	

11.6. PROGNÓSTICO AMBIENTAL, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, DEFINIÇÃO DE MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Rozane Nascimento Nogueira – Coordenação	Engª. Florestal	CREA/RS 98.347	194.477	
Elaine Soares de Lima Nunes – Metodologia	Engª. Agrônoma	CREA/RS 63.582	52.288	
Jiani Becker Scherer – Metodologia	Engª. Ambiental	CREA/RS 159.608	3.956.719	
Toda a Equipe	Avaliação de Impactos Ambientais e definição de Medidas e Programas Ambientais			

11.7. PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Aline Duarte Kaliski	Operadora de AutoCAD/ArcView			
Jéssica Monguilhott Marques	Bióloga	CRBio 58.336/03–D	4.922.206	

11.8. APOIO TÉCNICO

Nome completo	Formação	Registro profissional	CTF	Assinatura
Giovanni Willer Ferreira	Engº Florestal	CREA/RS 96.368–D	295.704	
João Francisco Marques Neto	Engº Ambiental	CREA/RS 152.580	3.953.380	
Letícia Graziadei Costa	Bióloga	CRBio 53.983/03–D	4.834.999	
Marta Barbosa Castro	Licenciada em Letras			
Natália Pezzi Fachinelli	Bióloga	CRBio 58.659–03	3.293.686	
Renan Vinícius de Barros Becker	Auxiliar Técnico	–	–	
Rogério Machado Ragagnin	Engº Civil	CREA/RS 085.467	4.926.204	

12. CONCLUSÃO

12. CONCLUSÃO

Para o desenvolvimento dos Estudos Ambientais (EIA/RIMA), ora apresentados, foram consideradas as diretrizes do Termo de Referência-TR emitido pelo IBAMA, os Planos de Trabalho acordados e aprovados com o Órgão Ambiental licenciador e com os Órgãos colaboradores do processo, nos diferentes temas estudados, de modo a avaliar-se a viabilidade ambiental, social, econômica e técnica e encaminhar o diagnóstico e análise dos impactos nas diferentes fases do empreendimento estudado.

A análise integrada e prognóstico ambiental global sintetizaram a condição ambiental atual e a perspectiva de alterações com e sem o empreendimento numa análise combinada entre os fatores que contribuem para o resultado final de um processo ou atuação antrópica na região estudada, por meio de sucessivas ações ou com melhoria, ou recuperação ou degradação ambiental correspondente.

A análise dos impactos foi desenvolvida considerando-se as quatro fases do empreendimento, planejamento, implantação, enchimento e operação, e sua implicação sobre os meios Físico, Biótico e Socioeconômico e, em se tratando de um empreendimento com possibilidade de impactos sinérgicos, estabeleceu-se uma estratégia de análise de suas áreas de influência, baseada no levantamento de dados do diagnóstico, na avaliação dos fatores geradores de impacto (prognóstico) e na possibilidade de ocorrência ao longo dessas fases, ainda que o impacto fosse o mesmo em diferentes fases. Foram avaliadas as interações com as ações específicas de cada fase em análise.

A partir dessa abordagem e observando esses pressupostos, o Estudo de Impacto Ambiental-EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA do AHE Santa Isabel desenvolveram uma análise do grau de impacto sobre a composição dos recursos ambientais na região, em que foram identificados e classificados os principais impactos, negativos e positivos, seu tipo, abrangência, significância e ocorrência durante as fases de planejamento, implantação, enchimento e operação. Esse procedimento permitiu a avaliação da condição atual da área onde se inserirá o empreendimento (Diagnóstico) e avaliação das alterações do ambiente (Prognóstico), através da avaliação de impactos, definindo a possibilidade de adequação/viabilidade ambiental, a partir da consolidação e execução das medidas (programas e projetos) mitigadoras e/ou compensatórias propostas.

13. BIBLIOGRAFIA

13. BIBLIOGRAFIA

13.1. MEIO FÍSICO

13.1.1. Clima

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – NBR 5419. Rio de Janeiro. 2001.

CAMARGO, M.B.P.; CAMARGO, A.P. Representação gráfica informatizada do extrato do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather. Bragantia, Campinas, v.52, p.169-172, 1993.

CAMARGO, A. Paes. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. 3.ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1971. 24p. (Boletim, 116).

COELHO, C.A.S., T. AMBRIZZI, Determinação dos padrões de precipitação sobre a América do Sul em associação a TSM da bacia do Pacífico equatorial durante períodos extremos de ENOS através da utilização de técnicas estatísticas multivariadas. Brazilian congress of Meteorology. Rio de Janeiro – Brazil. 2000.

DAVIS, M. L., CORNWELL, D. A. 1998. Introdution to environmental engineering. 3ed. Boston, Mcgraw-Hill.

DONN, W.L. Meteorologia. Barcelona: Editorial Reverté, 1978. 619 p.

ELETROBRAS. DEA. DEAA. Emissões de dióxido de carbono e metano pelos reservatórios hidrelétricos brasileiros: relatório final/ Centrais Elétricas Brasileiras S.A., DEA, DEAA; coordenado por Luiz Pinguelli Rosa. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000.

FEARNSIDE, P.M. 1995. Hydroelectric Dams in the Brazilian Amazon Signifi cant Sources of Greenhouse Gases, Environmental Conservation, 22: 7-19.

FEARNSIDE, P.M. 1996. Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Response to Rosa, Schaeffer and Santos, Environmental Conservation, 23:2-2.

GIN R. B. B. & GUEDES, R. L. Climatologia de relâmpagos no Brasil: Análise preliminar. XI Congr. Bras. Met., 1948-1957, Rio de Janeiro, RJ – BRASIL ., 2000.

GRIMM, A., 1988. Verificação de variáveis climáticas na área do lago de Itaipu. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Meteorologia, V. 1, pp. II.7-II.11, Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Meteorologia.

GRIMM, A. M.; DOYLE, M. E. Regionalization of precipitation anomalies associated with El Niño events in Southern South America. In: X Congresso Brasileiro de Meteorologia e VIII Congresso da FLISMET, 1998, Brasília. Anais do X Congresso Brasileiro de Meteorologia e VIII Congresso da FLISMET. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998. v. em CD.

HASTENRATH, S. AND HELLER, L., 1977: Dymamics of cliamtic hazard in the Northeast Brazil. Quart. J.Roy.Meteor. Soc., 103, 77-92.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) (2008). Disponível em: http://www.dsr.inpe.br/projetofurnas/panorama_cont.html Acesso em: 02/11/2008.

KEMENES, A.; FORSBERG, B.R. & MELACK J.M. 2007. Methane release below a tropical hydroelectric dam, Geophysical Research Letters, 34, L12809, doi:10.1029/2007GL029479.

LIMA, K. S. D. Alterações dos parâmetros climáticos no município de Apodi – RN, antes e após a construção da barragem de Santa Cruz do Apodi, e formação do lago. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. P: 68. Natal – RN. 2007.

MARENGO, J. and NOBRE, C.,1994: Climatic Impacts of "Friagens" in Forested and Deforested Areas of the Amazon Basin. Journal of Applied Meteorology, v.36, 1553-1566.

MENDONÇA, P.V.E. Sobre o novo método de balanço hídrico de Thornthwaite e Mather. In: CONGRESSO LUSO-ESPANHOL PARA O PROGRESSO DAS CIÊNCIAS, 24., 1958, Madrid, Acta, Madrid, 1958. p.415-425.

MINISTÉRIO DACIÊNCIA E TECNOLOGIA. Emissões de dióxido de carbono e de metano pelos reservatórios Brasileiros; coordenado por Luiz Pinguelli Rosa. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2006

NIMER, E., 1979. Climatologia do Brasil. SUPREN/IBGE. Volume 4.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINIDTRATION (NOAA). Disponível em: http://www.noaa.gov/ Acesso em: 02/11/2008.

OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ceres, 1981. 435 p.

PASQUILL L, F. 1961. The estimation of the dispersion of windborne material. *The Meteorologycal Magazine*, v.90, n.1063, p.33-53.

PEDRO Jr., M.J.; MELLO, M.H.A.; ORTOLANI, A.A.; ALFONSI, R.R.; SENTELHAS, P.C. Estimativa das temperaturas médias mensais das máximas e das mínimas para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1994. 11p. (Boletim Técnico, 142).

PEREIRA, A.R. VILLA NOVA, N. A. SEDIYAMA, G.C. Evapo(trans)ração. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.

ROGRIGUES, M.L.G, CANÔNICA, E. .Análise preliminar do impacto do reservatório de Itá. *In*: Anais do XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis/SC, 2006, XIV CBMet, v. 1, CD.

ROSA, L.P.; SCHAEFFER, R. & SANTOS, M.A. 1996 Are Hydroelectric Dams in the Brazilian Amazon Signifi cant Sources of Greenhouse Gases. Environmental Conservation 66: 2-6.

ROSA, L.P.; SANTOS, M.A.; MATVIENKO, B.; SANTOS, E.O. & SIKAR, E. 2004. Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Reservoirs in Tropical Regions, Climatic Change 66: 9-21.

ROSA, L.P; SANTOS, M.A.; TUNDISI, J.G. & SIKAR, B.M. 1997. Measurements of Greenhouse Gas Emission at the Samuel, Tucuru· and Balbina Dams, Brazil, In: Hydro-power

Plants and Greenhouse Gas Emissions, Rosa, L.P. & Santos, M.A. (eds), COPPE publication, Rio de Janeiro.

SANCHES, F.FISCH, G. As possíveis alterações microclimáticas devido a formação do lago da hidrelétrica de Tucuruí. *In*: Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz do Iguaçu – PR, 2002.

SANTOS, M. A. 2000. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa Derivadas de Hidrelétricas. Rio de Janeiro, Tese de Doutorado, PPE/COPPE/UFRJ, 147 p.

SANTOS *et al*. Emissões de Gases de Efeito Estufa por Reservatórios de Hidrelétricas. Oecologia Brasililiensis. V 12 (1). Pg 116-129, 2008..

SERVAIN, J. AND LUKAS, 1990: *Climatic Atlas of the Tropical Wind Stress and Sea Surface Temperature 1985-1989*. Institut Français de Recherch pour l'Exploitation de la Mer, 143 pp.

SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA (SIPAM) - Acessado em 05/02/2009. http://www.sipam.gov.br/

SOUSA, E. P. P. Relações entre as anomalias de TSM do Atlântico e Pacífico e as precipitações na Amazônia oriental / E. P. P. Sousa.- São José dos Campos: INPE, 2003.

STIVARI, S. e OLIVEIRA, A,1996. Avaliação do impacto do reservatório de Itaipu sobre a circulação atmosférica local. In: Anais do IX Congresso Brasileiro de Meteorologia, V. 1, pp. 1259-1262, Campos do Jordão. Sociedade Brasileira de Meteorologia.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, v.38, p.55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

TURNER, D.B. 1970. *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates.* PHS Publication No 999-AP-26, U.S. Departmento of Health, Education Welfare, National Air Poluttion Control Administration, Cincinnati, Ohio.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 448 p.

13.1.2. Geomorfologia

ABGE. Métodos para descrição quantitativa de descontinuidades em maciços rochosos. 1983. 132p. Tradução nº 12.

ABREU F.A.M. 1978. O Supergrupo Baixo Araguaia. In: SBG,Cong. Bras. Geol. XXX, Anais, v. 2, p. 539-545

BARTON, N.; LIEN, R.; LUNDE, J. Engineering Classification of Rock Masses for design of tunnels support. Rock Mech. London, v.6, n. 4, p.15-21, 1974.

Brasil, Ministério Da Saúde Portaria nº518/2004. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf, p.34. Visitado em 11/01/2009.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Mapa de Domínios de Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil. Sistema de Informações Geográficas-SIG, escala de 1: 2.500.000. Águas Subterrâneas. 2007. CD-ROM.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Mapa Geológico da Folha de Xambioá na escala de 1:250.000, 1994, editada em CD-ROM 1997. Folha SB.22Z-B, Estados de Tocantins e Pará. Programa Levantamentos Geológicos Básicos, CD-ROM, Geologia e Metalogênese.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Mapa Geológico na escala de 1: 250.000, 1994. Disponível em http:www.cprm.gov.br/. Visitado em 11/01/2009.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Sistema de Informação de águas subterrâneas/SIAGAS. Disponível em http://www.cprm.gov.br/siagas. Visitado em 3 Dezembro de 2008.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Sistema de Informação de águas subterrâneas/SIAGAS. Disponível em http://www.cprm.gov.br/siagas. Visitado em 3 Dezembro de 2008.

Brasil, Departamento Nacional da Produção Mineral/DNPM. Mapa Hidrogeológico do Brasil, escala 1: 5.000.000, 1983, impresso.

Brasil, Departamento Nacional da Produção Mineral/DNPM. SIGHIDRO/ Sistema de Recursos Hidrogeológicos do Brasil. Disponível em http://www.dnpm.gov.br/sighidro. Acesso em 02 janeiro de 2009.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº357/2005.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº396/ de 3 abril 2008.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº92/ de 5 de Novembro de 2008.

DA CRUZ, P. T. 100 BARRAGENS BRASILEIRAS, Casos históricos, materiais de construção e Projeto. São Paulo: Oficina de Textos. 1996, p.647.ENGEVIX, DESENVIX, UHE SANTA ISABEL MEIO AMBIENTE, ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL, Parte B- Diagnóstico Ambiental Meio Físico e Meio Biótico. Relatório 3719/98-6B-RL-0001-0. 26 de janeiro de 2001.

DAHL et al. Review of classification systems and new multi-scale typology of groundwater-surface water interaction. Journal of Hydrology (2007) 344, 1-16.

FEITOSA, F. A.C. e MANOEL FILHO, J. HIDROGEOLOGIA- Conceitos e Aplicações. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais, 1997, p. 364.

Environmental Systems Research Institute, Inc. ESRI Software ArcGis Desktop 9.3 ArcMap ArcCatalog and ArcToolbox 2008.

FOSTER, S. et al. Protección de la calidad del água subterránea- Guia para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Primera edición en español 2002, p.115.

GOLDEN Software. Inc. Countouring and 3D Surface Mapping, Surfer 8, Users guide. 2004.

GUERRA, Antônio T. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. p. 446.

HASUI, Y.; PONÇANO, W. L. Geossuturas e Sismicidade no Brasil. In: 2 Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 1978, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1978. p. 331-338. http://www.obsis.unb.br/ Consultado em 02 de fevereiro de 2009.

http://www.unb.br/ig. Consultado em 20 de janeiro de 2009.

HUDSON, J.A.; HARRISON, J.P. Engineering rock mechanics and introduction to the principles. London: Elsevier Science, 1997. 444p.

IPT. Estudos geológicos-geotécnicos para caracterização e classificação de maciços rochosos para projetos de engenharia (túneis, lavra a céu aberto, barragens). São Paulo: IPT, 1984. Relatório 19569.

ISRM Suggested methods for the quantitative description of rock masses. Intl. J. Rock Mech. Min.Sci. and Geomech, 1978. v. 15, n.6, p. 319 – 388.Abstr.

LEINZ, V. e AMARAL, S. E. Geologia Geral. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 1975, p.360.

MACAMBIRA J.B. (1983), Geologia e ocorrências mineraisdo braquianticlinal do Lontra (GO). Dissertação de Mestrado, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 108p.

NASCIMENTO, M.A.L.S.; DIAS, R.R.; BORGES, R.S.T. Geomorfologia folha SB 22-Z-B (Xambioá)-Estado do Tocantins. Palmas: Governo do Estado do Tocantins, 2004. 58 p, mapa escala 1:250.000.

NÓBILE, H. D. et al. AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E POSSIBILIDADE DE RECARGA ARTIFICIAL DO AQÜÍFERO SEDIMENTAR DO GRUPO TAUBATÉ. In: XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, I Simpósio de Hidrogeologia do Sul-Sudeste. Gramado RS, 28 a 31 de outubro de 2007, p. 20, CD-ROM/ ABAS.

NUMMER, A.V. Parâmetros geológico-geotécnicos controladores dos movimentos de massa na Rota do Sol/RS 486 – Itati, RS. Tese de Doutorado, PPGEC/UFRGS, 2004. 228p.

SANTOS OLIVEIRA, A. M. e ALVES de BRITO, S. N. GEOLOGIA DE ENGENHARIA. ABGE/CNPq/FAPESP. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, Iinfanti Jr. N. e Fornassari Filho, N. capitulo 9, p.131-153, Processos de Dinâmica Superficial e Marques Filho P. L. e Geraldo, A. capítulo 24, p. 397-418, Barragens e Reservatórios.

SILVEIRA, G. L. da e CRUZ, J. C. Seleção Ambiental de Barragens: Análise de favorabilidades ambientais em escala de Bacia Hidrográfica. Editora UFSM, ABRH, p.388. Cap. 6, Maciel Filho, C. L.; Silvério da Silva, J.L.; Araújo, T, A., Aspectos geológicos para inventário, p. 215-247. 2005.

STRECKEINSEN, A. (1978) Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites and melilitc rocks – Neues Jahrbuch fur mineral und petro. , (1(134): 1-14,1978

13.1.3. Pedologia

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2006. 306p.

IBGE. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 796p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

LEMOS, R.C. de; SANTOS, R. D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo.4.ed. – Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. 83p.

LEPSCH, I. F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª aproximação, 2ª imp. rev. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3 ed.rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1994.65p.

SBCS – Núcleo Regional Sul. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. – 10. ed. – Porto Alegre, 2004. 400 p.

13.1.4. Espeleologia

CHRISTOFOLETTI, Antonio. *Geomorfologia*. São Paulo: Edgard Blüncher, 1980.

FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ. *Estudos espeleológicos na Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA.* Boletim técnico nº 1. Marabá, 1999.

FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ. *Estudos espeleológicos em Xambioá-TO.* Boletim técnico nº 1. Marabá, 1999.

FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ. *Estudos Espeleológicos em Palestina do Para.* Boletim técnico nº 2. Marabá, 2003.

FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ. *Estudos Espeleológicos na UHE Santa Isabel.* Boletim técnico nº 2. Marabá, 2003.

FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ. *Estudos espeleológicos no extremo norte do Estado do Tocantins.* Boletim técnico nº 3. Marabá, 2004.

KOHLER, Heinz Charles. *Geomorfologia Cárstica*. In GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista (org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

PALMER, Arthur N. *Cave Geology*. Ohio: Cave books, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *II Expedição SBE-Tocantins.* SBE Notícias Nº 08, de 15/03/2006. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_008.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *SBE realiza a III Expedição Tocantins.* SBE Notícias Nº 23, de 12/08/2006. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_023.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *V Expedição SBE-Tocantins.* SBE Notícias Nº 54, de 32/06/2007. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_054.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Chamada para participação na VI Expedição SBE-Tocantins.* SBE Notícias Nº 71, de 11/12/2007. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_071.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *Aurora sedia a 7ª Expedição SBE-Tocantis.* SBE Notícias Nº 95, de 11/08/2008. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_095.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. *8ª Expedição SBE-Tocantins pesquisou a paleontologia e bioespeleologia de Aurora*. SBE Notícias Nº 113, de 11/02/2009. ISSN 1809-3213. Disponível em www.sbe.com.br/sbenoticias/SBENoticias_113.pdf.

13.1.5. Recursos Hídricos e Hidrologia Superficial

AGÊNCIA GOIANA DO MEIO AMBIENTE, 2006. Relatório de monitoramento da qualidade das águas do rio Araguaia região de Goiás – 2006. Disponivel em:

<http://www3.agenciaambiental.go.gov.br/site/monitoramento/relatorio/relatoriomonitoramentoaraguaia2006ana20071final/index.html>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, Informações Técnicas. [s.L]: CD-ROM, PNRH, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE-Cidades. < http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em 15 de setembro de 2009. 2009.

IDH, 2003. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. PNUD, versão 1.0.0.

ENGEVIX – Engenharia S.A. Estudo de Impacto Ambiental – UHE Santa Isabel. 2001. CD-ROM.

HEC-RAS (2002) – User Manual, Version 3.1 Hydrologic Engineering Center, United States Army Corps of Engineers, Novembro.

HEC-RAS (2002) – Hydraulic Reference, Hydrologic Engineering Center, United States Army Corps of Engineers, Novembre.

LIMA, J.E.F.W. et al., (2004). Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na Bacia Araguaia-Tocantins /- Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, Brasília, DF : ANEEL : ANA, 2004. 1 CD-ROM : il; 4 3/4 pol.

Ministério do Meio Ambiente (MMA); Agência Nacional de Águas (ANA), 2003. Documento Base de Referência – Plano Nacional de Recursos Hídricos. 383p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2006. Caderno da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: 132 p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) /Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), 2006. Ecorregiões Aquáticas do Brasil, 2006. Pol. A. e Souza, R.C.R. org. MMA/SRH, Brasília, DF. CD ROOM.

MOSS, G.; MOSS, M. 2007. Projeto Brasil das Áquas – Sete Rios: Araguaia. Disponivelem:<http://www.brasildasaguas.com.br/sete_rios/resultados_araguaia.html>.

13.1.6. Qualidade da Água

CHAPRA, S. C.; PELLETIER, G. J. QUAL2K: A Modeling Framework for simulating river and stream water quality: documentation and user manual. Version 2.04, Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, 2007.

GONÇALVES, J. C. S. I. Desenvolvimento de modelo numérico para a simulação da qualidade da água em rios utilizando o software Vensin PLE. [Dissertação]. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2009. 203p.

METCALF & EDDY, INC. Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, and Reuse. Third Edition. Revised by George Tchobanoglous and Franklin L. Burton. 1991

PORTO F. A.; BRANCO, S. M.; LUCA, S. J. Caracterização da qualidade da água. In: Porto, R.L.L. Hidrologia Ambiental. São Paulo: EDUSP/ABRH, 1991, Parte II. P.27-65

THOMANN, R. V.; MÜELLER, J.A. Priciples of Surface Water Quality Modeling and Control. New York: Haper & Row, Publishers. 1997. 644 p.

VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. 1ª Ed. Belo Horizonte – MG: departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007, 588p.

13.1.7. Águas Subterrâneas

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Mapa Geológico na escala de 1:250.000, 1997. Disponível em http:www.cprm.gov.br/ Visitado em 10/01/ 2008.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Sistema de Informação de águas subterrâneas/SIAGAS. Disponível em http://www.cprm.gov.br/siagas. Visitado em 3 Dezembro de 2008.

Brasil, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais/CPRM. Mapa de Domínios de Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil. Sistema de Informações Geográficas-SIG, escala de 1:2.500.000. Águas Subterrâneas. 2007. CD-ROM.

DA CRUZ, P. T. 100 BARRAGENS BRASILEIRAS, Casos históricos, materiais de construção e Projeto. São Paulo: Oficina de Textos. 1996, p.647.

SANTOS OLIVEIRA, A. M. e ALVES de BRITO, S. N. GEOLOGIA DE ENGENHARIA. ABGE/CNPq/FAPESP. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, Iinfanti Jr. N e Fornassari Filho, N. capitulo 9, p.131-153, Processos de Dinâmica Superficial e Marques Filho P. L. e Geraldo, A. capítulo 24, p. 397-418, Barragens e Reservatórios.

Saneatins www.cprm.gov.br/siagas

Google Earth www.earth.google.com

13.1.8. Processo de erosão

BERTONI, J.; Lombardi Neto F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 1990. 335p.

BERTONI, J.; E LOMBARDI NETO, F. (1993). Conservação do Solo. 3ª edição, Ícone Editora, São Paulo.

VANONI, V.A. 1975 Sedimentation Enginering. ASCE, New York, N.Y. 745 p.

KRONE, R. B. Flume Studies of The Transporte of Sediment in Estuarial Shoaling Processes, Hydraulic Engineer Laboratory, University of Califórnia, Berkeley, CA, 1962

MORAIS, L.F.B.; SILVA, V.; NASCHENVENG, T.M.C.; HARDOIN, P.C.; ALMEIDA, J.E.L.; WEBER, O.L.S.; BOEL, E.; DURIGON, V. (1991). Índice EI30 e sua relação com o coeficiente de chuva do sudoeste do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 15 p.339-344.

PARTHENAIDES, E. Erosion and Deposition of Cohesive Soils, Journal of The Hydraulics Division, ASCE, pp. 755-771, March, 1965

SILVA, A.M. da. (2004). Rainfall erosivity map for Brazil. Catena, v.57, p.251-259.

13.2. MEIO BIÓTICO

13.2.1. Ecossistemas Terrestres

13.2.1.1. Flora

ARAÚJO, G.M., RODRIGUES, L.A. & IVIZI, L. 1997. Estrutura fitossociológica e fenologia de espécies lenhosas de mata decídua em Uberlândia-MG. pp.22-28. In Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado (L.L. Leite & C.H. Saito, orgs) . Universidade de Brasília, Brasília.

ATZINGEN, N. von; Cardoso, A.L. de R. & Ilkiu-Borges, A.L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia - PA. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot. 12(1): 59-74.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H., 1984. Field and laboratory methods for general ecology. Iowa. Brown and Co. Publishers, 193 pag.

FELFILI, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. Vegetation 117: 1-15.

FELFILI, J.M. 2003. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste. (R.B. Costa, org.) UCDB, Campo Grande. pp. 139-160.

FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005a. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 55p.

FERNANDES, A. 2006. Fitogeografia brasileira: províncias florísticas. Fortaleza: Realce editora e indústria gráfica. 3 ed. 202p.

FEARNSIDE, P.M., 2005. Do hydroeletric dams mitigate global warming? The case of Brazil's Curuá-Una Dam. Mitigation and adaptation strategies for global change.

FEARNSIDE, P.M., 1992. Forest biomas in brazilian Amazônia: Coments on the estimates by Brown and Lugo. Intercinecia, v.17, n.1, p. 19-27.

FEARNSIDE, P.M., 1997. Greenhouse gases from Amazônia hydroeletric reservoirs:The exemple of Brazil's Tcuruí Dam as compared to fóssil fuel alternatives. Envirmental Conservation. V. 24, n.1, p.64-75..

FERRI, M.G. 1977. *Ecologia dos cerrados*. In: Ferri, M.G. (coord.). 4o. Simpósio sobre o cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia. São Paulo, EDUSP, p.15-36.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica. 1989, 62p.

FILGUEIRAS, T. S. et al. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociências do IBGE (12): 39-46.

GORAYEB P. Parque Martírios-Andorinhas: Conhecimento, História e Preservação, ed. UFPA, 2008

Governo do Estado do Tocantins, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente – Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (Projeto de Gestão Integrada – Bico do Papagaio) ZEE: ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÕMICO FISIONOMIAS DA COBERTURA E USO DA TERRA – Norte do Estado do Tocantins, Palmas 2005;

HAIDAR, R.F. 2008. Fitossociologia, Diversidade e sua Correlação com Variáveis Ambientais em Florestas Estacionais do Bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 254p.

HAIDAR, R.F., FELFILI, J.M. & CASTRO, A.J.F. 2008. Diversidade beta entre florestas estacionais do bioma Cerrado e sua correlação com variáveis ambientais. Resumo apresentado no 59 Congresso de Botânica.

HAIDAR, R.F., FELFILI, J.M., PINTO, J.R.R., FAGG, C.W. 2005. Fitossociologia da vegetação arbórea em fragmentos de florestas estacional no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, GO. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, 15:19-46

HIGUCHI, N.; SANTOS J.; RIBEIRO, R. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de Terra-Firme da Amazônia brasileira. Acta Amazonica, Manaus, v. 28, n. 2, p. 153-166, 1998.

IBAMA. Lista de espécies ameaçadas de extinção, 2008. www.ibama.gov.br

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1992. 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1);

IBGE. 1993. Mapa da Vegetação Brasileira. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INPA, 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firma da Amazônia Central/José Eduardo L. da S. Ribeiro. et al.Manaus:. 816 p. il

LORENZI, H (ET AL.),2006, Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura) / São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006

LORENZI, H., 1992, Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil/ Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, Vol 1,

LORENZI, H, 1998, Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil/ Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, Vol.2

MAINIERI, Calvino, Fichas de características das madeiras brasileiras, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Madeiras, 2. ed. São Paulo, 1989.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, Princeton University, 179p.

MILESKI, E.; DOI, S.; FONZAR, C. F. Estudo fitogeográfico. *In*: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro, RADAMBRASIL., 1981. Pp. 397-427. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Carta Geográfica 1:100.000, Folhas São Domingos (SB 22-X-D-V / MI 951) e Xambioá (SB 22-Z-B-II / CPRM 1028)

OLIVEIRA-FILHO, A.T & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and wood flora of the cerrado biome. In: The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P. S. Oliveira & R. J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 91-120.

RADAMBRASIL, 1974. (Levantamento de recursos naturais; v.4) – Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, vegetação, uso potencial da terra. MME/DNPM, Rio de Janeiro.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. pp. 89-166. In Cerrado ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC.

RIZZINI, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. v.2., Aspectos ecológicos. Hucitec / Edusp, São Paulo.

SALOMÃO, R. P. Estimativas de biomassa e avaliação do estoque de carbono da vegetação de florestas primárias e secundárias de diversas idades (capoeiras) na Amazônia oriental, município de Peixe-Boi, Pará, 1994.

SALOMÃO, R. P.; NEPSTAD, D. C.; VIEIRA, I. C. Biomassa e estoque de carbono de florestas tropicais primárias e secundárias. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. R. S. (Org.). Floresta Amazônica: dinâmica, recuperação e manejo. Manaus: Editora do INPA, 1998. p. 99-119.

SANO et. all, Cerrado: ecologia e flora, Embrapa Cerrados – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008 2v (1279 p.):

SANQUETTA, C.B.; BALBINOT R. (2004), Metodologias para determinação de biomassa florestal. In. SANQUETTA, C.B.; BALBINOT R., ZILIOTTO, M., Fixação de Carbono: atualidades projetos e pesquisas. UFPR/ECOPLAN. P. 77-93

SANTOS, J. dos; PAULA NETO, F; HIGUCHI, N.; LEITE, H.G.; SOUZA, A.L.; VALE, A. B. Modelos estatíticos para estimar a fitomassa acima do nível do solo da floresta tropical úmida da Amazônia central. Revista Árvore, Viçosa, MG. V. 25, n.4, p. 445-454.

TREMBLAY et al., 2004. Do hydroeletric reservoirs emit greenhouse gases? Enviromental Management, v.33, n.1, p. 509-517.

VELOSO, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 124 p.

ZAR, J.H. 1999. Bioestatistical Analysis. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

13.2.1.2. Herpetofauna

ÁVILA-PIRES, T.C.S., Hoogmoed, M.S. & Vitt, L.J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In Herpetologia no Brasil II (L.B. Nascimento & M.E. Oliveira, eds.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, p.13-43.

ÁVILA-PIRES,T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische Verhandelingen Leiden 299:1-706.

AZEVEDO-RAMOS, C.; Galatti,U. Patterns of Amphibian Diversity in Brazilian Amazonia: Conservation Implications. Biological Conservation,v. 103,n. 1,p. 103-111, 2002.

BASTOS, R.P. 2007. Anfíbios do Cerrado. In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, M. E. (ed.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, pp 87-100.

BRANDÃO, R.A. & Araújo, A.F.B. 2001. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. pp. 561-604. In: J.F. RIBEIRO, C.E.L. FONSECA, & J.C. SOUSA-SILVA (eds). Caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Embrapa, Planaltina, DF.

BRANDÃO, R.A. & Péres JR, A.K. 2001b. Levantamento da herpetofauna na área de influência do aproveitamento hidroelétrico Luís Eduardo Magalhães, Palmas, TO. Humanitas 3: 35-50.

BRANDÃO, R.A. &. Araújo, A.F.B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. pp. 9-21. In: J. MARINHO-FILHO, F. RODRIGUES & M. GUIMARÃES (eds). Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas. História Natural e Ecologia em um Fragmento de Cerrado do Brasil Central. Secretaria de Meio Ambiente e Tecnologia, Instituto de Ecologia e Meio Ambiente, Brasília, DF.

BRASILEIRO, C. A., Lucas, L. M., Oyamaguchi, H. M.,Thomé, M. T. C. & Marianna Dixo. 2008. Anurans Northern Tocantins River Basin states of Tocantins and Maranhão, Brazil. Check List 4(2): 185-197.

CAMPBELL, J.A. & Lamar, W.W. 2004. The venomous reptiles of the Western Hemisphere. Volume I. Ithaca, New York, 476p.

CECHIN, S.Z. & Martins, M. 2000. Eficiência do uso de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 17 (93): 729-740.

COLLI, G.R.; Bastos, R.P. & Araujo, A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. pp. 223-241. In: P.S. OLIVEIRA & R.J. MARQUIS (Eds) The Cerrados of Brazil: The ecology and natural history of a Neotropical Savanna. Columbia University Press, New York, NY.

COWELL, R. 2006. EstimateS. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>

CRUMP, M.L. & Scott JR, N.J. 1994. Visual encounter surveys. p. 84-92. In: Heyer/W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.C. & Foster, M.S. (Eds). Measuring and monitoring biological diversity – Standart methods for amphibians. Washington D.C. Smithsonian institute Press/XIX + 364p.

CUNHA, O. R. & Nascimento, F.P. 1983. Ofídios da Amazônia XX – As espécies de Atractus Wagler/1828/na Amazônia oriental e Maranhão. (Ophidia/Colubridae). Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia. 123: 1-38.

CUNHA, O.R. & Nascimento, F.P. 1978. Ofídios da Amazônia X – As cobras da região leste do Pará. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi 31: 1-218.

CUNHA, O.R. da, Nascimento, F.P. & Avila-Pires, T.C.S. 1985. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata). I. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 40,9-92.

DUELLMAN, W. 1989 Tropical herpetofaunal communities: patterns os community structure in Neotropical rainforests. pp. . 61-88. In: M.L. Harmelin-Vivienand & F. Bourlière (eds) Vertebrate in complex tropical system. Springer-Verlag, New York, NY.

DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an Equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. 65: 1-352.

DUELLMAN, W.E. 1988. Patterns of species diversity in Neotropical anurans. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 79-104.

FROST, D.R., T. Grant, J. Faivovich, R. Bain, A. Haas, C.F.B. Haddad, R.O. de Sa´ , S.C. Donnellan, C.J. Raxworthy, M. Wilkinson, A. Channing, J.A. Campbell, B.L. Blotto, P.

Moler, R.C. Drewes, R.A. Nussbaum, J.D. Lynch, D. Green, and W.C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the 2006 GRANT ET AL.: PHYLOGENETICS OF DART-POISON FROGS 189 American Museum of Natural History, 297: 1-370.

GIARETTA, A. A Kokobum, M. N. C. 2003. A new species of Pseudopaludicola (Anura/Leptodactylidae) from northern Brazil. Zootaxa 383: 1-8 (2003)

GOTELLI, N.J. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391.

GRANT, T. l Frost, D R., Caldwell, J. P. Gagliardo R., Haddad, C. F. B., Philippe J. R. K., Means, D. B., Noonan, B. P., Schargel, W. E. & Wheeler, W. C. 2006. Phylogenetic Systematics of Dart-Poison Frogs and their Relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae) Bulletin of the American Museum of Natural History Number 299, 262 pp.

HADDAD, C.F.B. & Martins, M. 1994. Four species of Brazilian poison frogs related to *Epipedobates pictus* (Dendrobatidae): taxonomy and natural history observations. Herpetology 50(3): 282-295.

HAMMER, O. Harper. D.A.T; RYAN, P.D. (2001). PAST. Paleontological Statistcs software package for education and data analysis. Paleontologia Electronica 4(1):9 pp.

HEYER, W.R. 1978. Systematics of the fuscus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia/Leptodactylidae). Nat. Hist. Mus. Los. Ang. Cty. Sci. Bull. (29):1-85.identifcação as especies foram identificadas

HEYER, W.R. 2005. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America/Northern South America/and Amazonia. Arquivos de Zoologia 37 (3): 269-348.

HINES, J. E. (2006). PRESENCE2 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. http://mbr-pwrc.esgs.gov/software/presence.html

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009. 1. Disponível em: <http://www.iucn.redlist.org>. Acesso em: 09/2009.

LYNCH, J. D. 1979. The Amphibians of the Lowland Tropical Forests. pp. 189-215 In Duellman/W. E. (ed.). The South American Herpetofauna: Its origin, Evolution and Dispersal. Monography of the Museum of Natural History, The University of Kansas 7.

MARTINS, M. The frogs of the ilha de Maracá. In: W. Milliken; J. A. Ratter. (Org.). Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest. NEW YORK: John Wiley & Sons, 1998, v., p. 285-306.

MARTINS, M. & Molina, F.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. p.327-334. In: Machado, A.B.M.; Drummond/G.M. & Paglia, A.P. (Eds) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol II. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 906p.

MARTINS, M. & Oliveira, M.E. 1998. Natural history os snakes in forests oh the Manaus region, Central Amazônia, Brazil. Herpetological Natural History 6(2): 78-150.

MASCHIO, G.F. 2008. História natural e ecologia das serpentes da Floresta Nacional de Caxiuanã e áreas adjacentes, Pará, Brasil. 214 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2008.

NASCIMENTO, F.P; Avila-Pires, T.C.S. & Cunha, O.R., 1987. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata). II.Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, ser. Zool., 3 (1): 33-65.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; Wachlevski. M. Predation on the arboreal eggs of three Phyllomedusa frog species in Central Amazônia. Journal of Herpetology 38:84--88. 2004.

NOGUEIRA, A.A.; Pinto-da-Rocha, R. & Brescovit, A.D. 2006. Orb-weavers spiders (Arachnida-Araneae) community in the Reserva Florestal do Morro Grande region, Cotia, São Paulo State, Brazil. Biota Neotrop. May, Aug, vol. 6 no. 2 http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00906022006. ISSN 1676-0603

NOGUEIRA, C. 2006. Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo,SP. 295 pp.

NOGUEIRA, C.; Valdujo, P.H. & Franca, F.G.R. 2005. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment 40: 105-112.

PAVAN, D. 2007. Assembléia de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocatins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. Tese de Doutorado. Universidade de São Pauo/São Paulo/SP. 422 pp.

PAVAN, D.; Centeno, F. C.; Brandt, R. Pelloso, P. , 2009, Herpetofauna, in CNEC: Diagnóstico ambiental/EIA RIMA da Área de influencia do AHE Uruçuí, São Paulo.

PAVAN,D. & Dixo, M. 2004. A Herpetofauna da área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, Palmas, TO. Humanitas (Palmas), v. 4/6, p. 13-30, 2004.

PIZZATO, L. 2005. Body size, reproductive biology and abundance of the rare pseudoboini snakes genera *Clelia* and *Boiruna* (Serpentes, Colubridae) in Brazil. Phyllomedusa 4(2):111-122.

RODRIGUES, M.T.; Camacho, A., Nunes, P.M.S., Recoder, R.S., Teixeira M. Jr., Valdujo, P H., Ghellere J M B., Mott, T & Nogueira, C. 2008. A new species of the lizard genus Bachia (Squamata: Gymnophthalmidae) from the Cerrados of Central Brazil. Zootaxa 1875: 39-50

RODRIGUES, M.T.; Pavan, D. & Curcio, F.F., 2007 Two new species of lizards genus *Bachia* (Squamata/Gymnophthalmidade) from central Brazil. Journal of Herpetology.

SCOTT Jr, N.J. & Woodward, B. 1994. Survey at breeding sites. p. 118-125. In: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.C. & Foster, M.S. (Eds). Measuring and monitoring biological diversity – Standart methods for amphibians. Washington D.C. Smithsonian institute Press, XIX + 364p.

SEPLAN. 1999. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico – DEZ – Palmas/TO. 49p.

SILVA, N.J. & Sites Jr., J.W. 1995. Patterns of diversity of Neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. Conservation Biology 9(4): 873-901.

TRUEB, L., & D. C. Cannatella. 1986. Systematics, morphology, and phylogeny of genus Pipa (Anura: Pipidae). Herpetologica 42:412-449.

UNEP-WCMC. Cite species database disponível em: http://www.cites.org/eng/resources/species.html acessado em setembro de 2009.

VITT, L.J. & Caldwell, J.P. 2009. Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles. 3rd edition. Academic Press, 697 p.

VITT, L.J. 1991. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. Journal of Herpetology 25(1):79-90.

VOGT, C. R. 1981. A field guide to reptiles and amphibians of eastern and Central North America. Milwaukee Public Museum, Inc, 205pp.

ZIMMERMAN, B.L. 1994. Audio strip transects. P. 92-97. In: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.C. & Foster, M.S. (Eds). Measuring and monitoring biological diversity – Standart methods for amphibians. Washington D.C. Smithsonian institute Press, XIX + 364p.

13.2.1.3. Avifauna

ATZINGEN, N., SCHERER, R.S. e FURTADO, M.B.F. 2007. Parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas no Estado do Pará e sua importância espeleológica. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, Ouro Preto, MG.

CAVALCANTI, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of Central Brazil. Studies in Avian Biology. 19:244-249.

CBRO 2008 – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Lista das aves do Brasil. Versão 5/10/2008. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 12/05/2009.

COWELL, R. 2006. EstimateS. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>

DORNAS, T. 2009. Compilação dos registros de quelônios,crocodilianos e aves do Estado do Tocantins: biodiversidade e lacunas de conhecimento. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Tocantins, UFT.

DORNAS, T. e R. T. PINHEIRO 2007. Dinâmica populacional de Penelope ochrogaster em ambientes fluviais do Parque Estadual do Cantão, Tocantins. Resumo XV Congresso Brasileiro de Ornitologia. Porto Alegre.

ENGEVIX. 2001. Estudo de Impacto Ambiental do AHE Santa Isabel. Parte B, Diagnóstico Ambiental – Meio Físico e Meio Biótico. Engevix Engenharia Ltda., 174 p.

HINES, J. E. (2006). PRESENCE2 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. http://mbr-pwrc.esgs.gov/software/presence.html

IUCN 2008 IUCN Red List of Threatened Especies. Disponível em <http://www.redlist.org >. Acessado em: 24 maio 2009.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. University Press, Cambridge. 180p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa MMA nº3, de 27 de maio de 2003. Lista nacional das espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Brasília. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>.Acesso em: 24 maio 2009.

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS. 2006. Plano de Manejo do Parque Estual da Serra dos Martírios/Andorinhas. Capítulo II – Análise da Unidade de Conservação com Anexo.

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA. Estudos Ambientais Complementares da Ferrovia Norte-Sul. Rio de Janeiro, 2002. CD-ROM.

OLMOS, F. 2003. The Chestnut-bellied Guan Penelope ochrogaster in the Araguaia valley, Tocantins. Cotinga 20:64-65.

OLMOS, F., G. ARBOCZ, J.F. PACHECO, R.R. DIAS 2004. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE.

OLMOS, F.; R. S. SILVA e J. F. PACHECO 2006. The range of the Bananal Antbird Cercomacra ferdinandi. Cotinga 25:21-23.

OREN, D. C. e H. G. ALBUQUERQUE 1991. Priority áreas for new avian collections in Brazilian Amazonia. Goeldiana Zoologia 6:1-11.

PACHECO, J. F. e F. OLMOS 2006. As aves do Tocantins 1: região sudeste. Revista Brasileira de Ornitologia 14:55-71.

PARKER III, T. A. 1991. On the use of tape recordings in avifaunal surveys. The Auk 188: 443-444.

PINHEIRO, R. T. e DORNAS, T. 2009. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazônia/Cerrado. Biota Neotropica 9(1):187-205.

PINHEIRO, R. T.; T. DORNAS; E. S. REIS; M. O. BARBOSA; D. RODELLO. No prelo. Birds of the urban area of Palmas-TO: composition and conservation. Revista Brasileira de Ornitologia.

RAPPOLE, J.H.; E. S. MORTON; T. E. LOVEJOY e J. L. RUOS 1993. Aves Migratorias Nearticas en los Neotropicos. CRC, Smithsonian Institution.

SANTOS, M. P. D. 2005 Avifauna do Estado de Roraima: biogeografia e conservação. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente 2005. Atlas do Tocantins: subsídios o planejamento da gestão territorial. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico – DZE. 4 ed. rev. Palmas.

SICK, H. 1983. Migração de aves na América do Sul Continental. Brasilia. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 912p.

SIGRIST, T. 2008 Aves da Amazônia brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 472p.

SILVA, J.M.C. 1995a Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. Steenstrupia 21:49-67.

SILVA, J.M.C. 1995b. Birds of the Cerrado Region, South America. Steentrupia 21:69-92.

SILVA J. M. C. e M. P. D. SANTOS 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e outros biomas brasileiros. In: Aldicir O. Scariot; José Carlos Sousa Silva; Jeanine Maria Felfili. (Org.). Biodiversidade: Ecologia e Conservação do Cerrado. Brasilia: Ministério do Meio Ambiente – MMA-PROBIO, p. 219-233.

STOTZ, D. F.; J. W. FITZPATRICK; T. A. PARKER III e D. K. MOSKOVITS 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago, The University of Chicago Press.

TOCANTINS 2004. Avaliação Ecológica Rápida do Parque Estadual do Cantão. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins. Palmas.

13.2.1.4. Mastofauna Terrestre

ATZINGEN, N. von & G. P. da Silva, 1999. Fauna da Serra das Andorinhas. Boletim Informativo da Fundação Casa de Cultura de Marabá, pp. 122-136

ATZINGEN, N. V. & Silva, G. P. 1999. Readaptação e soltura de animais silvestres. Boletim Informativo da Fundação Casa da Cultura de Marabá, p. 122-136.

BECKER, M. & Dalponte, J.C. 1999. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros. Editora UnB – Edições IBAMA, Brasília. 180p.

BECKER, R. G., Paise, G., Baumgarten, L. C. 2007. Estrutura de comunidades de pequenos mamíferos e densidade de *Necromys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) em áreas abertas de cerrado no Brasil Central. Mastozool. Neotrop. [online]. jul./dic. 2007, 14 (2): 157-168, [citado 19 Octubre 2009]. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832007000200002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0327-9383.

BONVICINO, C.R, Oliveira, J.A. & D`Andrea, P.S. 2008. Guia de Identificação de Roedores. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa OPAS/OMS, Rio de Janeiro. 122p.

BORGES, M.L.O. 2007. Comunidade de pequenos mamíferos e o processo de regeneração de palmeiras em fragmentos florestais isolados por água na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, INPA/UFAM. 95p.

BRAGGIO, E. & Bonvicino, C. R. 2004. Molecular divergence in the genus *Thrychomys*. Journal of Mammalogy 85(2): 316-320.

CITES. 2008. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: Appendices I, II and III. <www.cites.org>. Downloaded on 28 February 2009.

COWELL, R. 2006. EstimateS. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>

DESENVIX, 2001. AHE Santa Isabel: Meio Ambiente: Estudo de Impacto Ambiental.

EMMONS, L.H. & Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2ed. Chicago: University of Chicago Press. 396p.

FONSECA, g.a.b.; Hermann, G., Leite, Y.L.R., Mittermeier, R., Rylands, A.B. & Patton,J.L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology 4:1-38.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS & MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção/editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. 1 ed. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2v., 1420p.Geise, L. & Pereira, L. G. 2008. Rodents (Rodentia) and marsupials (Didelphimorphia) in the municipalities of Ilhéus and Pau Brasil, state of Bahia, Brazil. Check List (UNESP), v. 4, p. 174-177.

GRELLE, C. E. V., Alves, M. A. S., Bergallo, H. G., Geise, L., Rocha, C. F. D., Van Sluys, M. & Caramaschi, U. 2005. Prediction of threatened tetrapods based on the species-area relationship in Atlantic forest. Journal of Zoology 265: 359-364.

GRELLE, C.E.V., Fonseca, G.A.B., Fonseca, M.T., Costa, L.P., 1999. The question of scale in threat analysis: a case study with Brazilian mammals. Animal Cons. 2, 149-152.

GOMES, S.C.S., Alves, A.G., Souza, C. F., Aguiar, C. S., Ferreira, L. R., Aguiar, N. S., Gettinger, D., Martins-Hatano, F. 2009. Levantamento da comunidade de pequenos mamíferos terrestres na área de influência da Lagoa Mascarenhas, Parauapebas, Pará, Brasil. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de setembro de 2009, São Lourenço, MG. 4p.

HINES, J. E. (2006). PRESENCE2 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. http://mbr-pwrc.esgs.gov/software/presence.html

HIRSCH, A. 2002. Database of Georreferenced Occurrence Localities of Neotropical Primates. http://www.icb.ufmg.br/zoo/primatas/home_bdgeoprim.htm Downloaded on 12 March 2009.

IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 February 2009.

KREBS, C. J. 1999. Ecological Methodology. 2ed. Addison-Wesley Educational Publishers. Menlo Park, CA. 620p.

MARINHO-FILHO, J.; M.L. Reis; P.S. Oliveira; E.M. Vieira & M.N. Paes. 1994. Densityand small mammal numbers: Conservation of the Cerrado Biodiversity. Anais Academia Brasileira de Ciências,Rio de Janeiro, 66 (Supl.): 149-157.

MILANO, M. Z. 2007. Ecologia da comunidade de pequenos mamíferos da floresta estacional aluvial da RPPN Cabeceira do Prata, Região da Serra da Bodoquena, Estado do Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, UFPR. 80p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2006. Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. http://www.mma.gov.br/portalbio. Dowloaded on 1 june 2009.

REIS, N., Peracchi, A.L., Pedro, W.A. & Lima, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Ed.Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

RIBEIRO, R.; Marinho-Filho, J. 2005. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. Rev. Bras. Zool., 22 (4). Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752005000400014&lng=en&nrm=iso>. access on 19 Oct. 2009. doi: 10.1590/S0101-81752005000400014.

SANTOS-FILHO, M.; Silva, D. J.; Sanaiotti, T. M. 2008. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. Biota Neotrop., 8 (1) Jan./Mar. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?article+bn02508012008>.

VIVO, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo, p. 53-66. *In:* Castro, R.M.C. (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. v. 6: vertebrados. FAPESP, São Paulo, 1998. 71p.

WILSON, D.E.; F.R. Cole; Nichols, J.D.; Rudran, R.; Foster, M. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1996. 409p.

WILSON, D.E.; Reeder, D.M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2ª ed. Smithsoniam Istitution Press, Washington and London, 1993. 1207p.

13.2.1.5. Mastofauna Alada (Quirópteros)

BIANCONI, G.V. Diversidade e deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do Noroeste do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2003. 52 p.

BIANCONI, G.V.; Mikich, S.B.; Pedro, W.A. Diversidade de morcegos em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 943-954, 2004.

BRAZÃO, J.E.M.; Santos, M.M. Vegetação, p. 112-124. In: Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 208 p.

CABRERA, A.; Willink, A. Biogeografía de America Latina. Monografia nº 13. Programa regional de desarollo científico e tecnológico de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C. 1973. 120p.

CÂMARA, I.G. Plano de ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, Brasil, 1991,152p.

CARMIGNOTTO, A.P. Pequenos mamíferos terrestres do Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), 2008 Lista de apêndices. Disponível em URL:http://www.cites.org/eng/disc/what.shtml. Consultado em 16 de junho de 2009.

CLOUTIER, D.; Thomas, D.W. Carollia perspicillata. Mammalian Species, n. 417, p. 1-9, 1992.

COEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente, Pará). Resolução nº 54, de 24/10/2007. Homologação da lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Pará. Disponível em URL:http://www.sema.pa.gov.br/resolucoes_detalhes.php?idresolucao=54.

COWELL, R. 2006. EstimateS. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>

EISENBERG, J.F. The mammalian radiations: an anlysis of trends in evolution, adaptation, and behavior. The University of Chicago Press, Chicago-London, 1981. 610p.

EISENBERG, J.F.; Redford, K.H. Mammals of Neotropics, the central neotropics: Equador, Peru, Bolivia, Brazil. v. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1999. 609p.

EMMONS, L.H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1990. 281p.

FALCÃO, F.C.; Rabelo, V.F.; Talamoni, S.A. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 347-350, 2003.

FONSECA, G.A.B.; Herrmann, G.; Leite, Y.L.R. Macrogeography of brazilian mammals p. 549-563. In: Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. (Eds.). Mammals of the neotropics: the central neotropics. vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London. 1999. 609p.

GARDNER, A.L. Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews and bats. v. 1. The University of Chicago Press, Chicago and London, 2007, 669p.

HELTSHE, J.F.; Forrester, N.E. Estimating species richness using the jackknife procedure. Biometrics, v.39, p.1-11, 1983.

HERSHKOVITZ, P. The recent mammals of the Neotropical region: a zoogeographic and ecological review, p. 311-432. \i: A. Keast, F.C. Erk & B. Glass (Eds.). Evolution, mammals, and southern continents. State University of New York Press, Albany, 1972, 543 p.

HINES, J. E. PRESENCE2 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. http://www.mbr-pwrc.gov/software/presence.html, 2006.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Ibama, Brasília. Disponível em URL:http://www.biodiversitas.org.br (consultado em setembro de 2005).

IUCN. The 2009 IUCN red list of threatened species. Disponível em URL: http://www.redlist.org. Consultado em 27 abril de 2009.

KLOPFER, P.H.; MacArtur, R.H. Niche size and faunal diversity. American Naturalist, v. 94, p. 293-300, 1960.

KOOPMAN, K.F. Biogeography of bats of South America, p. 273-302. In: Mares, M.A.; Genoways, H.H. (Eds.). Mammalian Biology in South American. University of Pittsburg, Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology 6, 1982. 539 p.

LEWINSOHN, T.M.; Prado, P.I. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. Editora Contexto, Campinas, 2002. 176p.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Princenton University Press, Princenton, 1988, 179 p.

MARES, M.A. Conservation in South America: problems, consequences and solutions. Science, v. 233, p. 734-739, 1986.

MARINHO-FILHO, J.; Guimarães, M.M. Mamíferos das Matas de Galeria e das Matas Ciliares do Distrito Federal, p. 531-557. In: Ribeiro, J.F.; Fonseca, C.E.L; Sousa-Silva, J.C. Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeira. Embrapa, Planaltina, DF, 2001. 899p.

MARINHO-FILHO, J.S.; Sazima, I. Brazilian bats and conservation biology: a first survey, p. 282-294. In: Kunz, T.H.; Racey. P.A. (Eds.). Bat, biology and conservation. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. 539 p.

MARQUES-AGUIAR, S.M.; Aguiar, G.F.S.; Rocha, M.M.B; Saldanha, L.N. Diversidade de Morcegos (Mammalia: Chiroptera). p. 265-283. In: Gorayeb, P.S.S. (Ed.). Parque Martírios-Andorinhas: conhecimento, história e preservação. Editora Universidade do Pará, Belém, 2008, 354p.

MARTINS, F.R.; Santos, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. Revista Holos, edição especial, p. 236-267, 1999. Disponível em: http://famsantos.vilabol.uol.com.br/holos.htm

MELLO-LEITÃO, C. Zoogeografia do Brasil. 3ª ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1980. 635p.

Ministério da Saúde. Raiva humana transmitida por morcegos no estado do maranhão. [2005]. Disponível em URL:http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota%20tecnica%20%20ma%20surto%20de%20raiva%20humana%2025%2007%2005.pdf. Consultado em 20 de abril de 2007.

MITTERMEIER, R.A.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Mittermeier, C.G. Brazil. p. 39-49. In: Mittermeier, R.A.; Gil, P.R.; Mittermeier, C.G. (Eds.). Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. CEMEX, Cidade de Mexico, 1997. 450p.

MITTERMEIER, R.A.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Mittermeier, C.G.. Atlantic Forest, p. 136-147. In: Mittermeier, R.A.; Meyers, N.; Gil, P.R.; Mittermeier, C.G. (Eds.) Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. CEMEX, Cidade de Mexico, 1999. 467p.

MORRONE, J.J. A new regional biogeography of the Amazonian subregion, mainly based on animal taxa. Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional Autónoma de México, Série Zoologia, v. 71, n. 2, p. 99-123, 2000.

MÜLLER, P. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. Dr. W. Junk B.V., Publishers, The Hague, 1973. 244p.

NOWAK, R.M. Walker's Mammals of the World. v. 1. 5ª ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London, 1991. 568p.

REDFORD, K.H.; Eisenberg, J.F. Mammals of the neotropics, the southern cone: Chile, Argentina, Uruguay and Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1992. 430 p.

PASSOS, F.C.; Silva, W.R.; Pedro, W.A.; Bonin, M.R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 20, p. 511-517, 2003.

PEDRO, W.A.; Taddei V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, n. 6, p. 3-21, 1997.

REIS, N.R.; Barbieri, M.L.S.; Lima, I.P.; Peracchi, A.L. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 20, p. 225-230, 2003.

REIS, N.R.; A.L. Peracchi; W.A. Pedro; I.P. Lima (Eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina: UEL, 2006. 437 p.

REIS, N.R.; A.L. Peracchi; W.A. Pedro; I.P. Lima (Eds.). Morcegos do Brasil. Londrina: UEL, 2007. 253 p.

SILVA, M.N.F.; Rylands, A.B.; Patton, J.L. Biogeografia e conservação da mastofauna na Floresta Amazônica brasileira. p. 110-131. In: Capobianco, J.P.R. (CG). Biodiversidade na Amazônia brasileira. São Paulo, Instituto Socioambiental, Estação Liberdade, 2001. 540p.

STRAUBE, F.C.; Bianconi, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, Brasilia, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TADDEI V.A. Sistemática de quirópteros. Boletim do Instituto Pasteur, São Paulo, 1(2): 3-15, 1996

VELOSO, H.P.; Filho, A.L.R.R.; Lima, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1991. 123p.

VIVO, M. A mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas, p. 60-63. In: Anais da 5ª Reunião Especial da SBPC: Floresta Atlântica, diversidade biológica e sócio-econômica. Blumenau, Santa Catarina, 1997. 422 p.

VOSS, R.S.; Emmons, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. Bull. Am. Mus. Nat. Hist.. New York, v. 230, n. 1-117, 1996.

WILSON, D.E.; Reeder, D.M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3a ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. 2 vols, 2.142p.

13.2.1.6. Malacofauna

ALVARENGA LCF, Ricci CN 1989. Espécie nova de Mytilopsis Conrad, 1857, do Rio Tocantins, Tucuruí, Pará, Brasil. (Mollusca, Bivalvia, Dreissenidae) 1989. Mem Inst Oswaldo Cruz 84 (Supl IV): 27-33.

BAPTISTA DF, Vasconcelos MC, Schall VT 1989. Study of a population of *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) and schistosomiasis transmission in "Alto Boa Vista", Rio de Janeiro. Mem Inst Oswaldo Cruz 84: 325-332.

BEASLEY CR, Tagliaro CH, Figueiredo WB 2003.The occurrence of the asian clam *Corbicula fluminea* in the lower Amazon Basin. Acta Amazonica 33: 317-324.

BOAVENTURA MF, Thiengo SC, Fernandez MA 2007. Gastrópodes límnicos hospedeiros intermediários de trematódeos digenéticos no Brasil. In: Tópicos em Malacologia, Ed Soc Bras Malacol, p: 327-337.

CALDEIRA RL, Vidigal THDA, Paulinelli ST, Simpson AJG, Carvalho OS 1998. Molecular identification of similar species of the genus *Biomphalaria* (Mollusca: Planorbidae). Mem Inst Oswaldo Cruz 93 (Suppl I): 219-225.

CARVALHO O.S, Amaral RS, Dutra LV, Scholter RGC, Guerra MAM 2008. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata, B. staminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: *Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar. Ed. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, p 393-418.

CARVALHO OS, Passos LKJ, Mendonça CLGF, Cardoso PCM, Caldeira RL 2008. Moluscos brasileiros de importância médica. Série Esquistossomose, 10. Ed. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 96p.

COIMBRA Jr. CEA, Engel LA 1982. Suscetibilidade de *Biomphalaria occidentalis* do Acre e Mato Grosso à infecção pelo *Schistosoma mansoni* e sua implicação na epidemiologia da esquistossomose na Amazônia Ocidental, Brasil. Acta Amazonica 12: 795-799.

COIMBRA Jr, CEA, Santos RV 1986. Moluscos aquáticos do Estado de Rondônia (Brasil), com especial referência ao gênero *Biomphalaria* Preston, 1910 (Pulmonata, Planorbidae). Rev Saúde Pública 20: 227-234.

COWIE RH, Thiengo SC 2003. The apple snails of the Américas (Mollusca: Gastropoda: Ampullariidae: Asolene, Felipponea, Marisa, Pomacea, Pomella): a nomenclatural and type catalog. Malacologia 45: 41-100.

FERNANDEZ MA, Thiengo SC, Simone LRL 2003. Distribution of the introduced freshwater snail *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) in Brazil. Nautilus 117: 78-82.

ITUARTE C 2004. Sphaeriidae (Bivalvia) from Peruvian Amazon floodplains, with the description of *Pisidium iquito* new species. Nautilus 118: 167-174.

JESUS AJS, Costa TCPN, Carmargo M 2007. Registros de moluscos Gastropoda no médio Rio Xingu – Pará. Uakari 3: 96-103.

JUNK WJ, Mello JASN 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. Estudos Avançados 4: 126-43.

MANSUR MCD, Pimpão DM 2008. Triplodon chodo, a new species of pearly fresh water mussel from the Amazon Basin (Mollusca: Bivalvia: Unionoida: Hyriidae). Rev Bras Zool 25: 111-115.

MARTÍN SM, Negrete LHL 2007. Radular ultrastructure of South American Ampullariidae. Braz J Biol 67: 721-726.

Ministério da Saúde 2008. Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica. Ed. Ministério da Saúde, Brasília, 2ª ed., 178 p.

Ministério da Saúde 2009. Sistema de Avaliação da Qualidade da Água, Saúde e Saneamento. Fundação Instituto Oswaldo Cruz (disponível em http://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/).

Ministério da Saúde 2009. Sistema Nacional de Agravos de Notificação (disponível em http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php).

MORRETES FL 1949. Ensaio de catálogo dos moluscos do Brasil. Arq Mus Paranaense 7: 5-216.

PAIVA M P 1983. Impacto das grandes represas no meio ambiente. Ciência e Cultura 35: 1274-1282.

PARAENSE WL 1966. "*Biomphalaria amazonica*" and "*B. cousini*", two new species of Neotropical planorbid mollusks. Rev Brasil Biol 26: 115-126.

PARAENSE WL 1966. The synonymy and distribution of *Biomphalaria peregrina* in the Neotropical region. Rev Brasil Biol 26: 269-296.

PARAENSE WL 1983. A survey of planorbid molluscs in the Amazonian Region of Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 78: 343-361.

PARAENSE WL 1986. *Lymnaea columella*: two new brazilian localities in the states of Amazonas and Bahia. Mem Inst Oswaldo Cruz 81: 121-123.

PARAENSE WL 1988. *Biomphalaria kuhniana* (Clessin, 1883), planorbid mollusc from South America. Mem Inst Oswaldo Cruz 83: 1-12.

PARAENSE WL 2001. The schistosome vectors in the Americas. Mem Inst Oswaldo Cruz 96 (Supl): 7-16.

PARAENSE WL, Corrêa LR 1973. Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*. Rev Inst Med Trop São Paulo 15: 127-130.

PIMPÃO DM, Martins DS 2008. Ocorrência do molusco asiático *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia, Corbiculidae) no baixo rio Negro, Amazônica Central. Acta Amazonica 38: 589-592.

PIMPÃO DM, Rocha MS, Fettuccia DC 2008. Freshwater mussels of Catalão, confluence of Solimões and Negro rivers, state of Amazonas, Brazil. Check List 4: 395-400.

PINOTTI M, Rey L, Aragão MB, Cunha AG 1960. Epidemiologia da esquistossomose e variações periódicas das populações malacológicas de Pernambuco. Rev Inst Med trop S Paulo 2: 183-188.

POINTIER JP, Paraense WL, DeJong RJ, Loker ES, Bargues MD, Mas-Coma S 2002. A potential snail host of schistosomiasis in Bolivia: Biomphalaria amazonica Paraense, 1966. Mem Inst Oswaldo Cruz 97: 793-796.

SIOLI H 1984. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: Sioli, H. The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dr. W. Junk Publischer, Dordrecht, 763 p.

TELES HMS 1988. Aspectos ecológicos de *Biomphalaria* (Preston, 1910) (Basommatophora, Planorbidae no Estado de São Paulo, Brasil. I. Sintopia. Ci e Cult 40: 374-378.

TELES HMS 1996. Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da Região Neotropical, Brasil. Rev Saúde Pública 30: 341-9.

TELES HMT, Leite RPA, Rodrigues FL 1991. Moluscos límnicos de uma área do Alto Araguaia (Brasil). Rev Saúde públ 25: 179-83.

TELES HMS, Ferreira CS, Carvalho ME, Zacharias R, Magalhães LA 2003. Eficiência do diagnóstico coproscópico de *Schistosoma mansoni* em fezes prensadas. Rev Soc Bras Med Trop 36: 503-507.

VALADÃO R, Andrade RM. 1991. Interações de planorbídeos vetores da esquistossomose mansoni e o problema da expansão de endemia na região amazônica. Rev Saúde públ 25: 353-8.

VON IHERING H 1902. As melânias do Brazil. Rev Mus Paul 5: 653-682.

13.2.1.7. Entomofauna

a. Vetores de doenças

AGUIAR, G. M.; Soucasaux, T. 1984. Aspectos da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 79, n.2, p197-209.

BARBOSA, M.G.V.; Fé, N.F.; Marcião, A.H.R.; Silva, A.P.T., Monteiro, W.M.; Guerra, M.V.F. & Guerra, J.A.O. 2008. Registro de Culicidae de importância epidemiológica na área rural de Manaus, Amazonas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 41(6):658-663.

BRASIL. 1997. Ministério da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação Nacional de Dermatologia Sanitária. Leishmaniose tegumentar americana no Brasil (Ferida Brava). Brasília. 39 p.

CONSOLI, R. A. B & Oliveira, L. O. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz Rio de Janeiro, 228p. CONSOLI, R. A. B & Oliveira, L. O. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz Rio de Janeiro, 228p.

CROSSKEY, R.W. 1988. Old tools and new taxonomic problems in bloodsucking insects. In: Service, M.W. (Ed.) Biosystematics of haematophagous insects. Oxford: Clarendon Pres. p.1-18.

FARAN, M.E.; Linthicum, K. J. 1981. A handbook of the Amazonian species of Anopheles (Nyssorhynchus) (Diptera:Culicidae). Mosquito Syst. v.13, n.1, p.1-81. 1981.

FÉ, N. F.; Barbosa, M. G. V.; Fé, F. A. A.; Guerra, M. V. .F. & Alecrim, W. D. 2003. Fauna de Culicidae em municípios da zona rural do Estado do Amazonas, com incidência de febre amarela. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 36(3):343-348, mai-jun.

FORATTINI, O.P. 1965. Entomologia médica, Culicini: *Culex, Aedes e Psorophora*. Universidade de São Paulo: São Paulo. 506p. v.2.

Fundação de Medicina Tropical do Amazonas. 1996. Relatório dos Casos de Febre Amarela registrados no Instituto de Medicina Tropical do Amazonas.

Fundação Nacional de Saúde. 1998. Registro de casos de Febre Amarela. Coordenadoria Regional do Amazonas.

GALVÃO, C.; Carcavallo, R.; Rocha, D.S,; Jurberg, J. (2003) A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. Zootaxa.n 202, p 1-36.

KILLICK-KENDRICK R. 1999. The biology and control of Phlebotomine sand flies. Clin Dermatol. 17(3):279-89.

KNIGHT, K.L. & Stone, A. 1977. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). 2.nd. edition. Thomas Say Found., Entomol. Soc. Am. Vol 6, XI, 611p.

LACEN/TO, Laboratório Central de Referência em Saúde Pública. 2002. Relatório de certificação na interrupção da transmissão vetorial da Doença de Chagas pelo Triatoma infestans (Reduviidae: Triatominae). Tocantins.

LENT, H.; Wygodzinsky, P. (1979) Revision of the triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. Bulletin of the American Museum of Natural History. n 163, p 125-512.

MARZOCHI, M. C. de A., Schubach, A. de O., Marzochi, K. B. F. 1999. Leishmaniose tegumentar americana. In: Cimerman, B., Cimerman, S. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. São Paulo: Atheneu. 375p. p. 39-64.

MÜLLER AC. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books do Brasil; 1995.

NATAL D, Barata EAMF, Urbinatti P, Barata JMS, Paula MB. 1998. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. Rev Bras Entomol. 41:213-6.

RANGEL E, Lainson R. 2003. Ecologia das leishmanioses. In Rangel E.F., Lainson R. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz. p 291-311.

ROMAÑA, C.; Emperaire, L.; Jansen, A.M. 2003 Conceptual approaches and methodological proposals for the study of interections between environment and health: application to research program on American trypanosomiasis. Cadernos de Saúde Pública. n 19, p. 945-953.

REY, L. 1992. Bases da parasitologia medica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. 349 p.

b. Vetores (Diptero)

AGUIAR, G. M.; Soucasaux, T. 1984. Aspectos da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 79, n.2, p197-209.

BARBOSA, M.G.V.; Fé, N.F.; Marcião, A.H.R.; Silva, A.P.T., Monteiro, W.M.; Guerra, M.V.F. & Guerra, J.A.O. 2008. Registro de Culicidae de importância epidemiológica na área rural de Manaus, Amazonas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 41(6):658-663.

CONSOLI, R. A. B & Oliveira, L. O. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz Rio de Janeiro, 228p.

FARAN, M.E.; Linthicum, K. J. 1981. A handbook of the Amazonian species of Anopheles (Nyssorhynchus) (Diptera:Culicidae). Mosquito Syst. v.13, n.1, p.1-81. 1981.

FORATTINI, O.P. 1965. Entomologia médica, Culicini: *Culex, Aedes e Psorophora*. Universidade de São Paulo: São Paulo. 506p. v.2.

Fundação de Medicina Tropical do Amazonas. 1996. Relatório dos Casos de Febre Amarela registrados no Instituto de Medicina Tropical do Amazonas.

Fundação Nacional de Saúde. 1998. Registro de casos de Febre Amarela. Coordenadoria Regional do Amazonas.

KILLICK-KENDRICK R. 1999. The biology and control of Phlebotomine sand flies. Clin Dermatol. 17(3):279-89.

KNIGHT, K.L. & Stone, A. 1977. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). 2.nd. edition. Thomas Say Found., Entomol. Soc. Am. Vol 6, XI, 611p.

MÜLLER AC. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books do Brasil; 1995.

NATAL D, Barata EAMF, Urbinatti P, Barata JMS, Paula MB. 1998. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. Rev Bras Entomol. 41:213

c. Vetores (Triatomíneo)

CARCAVALLO, R.U.; Curto de Casas, S.I.; Sherlock, I.; Galíndez Girón, I.; Jurberg, J.; Galvão, C.; Mena Segura, S.A.; Noireau. F. (1999) Geographical distribution and alti-longitudinal dispersion. Em: Atlas of Chagas disease vectors in América. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. Volume 3, p 747-792.

DIOTAIUTI, L. (2007) Triatomíneos. Em: Doença de Chagas e evolução. Brasília: Editora Universidade de Brasília. Capítulo 16, p 206-231.

GALVÃO, C.; Carcavallo, R.; Rocha, D.S,; Jurberg, J. (2003) A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. Zootaxa.n 202, p 1-36.

LENT, H.; Wygodzinsky, P. (1979) Revision of the triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. Bulletin of the American Museum of Natural History. n 163, p 125-512.

Ministério da Saúde (2005) Consenso brasileiro em doença de Chagas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. n 38, Supl. 3, p 1-30.

NOIREAU, F.; Carbajal-de-la-Fuente, A.L.; Lopes, C.M.; Diotaiuti, L. (2005) Some considerations about the ecology of Triatominae. Anais da Academia Brasileira de Ciências. n 77, p 431-436.

NOIREAU, F.; Abaj-Franch, F.; Valente, S.A.S.; Dias-Lima, A.; Lopes, C.M.; Cunha, V.; Valente, V.C.V.; Palomeque, S.F.; Carvalho-Pinto, C.J.; Sherlock, I.; Aguilar, M.; Steindel, M.; Grisard, E.C.; Jurberg, J. (2002) Trapping Triatominae in Silvatic Habitats. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. n 97, p 61-63.

OLIVEIRA, I.A.S.; Maia, A.A.S.; Dantas, E.C. (2008) Avaliação do controle de qualidade na identificação taxonômica e exame parasitológico de triatomíneos: indicadores de resultados discordantes e positividade, nos anos de 2004 a 2006. Boletim Epidemiológico da Superintendência de Vigilância e Proteção a Saúde do Tocantins. n 05, p 02-04.

ROMAÑA, C.; Pizarro, J.C.; Rodas, E.; Guilbert, E. (1999) Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. n 93, p 594-595.

ROMAÑA, C.; Emperaire, L.; Jansen, A.M. (2003) Conceptual approaches and methodological proposals for the study of interections between environment and health: application to research program on American trypanosomiasis. Cadernos de Saúde Pública. n 19, p. 945-953.

SILVA, R.A.; Scandar, S.A.S.; Sampaio, S.M.P.; Pauliquevis Júnior, C.; Rodrigues, V.L.C.C. (2003) Programa de controle de doença de Chagas: Rhodnius neglectus (Lent, 1954) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) no estado de São Paulo, Brasil. Revista da Sociedade Brasiléia de Medicina Tropical. n 36, p 395.

TEIXEIRA, A. (2007) Apresentações clínicas da doença de Chagas. Em: Doença de Chagas e evolução. Brasília: Editora Universidade de Brasília. Capítulo 7, p 79-101.

VALENTE, V.C. (1999) Potencial de domiciliação de Panstrongylus geniculatus (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) no município de Mauná, Ilha de Marajó, nordeste do Estado do Pará, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. n 35, p 595-597.

d. Invertebrados bioindicadores

FITTKAU, E. J. & KLINGE, H.1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. Biotropica, 5: 2-14.

FOWLER, H. G. 1993. Relative representation of Pheidole Hymenoptera: formicidae in local ground ant assemblages of the Americas, An. Biol., 19: 29-37.

FREITAS, A. V. L., Francini, R. B., Brown Jr, K. S. 2003. Insetos como indicadores ambientais. P. 125-151. In. Cullen Jr., L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C. Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre. Curitiba: editora da UFPR; Fundação O Boticário, 665p.

FURNESS, R. W., Greenwood, J. J. D. & Jarvis, p. J. 1993. Can birds be used to monitor the environment? P. 1-41. *In:* Furness, R. W. & Greenwood, J. J. D.

GRESSNSLADE, P.J.M., Gressnslade, P. 1984.Invertebrates and Environmental Assessment. Environmental and Planning. V.3, p. 13-15.

HOLLDOBLER, B. & Wilson, E. O. 1990. The ants. Cambridge, Belknap/Harvard University Press, 732 pp.

Lista das espécies da fauna ameaçadas do Pará (www.sema.pa.gov.br/anexos/Anexo_resolucao_054.pdf)

LEWINSOHN, T. M.; Freitas, A. V. L. & Prado, P. I. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. Conservation Biology 19(3):640-645.

MAJER, J. D. 1983. Ants: Bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. Environmental Management. v.7, p. 375-383.

MAJER, J.D. 1992. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines of Poços de Caldas, Brazil. Journal Tropical Ecology, 8: 97-108.

MAJER, J.D. 1996. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines at Trombetas, Pará, Brazil. Journal Tropical Ecology, 12: 257-273.Matos *et al*. (1994)

ROSEMBERG, D.M., Danks, H.V. & Lehmkuhl, D.M. 1986. Importance of insects in environmental impact assessment. Envi ronmental Management 10: 773-783.

SMITH. M.R.B., Deçabie J.H.C., Carzola I.M., Da Encarnação A.M.Z., Casimiro A.B., Nascimento I.C., Souza, A. L. B. & Furst, M.1992. Uso de formigas como bioindicadores: Primeiras indicações de padrões de interação entre vegetação, atividades agrícolas e comunidades de Formicidade. In: Congresso Latino-Americano e Brasileiro de Zoologia, Resumos. 16 p146 Belém/PA.

VASCONCELOS, M. F.; Neto, S. D. Brand, L. F. S.; Venturin, N. Filho, A. T. O.; Costa, F. A. F. 2002. Avifauna de Lavras e municípios adjacentes, sul de Minas Gerais e comentários sobre sua conservação. Unimontes Científica. v.4, n.2, p. 1-14.

e. Bioindicadores (Borboletas)

BROWN Jr, K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-186. *In*: L.C.P. Morellato. História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, FAPESP, 321p.

BROWN Jr, K. S. & Freitas, A. V. L. 2000. Diversidade de Lepidóptera em Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.), 11/12: 71-118.

DE VRIES, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton.

EMMEL, T.C. & G.T. AUSTIN. 1990. The tropical rain forest butterfly fauna of Rondonia, Brazil: Species diversity and conservation. Tropical Lepidoptera.

FREITAS, A. V. L., Francini, R. B., Brown Jr, K. S. 2003. Insetos como indicadores ambientais. P. 125-151. In. Cullen Jr., L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C. Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre. Curitiba: editora da UFPR; Fundação O Boticário, 665p.

FURNESS, R. W., Greenwood, J. J. D. & Jarvis, p. J. 1993. Can birds be used to monitor the environment? P. 1-41. *In:* Furness, R. W. & Greenwood, J. J. D. (Eds.) Birds as monitors of environmental change. London, Chapnan e Hall, 325p.

HAMMER, Oyvind; Harper, David; Ryan, Paul. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. 2001.

LAMAS, G. 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist Part 4A - Hesperioidea e Papilionoidea. Gainesville, Florida, USA: Scientific Publishers, 439p.

MACHADO, A.B.M.; Martins, C.S.; Drummond G.M. 2005. *Livro da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.* Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 157p.

MAGURRAN, A. E. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, 2004. 258p.

PIELOU, E. *Mathematical ecology*. Wiley-Interscience Publ., John Wiley & Sons, 1977. 385p.

RAIMUNDO, R.L.G., Freitas, A. V. L., Costa, R.N.S., Oliveira, J.B.F., Lima, A.F., Melo, A.B. & Brown Jr, K. S. 2003. *Manual de monitoramento ambiental usando borboletas e libélulas: Reserva extrativista do Alto Juruá, Marechal Thaumaturgo, Acre*. Campinas, 36p.

RAMOS, Frederico Araújo. Nymphalid butterfly communities in an Amazonian forest fragment. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 2000. 35: 29-41.

SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. P. 19-42. cap. 1. In. Cullen Jr., L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C.*Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre*. Curitiba: editora da UFPR; Fundação O Boticário, 665p.

SEMA. *Lista das espécies da fauna ameaçadas do Pará*. Disponível em <www.sema.pa.gov.br/anexos/Anexo_resolucao_054.pdf> Acesso em: 20 jan. 2009.

SILVA, A. R. M.; OLIVEIRA, E. G.; GUIMARÃES, Marco Paulo Macedo; BAGNI, Ângelo Schinifi & MARTINS, Yuri Elias. 2009. Diagnóstico Ambiental (LEPIDOPTERA) da Área da Mina do Alemão, Floresta Nacional de Carajás, PA.

SOUSA, A. C. P. & Overal, W. L. 2003. A importância da Estação Científica Ferreira Penna (FLONA de Caxiuanã, Melgaço, PA) para estudos e conservação das borboletas (Papilionoidea: Pieridae, Papilionidae e Nymphalidae): acréscimos, atualização taxonômica e análise da lista faunística. *CZO_016* – Estação Científica Ferreira Penna.

VASCONCELOS, M. F.; Neto, S. D. Brand, L. F. S.; Venturin, N. Filho, A. T. O.; Costa, F. A. F. 2002. Avifauna de Lavras e municípios adjacentes, sul de Minas Gerais e comentários sobre sua conservação. Unimontes Científica. v.4, n.2, p. 1-14.

WILSON, E. O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. P.3-24. In: Wilson E. O. & Peter, F. M. Biodiversidade. Rio de Janeiro: editora Nova Fronteira.

f. Bioindicadores (Formigas)

ALONSO L.A.; & Agosti D. 2000. Biodiversity studies, monitoring and ants: overview. In: *Ants Standart Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Eds D. Agosti, J.D. Majer, L.A. Alonso & T.R. Schultz. Smithsonian Institution Press, Washington. pp.1-8.

BUENO, O. C.; Campos-Farinha, A. E. C. 1999. As Formigas Domésticas. *In*: Mariconi, F. A. M. (coord.). Insetos e outros invasores de residências. Vol. 6. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, p. 135-180.

FERREIRA, M. F. B. 1986. Análise faunística de Formicidae (Insecta: Hymenoptera) em cossistemas naturais e agroecossistemas na região de Botucatu, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil, 73 pp.

LONGINO, J.T. Ants of Costa Rica. Disponível em: <http://www.evergreen.edu/ants/antsofcostarica. html> Acesso em: 01 ju. 2009.

LUTINSKI J. A. & Garcia F. R. M. 2005. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. Biotemas, 18 (2): 73 – 86.

MOUTINHO, P.; Nepstad, D.C.; Davidson, E.A. 2003. Influence of leaf-cutting ant nests on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. Ecology, v. 84, p. 1265-1276. 2003.

SAKAGAMI, S. F.& Laroca, S. 1971. Relative abundance, phenology and flower visited of apid bees in eastern Paraná, Southern Brasil (Hymenoptera: Apidae). Koniyu, 39 (3): 217-230.

SILVA, R. R. & Brandão, C. R. F. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. Biotemas, 12(2): 55-73.

SMITH. M.R.B., Deçabie J.H.C., Carzola I.M., Da Encarnação A.M.Z., Casimiro A.B., Nascimento I.C., Souza, A. L. B. & Furst, M.1992. Uso de formigas como bioindicadores: Primeiras indicações de padrões de interação entre vegetação, atividades agrícolas e comunidades de Formicidade. In: Congresso Latino-Americano e Brasileiro de Zoologia, Resumos. 16 p146 Belém/PA.

VALCARCEL, R & C.F., D`Altério. 1998.Medidas físico-biologicas de recuperação de áreas degradadas: avaliação das modificações edáficas e fitossociológicas. Rev. Floresta & Ambiente, 5 : 68-88.

13.2.2. Ecossistemas Aquáticos

13.2.2.1. Fitoplâncton, Zooplâncton, Comunidade Bentônica, Epiliton e Macrófitas

APHA . Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 ed., Washington, American Public Health Association, 1998. 874 pp.

ANDERSEN, J. M. An ignition method for determination of total phosphorus in lake sediments. *Water Research* 10: 329-331, 1976.

AROCENA, R. Sedimento. In: Arocena, R. & D. Conde (Eds.) Métodos en ecologia de aguas continentales. Universidad de la República - Facultad de Ciencias. Montevideo Uruguay. 1999. p. 40-52.

AROCENA, R. Zoobentos. In: Arocena, R. & D. Conde (Eds.) Métodos en ecologia de aguas continentales. Universidad de la República - Facultad de Ciencias. Montevideo Uruguay. 1999. p. 182-193.

BICUDO, C. M. Contribuição ao conhecimento das algas de água doce do Parque do Estado de São Paulo. Quatro espécies de *Dinobryon Ehrenb. Rickia*, 1965. v.2, p. 81-87.

BICUDO, C. M. e BICUDO, R. M. T. Algas de águas continentais brasileiras. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, São Paulo, 1970. 228p.

BICUDO, C. M., BICUDO M. de E. C., MENEZES M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil. Chave para identificação e descrições. São Carlos, SP: Rima Editora, 2005. 508p.

BICUDO, CEM. and MENEZES, M., 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brazil: chave para identificação e descrições. Rima Editora, São Carlos-SP Brazil: 391-439.

BIGGS, BJF. and KILROY, C., 2000. Stream priphyton monitoring manual. NIWA, Christchurch, New Zealand.

BRINKHUST, R. O.; GELDER, S. R. Annelida: Oligochaeta and Branchiobdellida. In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. (Eds.). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. New York: Academic Press. 1991. p.401-435.

BOURRELY, P. Les algues d'eau douce. Initiation à la systematique. Tomo II: Les alguesjaunes et brunes. Paris: Ed. Boubée e Cie, 1968. 468p.

BOURRELY, P. Les algues d'eau douce. Initiation à la systematique. Tomo III: Eugléniens, Péridinies, Algues rouges et algues bleues. Paris: Ed. Boubée e Cie, 1970. 512p.

BOURRELY, P. Lês algues d'eau douce. Initiation à la systematique. Tomo I: Les algues vertes. Paris: Ed. Boubée e Cie, 1972. 572p.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F.A. Composição granulométrica do sedimento de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita e um lago natural. (Pará, Brasil). Acta Limnologica Brasiliensia, v.8, p.115-126, 1996.

CALLISTO, M.; MORETTI, M. & GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revta. Bras. Rec. Hid.* 6 (1): 71-82, 2001.

CRANSTON, P.S. Introduction to the chironomidae. In: ARMITAGE, P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. The chironomidae: the biology and ecology of non-biting midges. New York: Chapman & Hall. 1995. p. 1-7.

DUSSART, B.H. & D. Defaye. 2001. Introduction to the Copepoda. Backhuys Publishers,Leiden. 344p.

DUSSART, B.H. Some Crustacea Copepoda from Venezuela. *Hidrobiologia.* 113: 25-67, 1984.

DUSSART, B.H. & D. DEFAYE. Introduction to the Copepoda. Backhuys Publishers,Leiden, 2001. 344p.

EDMONDSON, W.T. Fesh Water Biolo*gy.* 2nd editon. University of Washington, Seatle, 1959. 1248 p.

EL MOOR-LOUREIRO, L.M.A. Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Edit. Universa-UCB- Brasília, DF, 1997. 156p.

FONSECA, J.J.; Gonçalves, J.F.Jr.; Callisto, M. (1998). C, N, P e composição granulométrica do sedimento em quatro ecossistemas lóticos amazônicos sob influência de uma mineração de bauxita. *Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia*. Vol.VIII: 1373-1380.

GALDEAN N., CALLISTO M., & BARBOSA F.A.R. Lotic Ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 3, 545-552, 2000.

GEITLER, L. In: Rabenhorst, L. Kriptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Scweiz. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft. 1932. v. 14.

GENSEMER, RW. 1991. The Effects of pH and Aluminum on the Growth of the Acidophilic Diatom Asterionella ralfsii var. Americana. Limnology and Oceanography, vol. 36, p. 123-131.

HERMANY, G., Lobo, EA., Schwarzbold, A. and Oliveira, MA, 2006. Ecology of the epilithic diatom community in a low-order stream system of the Guaíba hidrographical region: subsidies to the environmental monitoring of southern Brazilian aquatic systems. Acta Limnologica Brasiliensia, 18, 9-27.

HUBER-PESTALOZZI, G. Das Phytoplankton dês Susswassers: Systematik und Biologie: Cryptophyceae, Chlormonadophyceae, Dinophyceae. Schweizbartsch Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1968. 132p.

HUSTED, T. Bacillariophyta. In: PASCER< A> Die Susswasser Flora Mittelleuropas. 2. ed. G. Fischer, Jena. 1930. v.10, 466p.

KELLY, M.G., Whitton, B.A., 1995. The trophic diatom index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. J. Appl. Phycol. 7, 433-444.

KOMÀREK, I. A review of waterbloom forming *Microcystis* species, with regard to populations from Japan. *Algological Studies*, v. 64, p. 115-127, 1991.

KOSTE, W. (1978). *Rotatoria* – Stuttgart, Berlin . 234p.

KOVÁCS, C., Kahlert, M. and Padisák, J. Benthic diatom communities along pH and TP gradients in Hungarian and Swedish streams. Journal of Applied Phycology, 2006, vol. 18, p. 105-117.

LEGENDRE, P. & L. Legendre. 2003. Numerical Ecology. Second edition. Amsterdam, Elsevier Science, 870p.

LOURDES M.A. El Moor -Loureiro. 1997. Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Edit. Universa-UCB- Brasília, DF. 156p.

LUDWIG, J. A. & Reynolds, J. F. *Statistical ecology: a primeron methods and computing*. John Wiley e Sons, INC. 338 p. 1988.

LEGENDRE, P. & L. Legendre. 2003. Numerical Ecology. Second edition. Amsterdam, Elsevier Science, 870p.

LOBO, E.A., Callegaro, VL. and Bender, P., 2002. Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadoras da qualidade da água em rios e arroios da Região Hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 126p.

LOBO, EA., BEM, DA., COSTA, A. and KIRST, A. 1999. Avaliação da qualidade da água dos arroios Sampaio, Bonito e Grande, Município de Mato Leitão, RS, Brasil, segundo a resolução do CONAMA 20/86. *Revista Redes, Santa Cruz do Sul*, vol. 4, p. 129-146.

LOBO, EA., Callegaro, VL., Wetzel, CE., Hermany, G. and BES, D., 2004*d*. Water quality study of Condor and Capivara streams, Porto Alegre municipal district, RS, Brazil, using epilithic diatoms biocenoses as bioindicators. *Oceanological and Hydrobiological Studies,* Poland, v. 33, p. 77-93.

LOBO, EA., Wetzel, CE. and BES, D. 2003. Avaliação da qualidade da água dos arroios Sampaio, Bonito e Grande, Município de Mato Leitão, RS, Brasil. *Revista Tecno-Lógica*, Santa Cruz do Sul, v. 7, p. 39-53.

MAGURRAN, A. E., 2004. *Measuring biological diversity.* USA: Blackwell Science Ltd. 256p.

MATSUMURA-TUNDISI. 1999. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil in Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais. FAPESP FUNDIBIO. Ed. Raoul Henry. 15P.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. An introduction to the aquatic insects of North America. 3. ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996.

MIZUNO, T. 1964. Ilustrations of the Freshwater Plankton of Japan. Publ. Hoikusha. 356p.

MOURA, AN., Bittencourt-Oliveira, MC. and Nascimento, EC., 2007, Benthic Bacillariophyta of the Paripe River estuary in Pernambuco state, Brazil. Brazilian. *Journal of Biology*, vol. 67, p. 393-401.

NUSH, E. A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Hydrobiol. Beih*. Stuttgart, 1980, p. 14-39.

OLIVEIRA, MA., Torgan, LC., Lobo, EA. and Scharzbold, A., 2001. Association of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the Arroio Sampaio basin, RS, Brazil: relationships with abiotic variables. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 6, p. 523-540.

PENNAK, R. W. Fresh Water Invertebrates of the United States. The Ronald Press Company New York, 1953. 769p.

PRESCOTT, G. W. Algae of the Western Great Lake Area. Dubuque, W.M.C. Brown Company Publ, 1966. 577p.

ROSENBERG, D. M. & RESH, V.H. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. (eds.), 1993.

ROUND, F.E., 1991. Diatoms in river water-monitoring studies. J. Appl. Phycol. 3, 129-145.

SANT'ANNA, C.L. Chroococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Bibl. Phycol*. v.67, p. 1-348, 1984.

SANT'ANNA, C.L; XAVIER, M. B. E Sormus, L.Estudo do fitoplâncton da represa de Serraria, Estado de São Paulo, Brasil. *Ver. Brasil. Biol.* v. 48, n.1, p. 83-102, 1988.

SMIRNOV, N.N. Fauna of the U.S.S.R. Crustacea. Academy of Sciences, Zoological institute, Leninrad, 1971. 644p.

SALOMONI, SE., Rocha, O., Callegaro, VL. and Lobo, EA., 2006. Eplithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí river, Rio Grande do Sul, Brazil. *Hydrobiologia*, vol. 559, p. 233-246.

SEGERS, H. 1995. Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol 2: The Lecanidea (Monogonata). University of Gent, Belgium. 226p.

SERRA, J. E., Llama, M.J. and Cadenas, E. (1978) Nitrogen utilization by the diatom Skeletonem costatum: kinetics of nutrient uptake. Plant physiology, 62: 987-990.

SMIRNOV, N.N. 1971. Fauna of the U.S.S.R. Crustacea. Academy of Sciences, Zoological institute, Leninrad. 644p.

SOUTHWOOD, T. R. E. *Ecological methods*. Chapman and Holl, London, 368 p. 1968.

STUMM, W. and Morgan, JJ. *Aquatic chemistry: an introduction emphasizing chemical equilibria in natural waters*. New York: Wiley-Interscience, 1981, 789 p.

TER BRAAK, C.J.F., VAN DAM, H., 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new methods. Hydrobiologia 178, 209-223.

TUNDISI, J.G. e Matsumura – Tundisi, M. Limnologia. Oficina de Textos. 632pp.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia. Oficina de Textos. São Paulo. 2008.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. Method 3050B. Acid digestion of sediments, sludges and soils. Revision 2, 1996.

ZAR, J. H. 1999. Biostatistical Analysis, *4ª ed.* Prentice-Hall Inc., New Jersey, 663p.

WEILHOEFER, CL. and Pan, Y. Using change-point analysis and weighted averaging approaches to explore the relationships between common benthic diatoms and in-stream environmental variables in mid-Atlantic highlands streams, USA. *Hydrobiologia*, 2008, vol. 614, p. 259-274.

WINTER, J.G, Duthie, H.C., 2000. Epilithic diatoms as indicators of stream total N and total P concentration. J. North Am. Bethol. Soc. 18, 32-49.

13.2.2.2. Ictiofauna/Ictioplâncton

ABELHA, M.C.F. Dieta e estrutura trófica da ictiofauna de pequenos reservatórios do Estado do Paraná. Dissertação (Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais - Departamento de Biologia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2001. 33p.

ABUJANRA, F.; RUSSO, M.R.; HAHN, N.S. Variações espaço-temporais na alimentação de *Pimelodus ortmanni* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de Segredo e áreas adjacentes (PR). Acta Scientiarum, v. 21, n. 2, p. 283-289. 1999.

AGOSTINHO, A. A.; SUZUKI, H. I.; SAMPAIO, A. A.; BORGES, J. D. R. Índice de Atividade Reprodutiva: Uma Proposta para avaliação da Atividade Reprodutiva em Peixes. In: IX Encontro Brasileiro de Ictiologia, Universidade Estadual de Maringá 04 a 08/02/1991, p. 53. 1991.

AGOSTINHO, A. A.; FERRETI, C. M. L.; GOMES, L. C.; HAHN, N. S.; SUZUKI, H. I.; FUGI, R. & ABUJANRA, F. Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colonização: Segredo e Foz do Areia. Pp. 275-292. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Eds.). Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá, EDUEM. 1997. 381p.

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JÚNIOR, H.F. Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. Tradução Anna Emília A de M. Vazzoler, Angelo Antônio Agostinho, Patrícia T. M. Cunningham. São Paulo: USP, 1999. p. 374-400. (Coleção Base). Tradução de: Ecological Studies In Tropical Fish Communities.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & ZALEWSKI, M. The importance of floodplains for the dynamics of fish comunities of the upper River Paraná, [S.L.], *Ecohydrology e Hydrobiology*. v. 1, n. 1, p. 209-217, 2001.

AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; JÚLIO JR., H.F.; PAVANELLI, C.S.; AGOSTINHO, C.S. Fish assemblages. In: THOMAZ, S.M,; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). The upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Leiden: The Netherlands Backhuys, 2004. p. 223-246.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER A.E. A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds.), A planície de inundação do Alto Rio Paraná. Maringá: EDUEM, 1997. p. 179-208

AGOSTINHO, A.A., L.C. GOMES. & F.M. PELICICE. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá, Eduem, p. 501, 2007.

ALBRECHT, M.P. & SILVEIRA, C.M. 2001. Alimentação de *Loricariichthys anus* (Teleostei; Loricariidae) nas lagoas Marcelino e Peixoto, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Acta. Limno. Bras., v. 13, n. 2, p. 79-85.

ALBRECHT, M.P. & SILVEIRA, C.M. Alimentação de Loricariichthys anus (Teleostei; Loricariidae) nas lagoas Marcelino e Peixoto, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Acta. Limno. Bras., v. 13, n. 2, p. 79-85. 2001.

ANDRIAN, I.F.; DÓRIA, C.R.C.; TORRENTE, G.; FERRETTI, C. M. Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de Leporinus (Characiformes, Anostomidae) do Rio Paraná, Brasil. Rev. Unimar, Maringá, v. 16, n. 3, p. 97-106. 1994.

BARBIERI, G. Biologia populacional de *Cyphpocharax modesta* (Characiformes, Curimatidae) da Represa do Lobo, Estado de São Paulo. II- Dinâmica da reprodução e influência de fatores abióticos. Bol. Inst. Pesca., São Paulo, v. 22, n. 2, p. 57-62, 1995.

BARBIERI, G. Dinâmica da nutrição de *Astyanax scabripinnis paranae* (Characiformes, Characidae) do Ribeirão do Fazzari: São Carlos, SP. Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 21, n. 1, p. 68-72, 1992.

BARBIERI, G.; PERET, A.C. & VERANI, J.R. Notas sobre a adaptação do trato digestivo ao regime alimentar em espécies de peixes da região de São Carlos (SP). 1. Quociente intestinal. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, v. 54, n. 1, p. 63-69. 1994.

BARRETO, A.P. & ARANHA, J.M.R. Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Ver. Bras. Zoo., v. 23, n. 3, p. 779-788. 2006.

BAUMGARTNER, G., NAKATANI, K., GOMES, L.C., BIALETZKI, A., SANCHES, P.V. & MAKRAKIS, M.C. Identification of spawning sites and natural nuseries of fishes in the upper Paraná River, Brasil. Enviramental Biology of Fishes. v. 71, p. 115-125, 2004.

BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, Keshiyu; GOMES, L.C.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V. ; MAKRAKIS, M.C. . Fish larvae from the upper Paraná River: Do abiotic factors affect larval density?. Neotropical Ichthyology, v. 6, p. 551-558, 2008.

BAYLEY, P.B.; Petrere, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 385-398, 1989.

BENNEMANN, S.T., SOUZA, A.T. S.; ROCHA, G.R.A. Composicion ictiofaunistica en cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi PR - Brasil. Interciencia, v. 20, n.1, p. 7-13, 1995.

BENNEMANN, S.T., SOUZA, A.T.S.; ROCHA, G.R.A. Composicion ictiofaunistica en cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi PR - Brasil. Interciencia, v. 20, n.1, p. 7-13, 1995.

BÖHLKE, J. E., S. H. Weitzman & N. A. Menezes. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amazônica v. 8, n. 4, p. 657-677. 1978.

BRAGA, F.M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 547-558. 1990.

Brasil das Águas. O rio Araguaia. Disponível em http://www.brasildasaguas.com.br/sete_rios/expedicao_rio_araguaia.html, consultado em 12 de janeiro de 2009. 2008.

BRASIL, MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. O rio Araguaia. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/bit/hidro/detrioaraguaia.htm, acessado em 12 de janeiro de 2009. 2008.

BUCKUP, P. A., N. A. MENEZES & M. S. GHAZZI. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil:. Museu Nacional (Série Livros 23), Rio de Janeiro. 195 p. 2007.

CAMARGO S. A. F. de; PETRERE JR M. Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da Uhe-Tucuruí (PARÁ, BRASIL). Acta Amazônica: vol. 34(3) p. 473 - 485 2004.

CAMPOS, F. L. R.; Catella, A. C.; França, J. V. Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS - 7, 2000. Corumbá: Embrapa Pantanal: SEMACT-IMAP, (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38) p.52, 2003.

CARAMASCHI, E.P. Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP). 1986. 245 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1986.

COSTA, W.J.E.M. Description d'une nouvelle espécie Du genre Pamphorichthys (Cyprinodontoformes: Poecillidae) Du bassin de l'Araguaia, Brésil. Ver. Fr. Aquariologie et Herpetologie, v. 18, n. 2, p. 39-42. 1991.

COSTELLO, M.J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analusis. J. Fish. Biol. V. 36, p. 261-263.

DAGA, V.S. Alteração da dieta de peixes em função da construção de barragens. Toledo: Unioeste. 26p. Monografia (Especialização em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2007.

DELARIVA, R.L. 1997. Partição de recursos entre seis espécies de Loricariidae no alto rio Paraná, na região de Guaíra, PR: distribuição espacial, morfologia e ecologia trófica. Dissertação (Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – Departamento de Biologia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 45p.

DESENVIX. Estudo de Impacto Ambiental do AHE Santa Isabel. Brasília. 550p. 2001.

DIEGUES, A. C. Povos e mares: Leituras em sócio-antropologia marítima. São Paulo, NUPAUB-USP, 269p. 1995.

DIEGUES, A. C. Povos e mares: Leituras em sócio-antropologia marítima. São Paulo, NUPAUB-USP, 269p. 1995.

ENGEVIX. Estudo de Impacto Ambiental do AHE Santa Isabel. Brasília. 550p. 2001.

ESTEVES, K.O. & ARANHA, J.M.R. Ecologia trófica de peixes de riachos. Pp. 157-182. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P.R. (Eds.). Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 260p. 1999.

FERREIRA, C.P. Comunidades de peixes e integridade biótica do Córrego da Água Limpa na fase de pré-recuperação de matas ciliares. Dissertação (Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas) Universidade Estadual Paulista – São José do Rio Preto, 85p. 2006.

FONTELES FILHO, A.A. Recursos Pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza. CE. Imprensa Oficial do Ceará. 296p. 1989.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. O estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma: FAO, 1995.

FRÉDOU T., Figueiredo Filho L. D., Torres D. G., Ferreira P. R. C., Souza E. G. de, Lopes K. S. PARÁ. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento da pesca esportiva. Belém, SEAQ – Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura do Pará, 145 p.2008 . (Disponível em: < http://www.sepaq.pa.gov.br >). Acesso em: 30 de setembro de 2009.

FUGI, R. & HAHN, N. S. Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo do rio Paraná, Brasil. Res. Bras. Biol., v. 51, n. 4, p. 873-879. 1991.

FUNIVERSITÁRIA/COPEL. Análises biológicas em peixes. Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Gerpel. (relatório técnico). 350 p. 2007.

FUNIVERSITÁRIA/COPEL. Análises biológicas em peixes. Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Gerpel. (relatório técnico). 380 p. 2008.

GALINA, A.B. & HAHN, N.S. Comparação da dieta de duas espécies de *Triportheus* (Characidae, Triportheinae), em trechos do reservatório de Manso e lagoas do rio

Cuiabá, Estado do Mato Grosso. Acta Scientiarum. Maringá, v. 25, n. 2, p. 345-352. 2002.

GARRONE NETO D., CORDEIRO R. C., HADDAD Jr. V. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do Médio Rio Araguaia, Tocantins, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(3):795-803, mai-jun, 2005.

GARUTTI, V. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. Revista Brasileira de Biologia, Local, v.48, n.4, p.747-759, 1988.

GAUCH JR., H. G. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1982 (reprinted 1986) 298 pp. 1986.

GNERI, F.S. & ANGELESCU, V. La nutricion de los peces iliofagos em relacion con El metabolismo general Del ambiente acuatico. Rev. Mus. Argent. Cien. Nat. Bernardino Rivadavia Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., v. 2, n. 1, p. 1-44. 1951.

GOMES, L.C. & AGOSTINHO, A.A. The influence of the flooding regime on the nutritional state and recruitment of the curimba Prochilodus scrofa Steindacner, in upper Paraná River. Brasil Fish. Manag and Ecol. [S. L.]. v. 4, p. 236-274, 1997.

GOULDING, M., Amazon: the flooded forest BBC Books, London. : 208 p. 1989.

GUBIANI, E.A.; HOLZBACH, A.J.; BAUMGARTNER, G.; NETO, L. B. de R;. BERGMANN, F. Fish, Piquiri River, Upper Paraná River Basin, Paraná State, Brazil. Check List, Local, v.2, n. 3, p. 9-14, 2006.

HARRISON, S., ROSS, S.J. & LAWTON, J.H. Beta diversity on geographic gradients in Britain. Journal of Animal Ecology, v. 62, p. 151-158, 1992..

HELLAWELL, J.M. & ABEL, R.. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. J. Fish. Biol., London, v. 3, p. 29-37. 1971

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods end their applications. Jounal of Fish Biology, 17:411-429.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Estatística da pesca 2006. Brasil: grandes regiões e unidades da federação / Brasília: IBAMA, 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo 2007. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm> , 2008.

ISAAC, V. J.; Martins, A. S; Haimovici, M; Castello, J. P.; Andriguetto, J. M. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S; HAIMOVICI, M; Castello, J. P.; Andriguetto, J. M. (Orgs). A pesca marinha e estuarina do Brasil no inicio do século XXI: Recursos, *Pesca Artesanal Diagnóstico da Pesca e da Aqüicultura no Estado do Pará* tecnologias, aspectos sócio-econômicos e institucionais. Belém: Universidade Federal do Pará, p. 11 – 40, 2006.

ISAAC-NAHUM, V.J.; VAZZOLER, A.E.A. de M. Biologia reprodutiva de Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823) (Teleostei, Scianidae), 1. Fator de condição como indicador do período de desova. Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, v. 32, n. 1, p. 63-69, 1983.

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Biol. Inst. Oceanogr., São Paulo, v. 29, n. 2, p. 205-207. 1980.

KING, M. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford. 1995.

KULLANDER, S. O. & H. NIJSSEN. The Cichlids of Surinam: E.J. Brill, Leiden. 256 p. 1989.

LE CREN, E.D. The lenght-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and conditions in the perch Perca fluviatilis. J. Anim. Ecol., Oxford, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951.

LEITE, G.F.M.; ALMEIDA, Y.P.; ALBRECHT, M.P. & FERREIRA, M.F.N. Alimentação de *Hypostomus emarginatus* Valenciennes, 1840 e *Hypostomus plecostomus* Linnaeus, 1758, durante estação chuvosa no Reservatório da UHE Serra da Mesa (GO), 12 anos após o represamento. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço-MG. p. 2-4. 2009.

LOURENÇO C. P., Almeida J., Henkel S., Maneschy M. C. A. A Seguridade Social para os Pescadores Artesanais no Brasil: Estudo de Caso no Pará. The International Collective in Support of Fishworkers (ICSF), Disponível em: < http://icsf.net/icsf2006/ControllerServlet?handler=YEMAYA&code=viewPubn&language=PO&subsiteId=2>, N. 22, p. 66, 2006.

LOWE-MCCONNELL, R.H. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

LOWE-McCONNELL, R. H., Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais: EDUSP, São Paulo. 536 p. 1999.

LUCENA & C. A. S. LUCENA (Ed.): Phyl. Classif. Neot. Fishes: EDIPUCRS, Porto Alegre. p. 375-400. 1998.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. Sociedade Brasileira de Zoologia, Campinas, v. 36, p. 1-14. 1987.

MALDONADO, S. C. Pescadores do mar. São Paulo: Ática, 1986. *Management*. Vol. 4, 1-16.

MCCUNE, B. and J.B. GRACE. 2002. Analysis of ecological communities. Gleneden Beach, Oregon, USA.

MEDEIROS, E.R.; NEUBERGER, A.L. & AGOSTINHO, C. S. Variações sazonais na atividade reprodutiva de peixes na área de influência do reservatório de Peixe Angical. In: AGOSTINHO, C.S.; PELICICE, F.M.; MARQUES, E.E. (Org.) Reservatório de Peixe Angical: Bases Ecológicas para o Manejo da Ictiofauna. São Carlos, RIMA. 2009. p. 67-86.

MELO, C.E. de; LIMA, J.D.; MELO, T.L. de; PINTO-SILVA, V. Peixes do rio das Mortes. Editora UNEMAT, Cuiabá, MT. 2005.

MELO, J.R.B., PINTO, M.D.S., FREITAS, I.S. MARQUES, E.E. Variação temporal de ovos e larvas de peixes em diferentes biótopos da UHE Peixe angical. In: AGOSTINHO, C.S., PELICICE, F.M., MARQUES, E.E. (Eds.) Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna. São Carlos: Rima editora, 188p. 2009.

MENEZES, N. A., Methods for assessing freshwater fish diversity. In: C. E. M. BICUDO & N. A. MENEZES (Org.): Biodiversity in Brazil: a first approach: CNPq, São Paulo. p. 289-295. 1996.

MENIN, E. & MIMURA, O.M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringeana de duas espécies de Teleostei de água doce, *Leporinus reinhardt* Lütken, 1874, e *Brycon lundii* Reinhardt, 1849, de hábito alimentar onívoro. Rev. Ceres, Viçosa, v. 38, n. 219, p. 345-372, 1991..

MENIN, E. & MIMURA, O.M. Anatomia funcional da cavidade bucofaringeana de *Prochilodus marggravii* (Wallbaum, 1792) e *Prochilodus affinis* Reinhardt, 1874 (Characiformes, Prochilodontidae). Rev. Ceres, v. 39, n. 226, p. 506-527, 1992..

MERONA, B. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo Tocantins. Acta Amazônica, Manaus, v. 16/17 (único), p. 109-124, 1986.

Ministério da Agricultura. Regulamento da Inspeção Industrial E Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA: Decreto de Lei nº 2.244 de 04-06-97.

Ministério do Desenvolvimento. Pesca. Disponível em <http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sdp/acoSetAumComInd Brasileira/asac0518.pdf>, 2009.

Ministério Público Federal. Procuradoria da República do Estado do Tocantins. PR/TO participa de reunião sobre ordenamento pesqueiro da bacia Araguaia / Tocantins. Disponível em <http://www.prto.mpf.gov.br/info/info_detalhes.php?iid=2015&ctg=1&sctg=1.2009

Ministério dos Transportes. O rio Araguaia. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/bit/hidro/detrioaraguaia.htm, acessado em 12 de janeiro de 2009. 2008.

MIRANDA, J.C.; MAZZONI, R. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins - GO. Biota Neotropica, Local, v.3, n.1. 2003. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN00603012003. Acesso em 04 jul 2006

MONTEIRO, A.S.; OLIVEIRA, A.H.M.; PELICICE, F.M.; OLIVEIRA, R.J. Alterações na disponibilidade de recursos alimentares e na dieta das principais espécies de peixes. In: AGOSTINHO, C.S.; PELICICE, F.M.; MARQUES, E.E. (Eds.) Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o maenjo da ictiofauna. São Carlos: Rima. p. 77-86. 2009.

MOURÃO K. R. M., PINHEIRO L. A., Lucena F. Organização social e aspectos técnicos da atividade pesqueira no município de Vigia - PA. BOLETIM DO LABORATÓRIO DE HIDROBIOLOGIA, 20:39-52. 2007.

MYERS, R. H. Classical and modern regression with applications. Belmont: Duxbury Press, 1990.

NAKATANI, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P. V.; Cavicchioli-Makrakis, M.; Pavanelli, C. S. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 378 p. 2001.

NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. & CAVICCHIOLI, M. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio econômicos,* Maringá. EDUEM. 1997. p. 218-306.

NERY, A. C. Traços da tecnologia pesqueira de uma área de pesca tradicional na Amazônia – Zona do salgado – Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia, Belém, v. 11, n. 2, p. 199 – 293. 1995.

NIKOLSKY, G. V. Theory of fish population dynamics. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969.

NOMURA, H. Fecundidade e hábitos alimentares da piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875, do Rio Mogi Guaçu, SP (Osteichthyes, Anostomidae). Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 269-273. 1976.

OKADA, E.K.; Gregoris, J.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. Diagnóstico da pesca profissional em dois reservatórios do rio Iguaçu. In: Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. (eds) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para manejo. Maringá: EDUEM, p. 293-318. 1997.

PAIVA, M. P., 1983. Peixes e Pescas de Águas Interiores do Brasil. Brasília: Editerra.

PARÁ. Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento do setor pesqueiro artesanal. Belém, SEAQ, 156 p. 2008.

PARRA, M.P.B. & RODRIGUEZ, I.B. Alimentación y reproducción de lãs principales espécies ícticas Del rio Mesay durante El período de "aguas altas". Rev. Biol. Trop., v. 54, n. 3, p. 853-859. 2006.

PEREIRA, J. M. A., PETRERE-JR, M., RIBEIRO-FILHO, R.A. Angling sport fishing in Lobo-Broa reservoir (Itirapina, SP, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 68, n. 4, p. 721-731. 2008.

PERETTI, D. Espectro alimentar e estrutura trófica das assembléias de peixes de cinco lagoas permanentes da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. Dissertação (Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – Departamento de Biologia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 44p. 2001.

PIELOU, E.C. Ecological Diversity. Wiley, New York. 385p. 1975.

REIS, R. E., S. O. KULLANDER & C. FERRARIS Jr. Check list of the freshwater fishes of south and Central America: EDIPUCRS, Porto Alegre. 742 p. 2003.

RÊGO, A.C.L.; PINESE, O.P.; MARTINS, J.M.E. & PINESE, J.P. Ecologia trófica de peixes do reservatório da UHE Capim-Branco I (Uberlândia/Araguari – MG). Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG. p. 1-2. 2007.

RESENDE, E. K. de. A pesca em águas interiores. 2006. Disponível em: <hptt://www.cpap.embrapa.br/publicações/online>. Acesso em: 20 maio 2006.

RIBEIRO, M. E M. PETRERE. Viagem de reconhecimento ao rio Tocantins e baixo rio Araguaia entre 20/11/88 a 8/12/88. Relatório de Consultoria a UNDP/ELETRONORTE, Brasília (DF), 23 p. 1988.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23° S e 28° S. Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, v. 26, p. 131-180, 1977.

SANTOS, M. A. S. A cadeia produtiva da pesca artesanal no Estado do Pará: estudo de Caso no Nordeste Paraense. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v. 1, n. 1, p. 61-81, jul./dez. 2005.

SANTOS, G.M. 1982. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "aracus" e considerações ecológicas sobre o grupo no lago Janauacá, AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). Acta Amazonica, Manaus, v. 12, n. 4, p. 713-739.

SANTOS, G.M.; JÉGU, M.; MÉRONA, B. Catálogo dos peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Eletronorte/CNPq/INPA, Manaus, AM, 84 p. 1984.

SANTOS, G.M.; MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos após a usina de Tucuruí. Brasília: Eletronorte, 216 p. 2004.

SCHAEFFER, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: L. R. MALABARBA, R. E. REIS, R. P. VARI, Z. M. S. LUCENA & C. A. S. LUCENA (Ed.): Phyl. Classif. Neot. Fishes: EDIPUCRS, Porto Alegre. p. 375-400. 1998.

SEAP. Secretaria Especial de Aqüicultura E Pesca. Relação de Organizações: Pesca Artesanal. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/. Acesso em: 3 abril. 2009.

SECTAM, lista de espécies ameaçadas do estado do Pará. Disponível em http://www.sectam.pa.gov.br/relacao_especies.htm. Acessado em 30 de outubro de 2009. 2009.

SEPLAN-MT (s.d). Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado do Mato Grosso. Capítulo 4 - Recursos Hídricos. Disponível em: www.zsee.seplan.mt.gov.br/.../textos/109%20%20BACIA%20DO%20AMAZONAS.rtf. Acesso em: 29 de abril. 2008.

SILVA, M. da C., OLIVEIRA A. S., QUEIROZ G. de N. Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.

SHIBATTA, O.A.; ORSI, M.L.; BENNEMANN, S.T.; SOUZA, S.A.T. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.. :BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A.; PIMENTA, J.A.; (Eds.), A bacia do Rio Tibagi. Londrina: EDUEL, p. 403-423. 2002.

STANGER, L.H. Uma contribuição ao Check List da ictiofauna do rio Piquiri, Bacia do rio Paraná. 2007. 28 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, 2007.

TANAKA, S. Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys. FAO Fisheries Technical Paper, v. 122, p. 33-51, 1973.

TEJERINA-GARRO, F. L. ; FORTIN, R. ; RODRÍGUEZ, M. A. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. Environmental Biology of Fishes, v. 51, p. 399-410. 1998.

U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE. The Economic Importance of Sport Fishing. New York: US FWS, 2006. (Disponível em: < http://www.fws.gov/>). Acesso em: 19 de setembro de 2008.

VARI, R.P. The neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes): supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisonary study. Smithsonian Contributions to zoology. p. 1-97. 1995.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: COSTA, A. L. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. Brasília: IBAMA,. p. 15 – 83, 2007.

VAZZOLER, A.E.A. DE M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, Maringá. 169p. 1996.

ZACARKIM, C.E., FERRARI, E., FREITAG, M. (2005). Perfil do pescador amador participante de eventos de pesca na região do Parque Nacional de Ilha Grande. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/pndpa/ Acesso em: 7 set. 2005.

ZACARKIM, C.E.; FERRARI, E.; FREITAG, M. Perfil do pescador amador participante de eventos de pesca na região do Parque Nacional de Ilha Grande. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/pndpa/ Acesso em: 7 set. 2005.

ZAVALA-CAMIN L.A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. EDUEM, Maringá. 129p. 1996.

13.2.2.3. Quelônios

BALENSIEFER, D.; Vogt, C. R. 2006. Diet of *Podocnemis unfjilis* (Testudines, Podocnemididae) During the Dry Season in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. Chelonian Conservation and Biology 5(2): 312-317.

BONIN, F.; Devaux, B.; Dupré, A. 2006. Turtles of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. P. 103.

CAGLE, F. R. 1939. A system of marking turtles for future identification. Copeia, 3:170-173.

CPPQA (Centro de Preservação e Pesquisa em Quelônios Aquáticos) Disponível em URL: http://www.amazonasenergia.gov.br/cppqa.htm. Acesso em 3 de Abril de 2009.

ERNST, C. H.; Barbour, R. W. 1989. Turtles of the world. Smithsonian. Instituition Press. Washington, p. 25-27.

FACHIN – TERÁN, A.; Vogt, R.C.; Thorbjarnarson, J. 2004. Patterns of use and hunting of turtles in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brasil. In: Silvius, K.M; Bodmer, R.; Fragoso, R. (Eds). *Nature Wildlife Conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York. p. 362-777.

FACHIN – TERÁN, A; Vogt, R. C. & Gomez, M. F. S. 1995. Food Habits of an Assemblage of Five Species of Turtles in the Rio Guapore, Rondonia, Brazil. Journal of Herpetology 29 (4): 536- 547.

FERRARA,C; Schneider,L., Vogt, RC. *Podocnemis expansa*. Basking before nesting season. Herpetological Review (no prelo).

FERREIRA JUNIOR, P.D., Castro, P.T. 2003. Geological control of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting areas in rio Javaés, Bananal Island, Brazil. Acta Amazônica 33(3): 445-468

FULLER, M. R. e Mosher J. A. 1981. Methods of detecting and counting raptors: a review, p. 235-246. In C. J. Ralph and J. M. Scott (eds.) Estimating the numbers of terrestrial birds. Stud. Avian Biol. 6.

GIBBONS, J. W. 1990. Recommendations for future research on freshwatwers turtles: What are the question?, p. 311-317. In: Life history of the slider turtle. G. J.W. (ed.). Smiths. Inst. Press, Washington, D.C

GOULDING, M. 1997. História natural dos rios Amazônicos.Sociedade Civil Mamirauá, CNPQ, Brasília. 208p.

GOULDING, M. ; Barthem, R.B. & Ferrreira, E.J.G. 2003. The Smithsonian Atlas of the Amazon. Washington: Smithsonian Institution. 253 p.

IUCN Red List of Theatrened species, 2008 (www. IUCN.org.). Acesso em 28/03/09

JOHNS, A.D. 1987, Continuing problems for the Amazon river turtles, Oryx, Fauna and Flora Preservation Society, 21, (1), pp. 25-28.

LACHER Junior, T.E.; Alho, C.J.R. e Pereira, I.G.T. 1986. The relation between cloacal temperature and ambient temperature in five species of □behavior□ turtles. Revista Brasileira de Biologia, 46 (3): 563-566.

LINDEMAN, P.V. 1996. Distribution, relative abundance and basking ecology of the razorback musk turtle, Kinosternon carinatum, in the Pearl and Pascagoula River drainages. Herpetol. Nat. Hist. 4:23-34.

LINDEMAN, P.V. 1997. A comparative spotting-scope study of the distribution and relative abundance of rivers cooters (*Pseudemys concinna*) in Western Kentucky and southern Mississsipi. Chel. Cons. Biol. 2: 378-383.

LINDEMAN, P.V. 1998. Of Deadwood and Map Turtles (Graptemys): an analysis of species status for five species in three river drainages using replicated spotting-scope counts of basking turtles. Chel. Cons. Biol, 3(1): 137-141.

MEDEM, M. F. 1976. Recomendaciones respecto a como contar escamado y tomar dimensiones de nidos, huevos y ejemplares de los Crocodylia y Testudines. Lozania. 20:1-17.

PARSONS, J.J. 1962. The green turtle and man. Univ. Florida Press, Gainesville, 126pp.

PNDPA (Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora), 2009. Disponível em URL: www.ambientebrasil.com.br. Acesso em 06/05/09.

POUGH, F.H.; Heiser, J.B. e McFarland, W.N. 1993. A Vida dos Vertebrados. Atheneu Editora – São Paulo (SP), 839p.

POUGH, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitzky, A.H. e Wells, K.D. 2001. Herpetology. 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey. 612p.

PRITCHARD, P. C. H. 1979. Encyclopedia of Turtles. Neptune City, New Jersey, T. F. H. Publications 395p.

PRITCHARD, P. C. H. & Trebbau, P. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, NY. 415p.

RAN/ IBAMA – Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – 2009. Quelônios e jacarés do Brasil. http://www.ibama.gov.br/ran/ (acessado em 21.09.2009).

RUEDA-ALMONACID, J. V.; Carr, J. L.; Mittermeier, R. A.; Rodrígues-Mahecha, J. V.; Mast, R. B.; Vogt, R. C.; Rhondin, A. G. J.; De la Ossa, J. V.; Rueda, J. N. & Mittermeier, C. G. 2007. Las tortugas y cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservation International, Bogotá, D. C. – Colômbia. 467pp.

SALERA JÚNIOR, G.; Malvasio, A; Giraldin, O. 2006. Relações cordiais. Ciência Hoje, Higienópolis – RJ, v. 39, n. 226, p. 61-63.

SCHNEIDER, L.; Ferrara, C.; Vogt, R.C. *Phrynops geoffroanus*. Predation. Herpetological Review (No prelo).

SCHNEIDER, L.; Iverson, J.; Vogt, RC. *Podocnemis unifilis* account. Catalogue of American Amphibians and Reptiles (no prelo).

SCHNEIDER, L., Ferrara, C., Vogt, R . Techniques to manage turtle populations on a small scale report of an experience in the Brazilian Amazon. Turtle and Tortoise Newsletter, v. 13, p. 5-7, 2009.

SMITH, N. J. 1974, Destructive exploitation of the South American river turtle. Year Book, Association of Pacific Coast Geographers, 36, pp. 85-102.

SMITH, N. J. H. 1979a. Destructive Explotation of the South American River Turtle. Assoc. Pacif. Coast. Geog. Yearbook 36:85-102.

SMITH, N. J. 1979b. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. Acta Amazônica, 9 (1):87-97.

SOINI, P. 1995. Ecología reproductiva de la taricaya (Podocnemis unifilis) en el rio Pacaya, Perú. Folia Amazônica, 6: 105-124.

VALENZUELA, N, R. Botero & E. Martínez. 1997. Field study of sex determination in *Podocnemis expansa* from Colombian Amazonia. Herpetologica 53(3):390-398.

VALENZUELA, N. 2001, Constant, shift, and natural temperature effects on sex determination in Podocnemis expansa turtles. Ecology, 82, (11), pp. 3010-3024.

VANZOLINI, P. E. 1967, Notes on the nesting behavior of Podocnemis expansa in the Amazon Valley (Testudines: Pelomedusidae). Papéis Avulsos Zoologia, 20, (17), pp. 191-215.

VANZOLINI, P. E. 1977. A brief biometrical note on the reproductive biology of some South American Podocnemis (Testudines, Pelomedusidae). Papéis Avulsos de Zoologia. 31:79-102.

VANZOLINI, P. E. 2003. On clutch size and hatching success of the South American turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *P. unifilis troschel*, 1848 (Testudines, Podocnemididae). Anais da Academia Brasileira de Ciências. 75(4): 415 – 430.

VOGT, R. C. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. Copeia,1980, 368-371 .

VOGT, C. R. 2008. Amazon turtles. Gráfica Bíblos, Lima, Peru, 105pp.

ZWEIFEL, R. G. 1989. Long-term ecological studies on population of painted turtle, *Chrysemys picta* on Long Island, N.Y. Amer. Mus. Nov. 2952:1-55.

13.2.2.4. Mastofauna Aquática

AQUINO, S., Stevaux J.C. & Latrubesse E. M. 2005. Regime Hidrológico e Aspectos do Comportamento Morfohidráulico do Rio Araguaia. Revista Brasileira de Geomorfologia – Ano 6, nº 2.

AZEVEDO-SILVA, C.E.; Azeredo, A.; Meire, R.O.; Dorneles, P.R.; Lailson-Brito, J.; Thomaz, J.r.; Torres, J.P.M. & Malm, O. 2006. Heavy metals in remote lakes from Negro and Branco river basins, Brazilian Amazon. In: Proceedings of the 8th International Conference on Mercury as a Global Pollutant. Madison, USA.

BARBOSA, A.C.; De-Souza, J.; Dorea, J.G.; Jardim, W.F. & Fadini, P.S. 2003. Mercury biomagnifi cation in a tropical black water, Rio Negro, Brazil. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 45: 235-246.

BEST, R. C. & da Silva, V. M. F. 1993. Inia geoffrensis. Mammalian Species, (426): 1-8. p. 840- 847.

BIGGS, M. A., Ellis, G. M., Ford, J. K. B. & Balcomb, K.C. Killer Whales. A study of their identification, genealogy and natural history in British Columbia and Whashington state. British Columbia. Phanton Press & Publishers, 79 p. 1987.

CARWARDINE, M. 1995. Whales, Dolphins and Porpoises. Dorling Kindersley, London, UK.

CONAMA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/conama/. Acesso em 25 de março de 2009.

CUNHA, H. A.; Da Silva, V. M. F.; Lailson-Brito, J.J.; Santos, M. C. O.; Flores, P.A.C.; Martin, A. R.; Azevedo, A. F.; Fragoso, A. B. L.; Zanelatto, R. C.; Sol´E-Cava, A.M. 2005. Riverine and marine ecotypes of *Sotalia fluviatilis* are different species. Marine Biology 148:449-457.

FUNDACIÓN Omacha; WWF Colombia; Wild Conservation Society & WDCS. 2008. First evaluation of abundance of the three river dolphin species (*Inia geoffrensis*, *I. boliviensis* and *Sotalia fluviatilis*) in the Orinoco and Amazon River Basins, South America. Relatório Técnico. 10p.

FULLER, M. R. & Mosher, J. A. 1981. Methods of detecting and counting raptors: a review. Stud. Avian Biology, 6: 235-246.

GONZALES, F. T. 1994. The use of photo-identification to study the amazon river dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Colombian Amazon. Marine Mammal Science, 10 (3): 348-353.

HAMMOND, P. S., Mizroch, S.A. & Donovan, G. P. 1990. Individual recognition of cetacean: use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12). 440p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis). Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação. Versão II, 2a. edição, Brasília, DF. 96p. 2001.

JEFFERSON, T. A.; Leatherwood, S. & Webber, M. A. (Eds). 1993. Marine mammals of the world. FAO Species Identification Guide, United Nations Environment Programm: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 320p. IUCN. 2008.

LAILSON-BRITO, J.; Dorneles, P.R.; Silva, V.M.F.; Martin, A.; Bastos, W.R.; Badini, M.; Vidal, L.G. & Malm, O. 2006. Mercury concentrations in Amazon dolphins. In: 8th International Conference on Mercury as a Global Pollutant. Madison, USA.

LAILSON-BRITO, J.; Dorneles, P.R.; Silva, V.M.F.; Martin, A.; Bastos, W.R.; Azevedo-Silva, C. E.; Azevedo, A. F.; Torres, J. P. M & Malm, O. 2008. Dolphins as indicators of micropollutant trophic flow in Amazon Basin. Oecol. Bras., 12 (3): 531-541.

MARTIN, A. R.; da Silva, V. M. F. & Salmon, D. L. 2004. Riverrine habitats preferences of botos (Inia geoffrensis) and tucuxis (Sotalia fluviatilis) in the central Amazon. Marine Mammal Science, 20(2): 189-200.

MC GUIRE, T. L.; Henningsen, T. 2007. Movement patterns and site fidelity of River Dolphins (*Inia geoffrensis*) in Peruvian Amazon as determined by photo-Identification. Aquatic Mammals 33(3): 359-367.

Ministério dos Transportes. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/bit/hidro/detriotocantins.htm. Acesso em 25 de março de 2009.

Projeto Corredor Ecológico Bananal-Araguaia. Brasília, outubro/dezembro de 2000. Disponível em URL: http://www.cebrac.org.br/v2/projetos_download/projetoCEAraguaia.pdf. Acesso em 25 de março de 2009.

ROSAS, F.C.W. & Lehti, K.K. 1996. Nutritional and mercury content of milk of the Amazon River dolphin, *Inia geoffrensis*. Comparative Biochemistry and Physiology, 115: 117-119.

SILVA, V.M.F. da & Best, R.C. 1996. *Sotalia fluviatilis*. Mammalian Species, (527): 1-7.

SLOOTEN, E. & Dawson, S. M. 1992. Survival rates of photographically identified Hector's dolphins from 1984 to 1988. Marine Mammal Science. v.8, n.4, p.327- 343.

VIDAL, O.; Arlow, J.; Hurtado, L. A.; Torre, J. Cendón, P. & Ojeda, Z. 1997. Distribution and abundance of the Amazon River Dolphin (*Inia geoffrensis*) and the Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the upper Amazon River. Marine Mammal Science, 13(3): 427-445.

WEIGLE, B. 1990. Abundance, distribution and movements of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in lower Tampa Bay, Florida. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12). p.195-201. v. 7, n. 1, p. 31 - 39.

Wells, R.S. 1990. The role of long term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. In: Würsig, B. & Jefferson, T.A. Methods of photoidentification for small cetaceans. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12). p. 43-52.

WÜRSIG, B. & Würsig, M. 1977. The photographic determination of group size, composition and stability of coastal porpoises (*Tursips truncatus*). Science, 98, p. 755 – 6.

13.2.2.5. Unidades de Conservação

AMAZÔNIA LEGAL. Unidades de Conservação do Pará. Disponível em: http://www.amazonialegal.com.br. Acessado em 2009

AMBIENTE BRASIL. Unidades de Conservação. Disponível em: http://www.ambientebrasil.com.br/. Acessado em 2009

ÁREAS PROTEGIDAS TOCANTINS. Unidades de Conservação no Estado do Tocantins: Disponível em : http://areasprotegidas.to.gov.br/conteudo.php?id=6. Acessado em 2009.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL – CI. Corredores Ecológicos e Unidades de Conservação. Disponível em: http://www.conservation.org.br. Acessado em 2009

ENGEVIX. 2001. Estudo de Impacto Ambiental do AHE Santa Isabel. Parte B, Diagnóstico Ambiental – Meio Físico e Meio Biótico. Engevix Engenharia Ltda., 174 p.

EXPEDIÇÃO PARQUES NACIONAIS DO BRASIL. Parques Nacionais. Disponível em: http://expedicaoparquesnacionais.com.br/brasil/parques-nacionais/. Acessado em 2009.

IBAMA. Unidades de Conservação Federais. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/siucweb/listaUc.php. Acessado em 2009

INSTITUTO DE TERRAS DO PARÁ – ITERPA.Unidades de Conservação do Pará. Disponível em: http://www.iterpa.pa.gov.br/inicio.iterpa. Acessado em 2009

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006. Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. http://www.mma.gov.br/portalbio. Acessado em 2009

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS. 2006. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas.

NATURATINS. Unidades de Conservação no Estado do Tocantins. Disponível em: http://naturatins.to.gov.br/naturatins_velho/modulos/protintegral/index.php. Acessado em 2009

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SECTAM. Unidades de Conservação no Estado do Pará. Disponível em: http://www.sectam.pa.gov.br/uc.htm. Acessado em 2009

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente 2005. Atlas do Tocantins: subsídios o planejamento da gestão territorial. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE. 4 ed. rev. Palmas.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2006. Cadastro Geral de Unidades de Conservação.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2006. Pesquisa de fauna e flora e elaboração dos estudos das alterações da cobertura vegetal e da ocupação antrópica nas regiões central e leste do Estado do Tocantins. Sistema estadual de unidades de conservação e estratégias para a conservação nas regiões central e leste do Tocantins. 48 p.

SOCIOAMBIENTAL. Unidade de Conservação nos Estados do Pará e Tocantins. Disponível em: http://www.socioambiental.org/inst/sitemap.shtm. Acessado em 2009

OLMOS, F., G. Arbocz, J.F. Pacheco, R.R. Dias 2004. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE.

13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

13.3.1. Aspectos específicos dos serviços de Saúde Pública

Bancos de dados das Secretarias Estaduais de Saúde, com sede em Belém e Palmas, e seus departamentos de epidemiologias, Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde.Vigilância em Saúde/ Conselho Nacional de Secretários de Saúde Brasília; CONASS, 2007

BRASIL, Norma Operacional básica do Sistema Único de Saúde – NOB-SUS-96.

BRASIL, Lei Orgânica da Saúde. Lei No. 8080. 19 de setembro de 1990.

BRASIL, Ministério do Trabalho, Normas Regulamentadoras (NR), portaria 3.214,1978

BRASIL, Previdência Social, Lei No. 8.212, 24 de Julho de 1991, Lei N°. 8.213, de 24 de Julho de 1991.

BRASIL, Ministério do Trabalho, SESMIT (Serviços Especializados em Engenharia e Medicina do Trabalho, Portaria 3.237, 1972.

LAURENTI R *et al.* Estatísticas de Saúde. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda.1985. 186p

Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Apoio à Descentralização. Regulamento dos pactos pela vida e de gestão / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Coordenação de Apoio à Gestão Descentralizada. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. xx p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 85-334-1149-9 – www.Saude.gov.br

Ministério Público. NOAS 01/2002. Publicado através da Portaria No. 373/2002, no Diário Oficial da União de 28-02-2002.

Ministério da Saúde, CENEPI, Centro Nacional de Epidemiologia Divisão Nacional de Epidemiologia. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: MS/FNS/CEPEPI. 4°.Edição ampliada,1998.

Ministério da Saúde.Vigilância em Saúde-Dados e indicadores selecionados, 2005.Editora do Ministério da Saúde.Brasília, DF.1ª edição,2005.

Ministério da Saúde.Uma análise da situação de saúde. Série G: Estatística e informação em saúde.Editora do Ministério da Saúde.Brasília,DF>1ª edição.364p.2004

NEVES, Jayme. Diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias. Rio de Janeiro, 1978.

Normativos vigentes do ministério da saúde e coordenação geral da média e alta complexidade ambulatorial, portarias SAS, Portal da Saúde. Home page: http://www.saude.gov.br

Organizacíon Mundial de La salud – Preparacion de indicadores para vigilar loa progressos realizados en El logro de La salud para todos en ano 2000.Ginebra: OMS,1981

ROUQUAYROL, Maria Zélia & FILHO ALMEIDA, Naomar. Epidemiologia & Saúde. 5° Ed. Rio de Janeiro,1999.

SUS. Planejamento em saúde. 2. Serviços de saúde. 3. (BR). I. Título. II. Série.

13.3.1.1. Potencial Malarígeno

CARME B & VENTURIN C. Malaria in the America. Med Trop (Mars) 1999; 59(3): 298-302.

CIVES - Centro de Informação em Saúde para Viajantes http://www.cives.ufrj.br/informacao/malaria/mal-iv.html - site visitado em 12/07/2008.

CONSOLI, R. A. B & Oliveira, L. O. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz Rio de Janeiro, 228p.

DEANE LM 1986. Malaria vectors in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 81 (Supl. II): 5-14.

FALAVIGNA-GUILHERME A. L.; Silva, A. M: Guilherme, E. V. & Morais D. L. 2005. Retrospective study of malaria prevalence and Anopheles genus in the area of influence of the Binational Itaipu Reservoir. Rev Inst Med Trop São Paulo 47(2): 81-6.

GENER, M. E. S. 2008. Característica epidemiológica da malária autóctone no estado do Tocantins, Brasil, 1998 a 2006.Dissertação apresentada como requisito parcial para

obtenção do título de mestre em medicina tropical ao programa de Pós Graduação em Medicina tropical, Universidade de Brasília.

MARQUES, A.C. & Pinheiro, E. A. 1982. Fluxos de casos de malária no Brasil em 1980. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais, 34: 01-31.

SAWYER, D. R. & Sawyer, D. O. 1992. The malaria transition and the role of social science research. Westport: Auburn House, part II, Chap. 6.

13.3.2. Estudos específicos sobre Recursos Pesqueiros

13.3.2.1. Pesca Profissional

BAYLEY, P.B.; PETRERE, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 385-398, 1989.

CAMARGO S. A. F.; PETRERE JR, M. Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE-Tucuruí (PARÁ, BRASIL). Acta Amazônica: v. 34, n. 3, p. 473 – 485. 2004.

CARDOSO R. S., FREITAS C. E. de C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. Acta Amazônica: vol. 38(4) p.781 – 788, 2008.

CINTRA I.H.A.; JURAS A.A.; ANDRADE J.A.C.; OGAWA M. Caracterização dos desembarques pesqueiros na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. Bol. Téc. Cient. CEPNOR, Belém, v. 7, n. 1, p. 135 – 152, 2008.

DIEGUES, A. C. Povos e mares: Leituras em sócio-antropologia marítima. São Paulo, NUPAUB-USP, 269p. 1995.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. O estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma: FAO, 1995.

FRÉDOU T., FIGUEIREDO FILHO L. D., TORRES D. G., FERREIRA P. R. C., SOUZA E. G. de, LOPES K. S. PARÁ. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento da pesca esportiva. Belém, SEAQ – Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura do Pará, 145 p.2008 . (Disponível em: < http://www.sepaq.pa.gov.br >). Acesso em: 30 de setembro de 2009.

GARRONE NETO, D.; CORDEIRO R.C.; HADDAD JR. V. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do médio rio Araguaia, Tocantins, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21 (3) p. 795-803, mai-jun, 2005.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Estatística da pesca 2006. Brasil: grandes regiões e unidades da federação / Brasília: IBAMA, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2007. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm> , 2008.

ISAAC, V. J., SANTO R. E., ALMEIDA M. C. DE, ALMEIDA O., ROMAN A. P., NUNES L. PARÁ. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento da pesca artesanal. Belém, SEAQ – Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura do Pará, 156 p. 2008. (Disponível em: < http://www.sepaq.pa.gov.br >). Acesso em: 23 de maio de 2009.

ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S; HAIMOVICI, M; CASTELLO, J. P.; ANDRIGUETTO, J. M. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S; HAIMOVICI, M; CASTELLO, J. P.; ANDRIGUETTO, J. M. (Orgs). A pesca marinha e estuarina do Brasil no inicio do século XXI: Recursos, Pesca Artesanal Diagnóstico da Pesca e da Aqüicultura no Estado do Pará tecnologias, aspectos sócio-econômicos e institucionais. Belém: Universidade Federal do Pará, p. 11 – 40, 2006.

LOURENÇO C. P., ALMEIDA J., HENKEL S., MANESCHY M. C. A. A Seguridade Social para os Pescadores Artesanais no Brasil: Estudo de Caso no Pará. The International Collective in Support of Fishworkers (ICSF), Disponível em: < http://icsf.net/icsf2006/ControllerServlet?handler=YEMAYA&code=viewPubn&language=PO&subsiteId=2>, N. 22, p. 66, 2006.

MALDONADO, S. C. Pescadores do mar. São Paulo: Ática, 1986.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO. Pesca. Disponível em <http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sdp/acoSetAumComIndBrasileira/asac0518.pdf>, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. Modalidades – Pescador Artesanal. Disponível em <http://www.mte.gov.br/seg_desemp/modalidades_artesanal.asp> .Acesso em: 13 julho 2008.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. Relação de Organizações: Pesca Artesanal. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/. Acesso em: 3 abril. 2009.

MPF. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Procuradoria da República do Estado do Tocantins. PR/TO participa de reunião sobre ordenamento pesqueiro da bacia Araguaia / Tocantins. Disponível em <http://www.prto.mpf.gov.br/info/info_detalhes.php?iid=2015&ctg=1&sctg=1>, 2009.

NERY, A. C. Traços da tecnologia pesqueira de uma área de pesca tradicional na Amazônia – Zona do salgado – Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia, Belém, v. 11, n. 2, p. 199 – 293. 1995.

NETO, D.G.; Cordeiro R.C.; Haddad Jr. V. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do Médio Rio Araguaia, Tocantins, Brasil . Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(3) p. 795-803, mai-jun, 2005.

PARÁ. Secretaria de Estado de Pesca E Aqüicultura. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento do setor pesqueiro artesanal. Belém, SEAQ, 156 p..2008.

PEREIRA, J. M. A., PETRERE-JR, M., RIBEIRO-FILHO, R.A. Angling sport fishing in Lobo-Broa reservoir (Itirapina, SP, Brazil). Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 4, p. 721-731. 2008.

RESENDE, E. K. de. A pesca em águas interiores. 2006. Disponível em: <hptt://www.cpap.embrapa.br/publicações/online>. Acesso em: 20 maio 2006.

SANTOS, M. A. S. A cadeia produtiva da pesca artesanal no Estado do Pará: estudo de Caso no Nordeste Paraense. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v. 1, n. 1, p. 61-81, jul./dez. 2005.

SEPLAN-MT (s.d). Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado do Mato Grosso. Capítulo 4 - Recursos Hídricos. Disponível em: www.zsee.seplan.mt.gov.br/.../textos/109%20%20BACIA%20DO%20AMAZONAS.rtf. Acesso em: 29 de abril. 2008.

SILVA, M. da C., OLIVEIRA A. S., QUEIROZ G. de N. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PESCA ARTESANAL NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, ESTADO DO PARÁ. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: COSTA, A. L. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. Brasília: IBAMA,. p. 15 – 83, 2007.

ZACARKIM, C.E.; FERRARI, E.; FREITAG, M. Perfil do pescador amador participante de eventos de pesca na região do Parque Nacional de Ilha Grande. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/pndpa/ Acesso em: 7 set. 2005.

13.3.2.2. Pesca Amadora (Esportiva)

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. O manejo da pesca em reservatórios da Bacia do Alto Rio Paraná: avaliação e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G., HENRY, R., JORCIN, A. (2005) Ecologia de reservatórios. Ed. Rima, São Carlos, SP. 2005.

BAYLEY, P.B.; PETRERE, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. v. 106, p. 385-398, 1989.

CAMARGO S.A.F.; PETRERE JR, M. Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE-Tucuruí (PARÁ, BRASIL). Acta Amazônica. v. 34, n. 3, p. 473-485, 2004.

CAMARGO, S.A.F., PETRERE, M. Social and financial aspects of the artisanal fisheries of Middle São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. Fisheries Management and Ecology. v. 8, p. 163-171, 2001.

CAMPOS, F.L.R.; CATELLA, A.C.; FRANÇA, J.V. Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS – 7, 2000. Corumbá: Embrapa Pantanal: SEMACT-IMAP (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38) p. 52, 2003.

FRÉDOU T., FIGUEIREDO FILHO L.D., TORRES D.G., FERREIRA P.R.C., SOUZA E.G., LOPES K.S. Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento da pesca esportiva. Belém, SEAQ - Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura do Pará, 145 p.

2008. Disponível em: <http://www.sepaq.pa.gov.br>. Acessado em 30 de setembro de 2009.

GARRONE NETO, D.; CORDEIRO R.C.; HADDAD JR. V. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do médio rio Araguaia, Tocantins, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21 (3) p. 795-803, mai-jun, 2005.

IBAMA. Portaria no 4. 2009. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/port_n4_2009_pescaamadora.pdf. Acessado em 30 de outubro de 2009.

KERKVLIET, J., NOWELL, C. Tools for recreation management in parks: the case of the grater Yellowstone's blue-ribbon fishery. Ecological Economics, v. 34, p. 89-100, 2000.

KING, M. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford. 1995.

LUCENA, F.M. Species interaction in fish stock assessment and management in Southern Brazil: a bio-economic approach. PhD Thesis, University of East Anglia, Norwich, England, 2000.

MENDONÇA, S.A.T. Turismo e pesca profissional artesanal: impactos socioambientais no alto-médio São Francisco. Teoria & Pesquisa: Revista de Ciências Sóciais: São Carlos, v. 1, n. 44, p. 285-300, 2004.

MURRAY-JONES, S., STEFFE, A.S. A comparison between commercial and recreational fisheries of surf clam, Donax deltoids. Fisheries Research v. 44. p. 219-233, 2000.

OKADA, E.K.; GREGORIS, J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. Diagnóstico da pesca profissional em dois reservatórios do rio Iguaçu. In: Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. (eds) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para manejo. Maringá: EDUEM, p. 293-318. 1997.

PEREIRA, J.M.A., PETRERE-JR, M., RIBEIRO-FILHO, R.A. Angling sport fishing in Lobo-Broa reservoir (Itirapina, SP, Brazil). Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 4, p. 721-731. 2008.

PNDPA – Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora. Guia de Pesca Amadora: Peixes de Água Doce. Brasília: IBAMA. p.123, 2008. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/pndpa/ Acesso em: 20 jul. 2009.

SILVA, M.C., OLIVEIRA A.S., QUEIROZ G.N. Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, estado do Pará. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.

U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE. The Economic Importance of Sport Fishing. New York: US FWS, 2006. (Disponível em: < http://www.fws.gov/>). Acesso em: 19 de setembro de 2008.

ZACARKIM, C.E., FERRARI, E., FREITAG, M. Perfil do pescador amador participante de eventos de pesca na região do Parque Nacional de Ilha Grande, p. 13, 2005a. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/pndpa/ Acesso em: 7 de setembro de 2005.

ZACARKIM, C.E., FERRARI, E., FREITAG, M., CONTE, O. A.. Guia de Pesca: Pesca Esportiva no Lago de Itaipu, Paraná. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, v.1, p. 217, 2005b.

13.3.3. Patrimônio Ambiental, Arqueológico, Histórico, Cultural e Populações Indígenas

13.3.3.1. Patrimônio Ambiental, Cultural e Populações Indígenas

ARAÚJO, Alceu Maynard. Folclore Nacional: festas, bailados, mitos e lendas. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 2v.

BELLMAN, Geoffrey M. A Vocação de Consultor: a integridade, responsabilidade e a espiritualidade como fatores que definem a vocação de um consultor. São Paulo: Makron Books, 1993.

CASCUDO, Luis da Câmara. Dicionário do Folclore Brasileiro. 11. ed. São Paulo: Global, 2002.

CASTELNAU, Francis. Expedição às Regiões Centrais da América do Sul. Belo Horizonte: Itatiaia, 2000.

Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular. Disponível em: <http://www.cnfcp.gov.br>. Acesso em 21 de outubro de 2009

City Brasil percorrendo o Brasil de A a Z. Disponível em: <http://www.citybrazil.com.br pará e tocantins>. Acesso em: 29 de maio de 2009

Confederação Nacional dos Municípios. Disponível em: <http://www.cnm.org.br>. Acesso em: 29 de maio de 2009.

Congresso em Foco. Disponível em: < http://congressoemfoco.ig.com.br >. Acesso em: 19/05/2009

CORREA, Maria Laetitia; PIMENTA, Solange Maria; ARNDT, Jorge Renato L. (org.) Turismo, Sustentabilidade e Meio Ambiente: Contradições e Convergências. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009

COUDREAU, Henri Anatole. Voyage a Itaboca et a l'Itacayuna. Paris : A. Lahure, 1898

GOMES, Horieste; TEIXEIRA NETO, Antônio; BARBOSA, Altair Sales. Geografia: Goiás-Tocantins. 2.ed.; rev.; ampl.;atua. Goiânia: EDUFG, 2004.

GORAYEB, Paulo Sérgio de S, edt. Parque Martírios-Andorinhas: Conhecimento, história e preservação. Belém: Universitária UFPA,l2008

Instituto Sócio Ambiental. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/>. Acesso em: 29 de maio 2009.

LARAIA, Roque de Barros. Índios e Castanheiros: a empresa extrativa e os índios no médioTocantins. 2. ed. rev.; atua.; ampl.;. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

MASTOP-LIMA, Luiza de Nazaré. O tempo antigo entre os Suruí/Aikewára: um estudo sobre mito e identidade étnica. 2002. 140 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

MATTA, Roberto da. Um Mundo Dividido: a estrutura social dos índios Apinayé. Petropolis: Vozes, 1976.

MATTOS, Maria Virgínia Bastos de. Os cantos do "Divino da Casa de Pedra". Boletim informativo da Fundação Casa da Cultura de Marabá, Marabá, edição comemorativa, 1999.

MOURA, Clóvis. Diário da guerrilha do Araguaia. 3. ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1985.

NASCIMENTO, Durbens M. A Guerrilha do Araguaia: Paulistas e Militares na Amazônia. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Altos Estudos Amazônico, Universidade Federal do Pará (UFPA), 2000. Orientador: Profª. Drª. Maria Célia Nunes Coelho.

NIMUENDAJÚ, Curt. Os Apinaye. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1983.

PETIT, Pere. Chão de Promessas: elites políticas e transformações econômicas no Estado do Pará pós-1964.Belém: Paka-Tatu, 2003.

Portal Adital. Disponível em: < http://www.adital.com.br >. Acesso em: 26/06/2009

Portal Agência Pará. Disponível em: < http://www.agenciapara.com.br >. Acesso em: 26/06/2009

Portal Amazonia.com. Disponível em: <http://portalamazonia.globo.com>. Acesso em: 29 de maio de 2009

Portal Amazônia.org.br. Disponível em: <http://www.amazonia.org.br>. Acesso em: 26/06/2009

Portal Aprenda Brasil. Disponível em http://www.aprendabrasil.com.br>. Acesso em: 14/09/2009

Portal Congresso em Foco. Disponível em: <http://congressoemfoco.ig.com.br >. Acesso em: 26/06/2009

Portal DCI. Disponível em: < http://www.dci.com.br >. Acesso em: 26/06/2009

Portal Funasa. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br >. Acesso em: 26/06/2009

Portal Jornal do Tocantins. Disponível em: <http://www.jornaldotocantins.com.br>. Acesso em: 26/06/2009

Portal Ministério Público Federal. Disponível em: <http://noticias.pgr.mpf.gov.br>. Acesso em: 26/06/2009

Portal Overmundo. Disponível em: <http://www.overmundo.com.br>. Acesso em: 14/09/2009

Portal Rondonoticias. Disponível em: < http//www.rondonoticias.com.br >. Acesso em: 21/05/2009

Portal Stylo. Disponível em: < http://www.jornalstylo.com.br >. Acesso em: 26/06/2009

Povos indígenas no Brasil. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org>. Acesso em: 29 de maio 2009.

Povos Indígenas no Brasil. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org>. Acesso em: 29 de maio 2009.

RICARDO, Beto. Povos Indígenas no Brasil: 2001-2005. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006.

RICARDO, Carlos Alberto. Povos Indígenas no Brasil. São Paulo: CEDI, 1983.

Secretaria da Agricultura, pecuária e abastecimento do Tocantins. Elaboração do plano de desenvolvimento sustentável do setor pesqueiro. SEAGRO, 2005.

SIMONIAN, Ligia Terezinha Lopes ; PINTO, P. M. ; CAMPOS, Raul . Unidades de Conservação em Martírios/Andorinhas: perspectivas ambientais, sócio-econômicas, culturais e turísticas. Belém: CSE/UFPA, 2007. v. 1. 101 p.

Sistema de informações turísticas. Disponível em: <http://www.sistur.tur.br>. Acesso em: 29 de maio de 2009.

TOMAZZONI, Edegar Luis. Turismo e Desenvolvimento Regional: Dimensões, elementos e indicadores. Caxias do Sul: Educs, 2009.

13.3.3.2. Patrimônio Arqueológico e Histórico

ALBUQUERQUE, REIS e CARVALHO. Atlas histórico escolar. 7. Ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1980.

ALENCASTRE, J.M.P. Anais da Província de Goiás. Goiânia: SUDECO, 1979.

ANDREATTA, M. D. Projeto Anhanguera de Arqueologia de Goiás. Revista do Museu Paulista, São Paulo, n. 33, p. 143-156, 1988.

ARAÚJO COSTA, F. Projeto Tocantins: Salvamento Arqueológico na Região da Hidrelétrica de Tucuruí (PA). Dissertação de Mestrado, FFLCH-USP, São Paulo, 1983.

ARRUDA, J. J. A. Atlas Histórico Escolar. São Paulo: Ática, 1989.

ARTIAGA, Zoroastro. Geografia econômica, histórica e descritiva do estado de Goyaz. Tipografia Triângulo, 1951.

ATAÍDES, J. M. (Org.). Documenta Indígena do Brasil Central. Goiânia: UCG, 2001.

ATZINGEN, N. VON; SILVA, J. M. & RODRIGUES, M. C. O Núcleo Arqueológico de Marabá. Boletim Informativo da Fundação Casa da Cultura de Marabá, 1999: 25-33.

ATZINGEN, N. Von. Estudos espeleológicos na UHE Santa Isabel. Boletim técnico, n. 2, 2003.

ATZINGEN, N. Von, CRESCÊNCIO, G.; GESTER, R. Estudos espeleológicos no Município de Marabá – PA. Boletim técnico, Marabá, n. 2, 2003.

ATZINGEN, N. VON; ROLDÃO, Daniel; LEITE, Hélida Joane Viana. Estudos espeleológicos no extremo norte do Estado do Tocantins. Boletim técnico, n. 3, 2004.

BARBOSA, A. S. O período arqueológico arcaico em Goiás. Anuário de Divulgação Científica, IGPA/UCG, Goiânia, 1984.

BARBOSA, A. S. SCHMITZ, P. I. Horticultores Pré-Históricos. Pesquisas/Antropologia, São Leopoldo, IAP, 1985.

BERTRAN, Paulo. Formação econômica de Goiás. Goiânia: Oriente, 1978.

BORGES, Durval Rosa. Rio Araguaia Corpo e Alma. São Paulo: Edusp, 1987.

BROCHADO, J. P. A expansão dos Tupis e da cerâmica da tradição policrômica amazônica. Dédalo, São Paulo, USP, n. 27, p. 65-82, 1989.

BRUNO, Ernani Silva. História do Brasil: geral e regional. São Paulo: Cutrix, 1967, v. 1 e 6.

CABRAL, Pedro Corrêa. Xambioá: Guerrilha no Araguaia. Rio de Janeiro: Record, 1993.

CASTELNAU, Francis. Expedição às regiões centrais da América do Sul. São Paulo: Nacional, 1949, vol. 266.ª Tomo II, cap. XVI.

CNEC. UHE Estreito – Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo, CNEC Engenharia, 2002.

COELHO, Jerônimo Francisco. Falla dirigida pelo exm.o sñr conselheiro Jeronimo Francisco Coelho, prezidente da provincia do Gram Pará á Assembléa Legislativa Provincial na abertura da segunda sessão ordinaria da sexta legislatura no dia 1.o de outubro de 1849. Pará, Typ. de Santos & filhos. 1849. Disponível em: <http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/508/>.

Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses. O orientalismo em Portugal (séculos XVI-XX). Porto: Edifício da Alfândega, 1999.

CTE. Estudos Ambientais (EIA-RIMA) do Projeto de Irrigação Xavante no Estado do Tocantins: Relatório Técnico. Goiânia: CTE-Centro Tecnológico de Engenharia, 2000.

DBO. Sistema de Esgotamento Sanitário Vila União – Relatório de Impacto ambiental: RIMA. Palmas: Prefeitura Municipal – Secretaria Municipal de Obras e Transporte. 1997, 463 p.

ENGEVIX. Estudo de Impacto Ambiental: UHE Santa Isabel. 2001. (CD-ROM).

ENGERPLUS. Elaboração do Projeto Básico e EIA/RIMA da Barragem do Rio Arraias (Eixo 16/Propertins), Localizada no Município de Arraias/TO. 2002.

FRANCO, Francisco de A. Carvalho. Dicionário de Bandeirantes e Sertanistas do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia/USP, 1989.

FENSTERSEIFER, E. & SCHMITZ, P. I. Fase Iporá: Uma fase Tupiguarani no Sudoeste de Goiás. Anuário de Divulgação Científica, UCG, n. 2, p. 19-70, 1975.

FERREIRA, Manoel Rodrigues. O Mistério do Ouro dos Martírios. São Paulo: Biblos, 1960.

FERREIRA, M. R. Expedição aos Martírios. São Paulo: PMSP, 1973.

FERREIRA, Manoel Rodrigues. As bandeiras do Paraupava. São Paulo: Prefeitura Municipal, 1977.

FIGUEIREDO, Napoleão. A cerâmica arqueológica do rio Itacaiúnas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Antropologia, n. 27, 1965.

FUNES, E. A. Goiás 1800-1850: Um período de transição da mineração à agropecuária. Goiânia: Editora da UFG, 1986. v. 1, 174 p.

GALVÃO, E. Áreas culturais indígenas do Brasil: 1900/1959. In: Encontro de Sociedades: índios e brancos no Brasil. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979, p. 193-228.

GIRALDIN, Odair. A (trans)formação histórica do Tocantins. Goiânia: UFG, 2002.

GONZÁLEZ, E. M. R. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, n. 6, p. 83-121, 1996.

HECKENBERGER, M. J. Manioc agriculture and sedentarism in Amazonia: the Upper Xingu example. Antiquity, n.72, p. 633-48, 1998.

IBGE. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1958.

IBGE. Mapa etno-histótico de Curt Nimuendaju (1944). Rio de Janeiro: IBGE, 1987.

ISA. Enciclopédia dos povos indígenas no Brasil. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt>.

JAMESON JR., David MacCreery. A economia de Goiás no século XIX. In: GIRALDIN, Odair. A (trans)formação histórica do Tocantins. Goiânia: UFG, 2002.

KERN, D.; MARQUES, F.; MAURITY, C. & ATZINGEN, N. O potencial espeleoarqueológico da região de São Geraldo do Araguaia – PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia, v. 8, n.2, p. 157-183, 1992.

KINTIGH, K. W. The effectiveness of subsurface testing: a simulation approach. American Antiquity, v. 53, n. 4, p.686-707, 1988.

KRAKKER, J. J.; SHOTT, M. J. & WELCH, P. D. Design and evaluation of shovel - test sampling in regional archaeological survey. Journal of Field Archaeology, n. 10, p. 469-480, 1983.

LIGHTFOOT, K. G. Regional Survey in the Eastern United States: the strengths and weakness of implementing subsurface testing programs. American Antiquity, v. 5, n. 13, p. 484-504, 1986.

MAGALHÃES, Marcos Pereira. Arqueologia de Carajás. Rio de Janeiro: Vale do Rio Doce, 1994.

MAGALHÃES, Marcos Pereira. A Phýsis da origem: o sentido da história na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2005.

MATTOS, R. J. da Cunha. Corografia Histórica da Província de Goiás. Goiânia: Sudeco, 1979, p. 173.

MATTOS, Maria Virgínia Bastos de. História de Marabá. Marabá: Grafil, 1996.

MCMANAMON, F. P. Discovering sites unseen. Advances in Archaeological Method and Theory, n. 7, p. 223-292, 1984.

MELATTI, J. C. Índios da América do Sul: Áreas Etnográficas. Disponível em: <http://www.geocities.com/RainForest/Jungle/6885/ias.htm>. 2005.

MILLER, E. T. (Org.) Arqueologia nos empreendimentos da Eletronorte. Brasília, ELETRONORTE, 1992.

MILLER, E. T. Projeto SALTMINS, Relatório de Campo. Brasília: ELN, 2000.

MOEHLECKE, S. Os horticultores - Fase Jaupaci - Uma nova fase da tradição Uru. In: SCHMITZ, P. I; BARBOSA,A. S.; WUST, I. (eds.). Arqueologia de Goiás em 1976. UCG/UNISINOS, 1976, p. 42-48.

MONTEIRO, Adalberto. Guerrilha do Araguaia: uma epopéia pela liberdade. 4. ed. São Paulo: Anita Garibaldi, 2005.

MORAES, Maria Augusta de Sant'Ana. Conjuntura econômica, administrativa e política de Goiás nas primeiras décadas do século XIX. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Goiás. Goiânia: RIGG, n. 6, 1977.

MORAES, Joaquim Almeida Leite. Apontamentos de Viagem. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. (Coleção retratos do Brasil).

MORAIS, Eumano Silva Tais. Operação Araguaia: arquivos secretos da guerrilha. São Paulo: Geração editorial, 2005.

MOURA, Clóvis. Diário da guerrilha do Araguaia. 3. ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1985.

NANCE, J. D. & BALL, B. F. A shot in the dark: Shott's comments on Nance and Ball. American Antiquity, v. 54, n. 2, p. 405-412, 1989.

NASCIMENTO, D. M. A Guerrilha do Araguaia: paulistas e militares na Amazônia. Dissertação de Mestrado. Belém, NAEA/UFPA, 2000.

NIMUENDAJU, C. Os Apinayé. Belém: MPEG, 1983.

OIKOS 2002. Estudos Ambientais Complementares do EIA-RIMA da Ferrovia Norte-Sul nos Estados de Goiás e Tocantins. Volume IV (Caracterização Ambiental do Meio Biótico). Ministério dos Transportes; VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias SA. OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. OIKOS, 2002.

OLIVEIRA, J. E. & VIANA, S. A. O Centro-Oeste antes de Cabral. Revista da USP, n. 44, p. 142-189, 2000.

PALACIN, Luís; MORAES, Maria Augusta de Sant"Anna. História de Goiás: 1722 - 1972 5. ed. Goiânia: UCG, 2001.

PEREIRA, E. Levantamento Arqueológico na Área da UHE Santa Isabel, Rio Araguaia. Relatório Técnico. Belém: MPEG, 2001.

PEREIRA, E. Arte Rupestre na Amazônia - Pará. Belém: MPEG/São Paulo: UNESP, 2003.

PERIE, J. Découvertes de sites rupestres e de material litique dans le Mato Grosso au Bresil. These, E.P.H.E., Paris, 1984.

PORTELA, Fernando. Guerra de guerrilhas no Brasil: a saga do Araguaia. São Paulo: Terceiro Nome, 2007.

PROUS, A. Arqueologia Brasileira. Brasília, UNB, 1992.

RIBEIRO, M. B. (coord.) Relatório: Projeto Levantamento do Potencial Arqueológico UHE Barra do Peixe - Goiás. Goiânia: IGPA-UCG, 1988.

ROBRAHN, E. M. Relatório de Impacto Ambiental. Área Arqueológica. Usina Hidrelétrica de Barra do Peixe. Estado do Mato Grosso. Relatório entregue ao IPHAN, 1989.

ROCHA, Leandro Mendes. Atlas histórico: Goiás pré-colonial e colonial. Goiânia: Cecab, 2001.

ROCHA JUNIOR, Deusdedith Alves. A Guerrilha do Araguaia (1972-1974). (Dissertação de Mestrado). Brasília: Universidade de Brasília. 1995, 158 p.

SÁ, Glênio. Araguaia: relato de um Guerrilheiro. São Paulo: Anita Garibaldi, 1990.

SAINT-ADOLPHE, J. C. R. Milliet. Diccionario Geographico, Histórico e Descriptivo do Imperio do Brazil. Paris: J. P. Aillaud, 1845, Tomo 1, p. 70.

SCIENTIA. Projeto de Arqueologia Preventiva na área do Níquel do Vermelho, Canaã dos Carajás, Pará – Segunda Etapa – Relatório 2008. São Paulo, Scientia Consultoria Científica, 2008.

SCIENTIA. Projeto de Salvamento de sítios arqueológicos identificados na faixa de servidão e nos acessos da Linha de Transmissão em 500 kV Tucuruí (PA) – Açailândia (MA) – 4º. Circuito – Relatório de Laboratório. Belém, Scientia Consultoria científica, 2009.

SCHMITZ, P. I. *et al.* Arqueologia do Centro-sul de Goiás: uma fronteira de horticultores indígenas no centro do Brasil. São Leopoldo, Pesquisas, Antropologia, 1982, 33.

SCHMITZ, P. I. *et al.* Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central – Serranópolis I. Pesquisas, Série Antropologia, São Leopoldo, IAP-UNISINOS, 1989, 44.

SCHMITZ, P. I. *et al.* Serranópolis II. As pinturas e gravuras dos abrigos. São Leopoldo, Edunisinos, 1997.

SCHMITZ, P. I. Os primeiros povoadores do Cerrado. *ComCiência*, SBPC, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/>.

SHOTT, M. J. Shovel-Test Sampling as a Site Discovery Technique: a Case Study from Michigan. Journal of Field Archaeology, v. 12, n. 4, p. 457-468, 1985.

SILVA, R. T., RUBIN, J. C. R. & SOUZA, M. A. T. Levantamento do Potencial arqueológico da Hidrovia Araguaia-Tocantins. Goiânia, 1998.

SILVA, R. T. ; RUBIN, J. C. R. ; SOUZA, M. A. T. ; ATAÍDES, J. M. Levantamento do Potencial Arqueológico das Áreas de Influência Direta e Indireta da Rodovia GO-244, Trecho São Miguel do Araguaia/Luís Alves, com Base em Fontes Bibliográficas, Orais e Reconhecimento de Campo. 2000.

SILVA, R. T. & RUBIN, J. C. R. Diagnóstico do potencial arqueológico da ADA pela Ponte sobre o rio Araguaia – municípios de Cocalinho e Mozarlândia. Goiânia, 2005.

SILVEIRA, M. I. Estudo Sobre Estratégia de Subsistência de Caçadores-Coletores Pré-Históricos do Sítio Gruta do Gavião, Carajás (Pará). Dissertação de Mestrado, São Paulo, USP, 1994.

SIMÕES, M. F. & ARAÚJO COSTA, F. Áreas da Amazônia Legal Brasileira para Pesquisa e Cadastro de Sítios Arqueológicos. Publ. Avulsas, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, n. 30, 1978.

SIMÕES, M. F. & ARAÚJO COSTA, F. Pesquisas arqueológicas no Baixo Tocantins (Pará). Revista de Arqueologia, Belém, MPEG/CNPq, n. 4, v. 1, p. 11-27, 1987.

SIMONSEN, I. O sítio arqueológico do Fontoura. Ciência e Cultura, SBPC, v. 29, n. 7, p. 159, 1977.

SOUZA, A. M. Goiás: assim se consolida a arqueologia brasileira. Boletim Informativo do Centro de Informação Tecnológica, Rio de Janeiro, n.1, n. 3, p. 38-41, 1970.

STEWARD, J. H. (Ed.) Handbook of South American Indians, The Tropical Forest Tribes, Washington: Smithsonian Institution, 1948, v. 3.

STUDART, Hugo. A lei da selva: estratégias imaginárias e discurso dos militares sobre a Guerrilha do Araguaia. São Paulo: Geração Editorial, 2006.

TAUNAY, Afonso de E. Relatos Sertanistas. Belo Horizonte: Itatiaia/USP, 1981.

TELLES, M. A. Diagnostico do potencial cultural e arqueológico da área diretamente afetada pela implantação do projeto silvícola da Cosipar Fazenda Esmeralda no Município de Araguatins, TO. Goiânia, Griphus Consultoria Ltda, 2005.

THEMAG UHE Serra Quebrada – Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo, Themag Engenharia, 2000.

VELLARD, J. Pétroglyphes de la région de l'Araguaya (Brésil). Journal de la Société dês Américanistes, n.s., Paris, n. 23, p. 139-149, 1931.

WUST, I. . A cerâmica Karajá de Aruanã. Anuário de Divulgação Científica, Goiânia, p. 91-165, 1975.

WÜST, I. Continuidade e Mudança: Para uma Interpretação de Grupos Pré-coloniais da Bacia do Rio Vermelho, Mato Grosso. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

WÜST, I. A ocupação de Goiás antes da chegada do europeu (Goiás pré-colonial). In: Atlas Histórico – Goiás pré-colonial e colonial. Goiânia, CECAB, 2001, v.1: 13-25.

14. GLOSSÁRIO

14. GLOSSÁRIO

A

AAR – Área de Abrangência Regional

AR – Rio Araguaia

AB – Alta da Bolívia

ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AC – Antes de Cristo

ACC – Análise de Correspondência Canônica

ACS – Agentes Comunitários de Saúde

ACP – Análise de Componentes Principais

ADA – Área Diretamente Afetada

ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade

AEIA – Áreas de Especial Interesse Ambiental

AEIH – Áreas de Especial Interesse Histórico

AEIS – Áreas de Especial Interesse Social

AEIT – Áreas de Especial Interesse Turístico

AEIU – Áreas de Especial Interesse Urbanístico

AEIUP – Áreas de Especial Interesse de Utilização Pública

AGROTEC – Centro de Tecnologia Agrotecnológica de Pequenos Produtores

AH – Perda de carga em metros

AHE – Aproveitamento Hidrelétrico

AID – Área de Influência Direta

AII – Área de Influência Indireta

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

AM – Amazônia

AM – Área de Montagem

AMBSGAP – Associação dos Moradores do Bairro Beira Rio

AMOVA – *Analysis of Molecular Variance* (Análise de Variância Molecular)

AMPSA – Associação dos Moradores e Produtores da Serra das Andorinhas

AMT – Altura Manométrica Total

ANA – Agência Nacional de Águas

ANOVA – *Analysis Of Variance* (Análise de Variância)

ANP – Agência Nacional do Petróleo

ANSI – *American National Standards Institut* (Instituto Nacional Americano de Padronização)

AP – Antes do Presente

APA – Área de Proteção Ambiental

APG – *Angiosperm Philogeny Group* (Grupo de Filogenia das Angiospermas)

APM – Área de Proteção de Manancial

AP-PCR – *Arbitrarily Primed-Polymerase Chain Reaction* (Reação em Cadeia da *polimerase*)

APP – Área de Preservação Permanente

APUE – Avistamentos por Unidade de Esforço

ARAPB – Associação Rural de Agricultores do Projeto de Assentamento Baviera

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

ARM – Armazenamento de Água no Solo

ATRX – Associação de Trabalhadores e Pequenos Produtores Rurais de Xambioá

Aw – Clima Tropical Chuvoso

B

BD – Bacia de Dissipação

BEN – Balanço Energético Nacional

BG – Barragem de Gravidade

BID – Banco Internacional de Desenvolvimento

BPM – Batalhão de Polícia Militar

C

CA – Cinturão Araguaia

CA – Compensação Ambiental

CA – Corrente alternada

CAD – Capacidade de Água Disponível

CAEX – Comitê de Acompanhamento da Expansão

CAP – Circunferência à Altura do Peito

CBEE – Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

CCM – Centro de Controle de Motores

CCME – *Canadian Concil of Ministers of the Environment* (Conselho Canadense de Ministros do Meio Ambiente)

CDC – *Center on Disease Control* (Centro de Controle de Doenças)

CE – Cerrado

C.E. – Condutividade Elétriva

CEDENPA – Centro de Estudos e Defesa do Negro do Pará

CELPA – Centrais Elétricas do Pará S/A

CELTINS – Companhia de Energia Elétrica do estado do Tocantins

CENAQUA – Centro Nacional de Conservação dos Quelônios da Amazônia

CENEPI – Centro Nacional de Epidemiologia

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF – Casa de Força

CF – Constituição Federal

CFTV – Circuito Fechado de Televisão

CGFAP – Coordenação Geral de Autorização e Gestão do Uso de Fauna e Recursos Pesqueiros

CGPNCM – Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Malária

CI – Conservação Internacional

CID-10 – Código Internacional de Doenças

CIDH – Comissão Interamericana de Direitos Humanos

CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas

CIM – Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CIPAMA – Companhia Independente de Polícia Militar Ambiental

CIPOMA – Companhia Independente de Policiamento Ambiental

CITES – *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção)

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CMDS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável

CMG – Coeficiente de Mortalidade Geral

CMI – Coeficiente de Mortalidade Infantil

CMSE – Comite de Monitoramento do Setor Elétrico

CNC – Cadastro Nacional de Cavidades

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNM – Confederação Nacional de Municípios

CNP – Confederação Nacional dos Pescadores

CNPCT – Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais

CNPIR – Conselho Nacional de Promoção da Igualdade Racial

CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos

COEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

COHAB – Companhia de Habitação do Estado do Pará

COMATINS – Conselho de Política Ambiental do Estado do Tocantins

COMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente

CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade

CONAMA – Conselho Nacional do Meio ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

COPAGRO – Companhia Paraense de Mecanização, Industrialização e Comercialização Agropecuária

C-org – Carbono Orgânico

COSAGA – Companhia de Esgoto e Água de São Geraldo Araguaia

COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará

COT – Carbono Orgânico Total

CP – Curto Prazo

CPPQA – Centro de Preservação e Pesquisas de Quelônios Aquáticos

CPR – Comando de Policiamento Regional

CPRM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais

CPUE – Capturas Por Unidade de Esforço

CR – *Critically Endangered* (Criticamente Ameaçada)

CRAS – Centro de Referência da Assistência Social

CRF – Cota de Reserva Florestal

CTC – Capacidade de troca de cátions

CTEM – Comitê Técnico de Estudos de Mercado

CTFA – Comitê Técnico de Fontes Alternativas

CV – Coeficiente de variação da amostra

CVRD – Companhia Vale do Rio Doce

D

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DAP – Diâmetro à Altura do Peito

Datação Isotrópica Pb-Pb – Evaporação em Zircão

DATASUS – Banco de dados do Sistema Único de Saúde

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DCC – Dengue Com Complicação

DCA – *Detrended Correspondence Analysis* (Análise de Correspondência Destendenciada)

DD – Dados Deficientes

DDT – Dicloro-Difenil-Tricloetano

DECT – *Digital Enhanced Cordless Telecommunication* (Telecomunicações Digitais Sem Fio Avançadas)

DEF – Deficiência Hídrica

DF – Distrito Federal

DFQ – Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária, da Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas

DIGES – Diretoria de Gestão

DLP – Descarga Livre Padrão

DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

DNOS – Departamento Nacional de Obras de Saneamento

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

DoR – Dominância Relativa

DOU – Diário Oficial da União

DP – Departamento de Polícia

DP – Formação Pimenteiras

DR – Densidade de Raios

DR – Densidade Relativa

DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

DSTs – Doenças Sexualmente Transmissíveis

E

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EIV – Estudo Prévio do Impacto de Vizinhança

EJA – Educação para Jovens e Adultos

ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

ELETRONORTE – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EN – *Endagered* (Em Perigo)

EP – Epilíton

EPA – *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental)

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

EPIA – Estudo Prévio de Impacto Ambiental

ESF – Estratégia Saúde da Família

ESTIMATES – *Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples* (Programa para cálculos de diversidade de espécies)

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETP – Evapotranspiração Potencial

ETR – Evapotranspiração Real

EUPS – Equação Universal de Perda de Solo

EV – *Extreme Value* (Valor Extremo)

EXC – Excedente Hídrico

F

FA – Floresta Amazônica

FAEM – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

FAO – *Food and Agriculture Organization* (Organização para a Alimentação e Agricultura)

FCCM – Fundação Casa de Cultura de Marabá

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente

FEMA – Fundação Estadual de Meio Ambiente

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FHD – Febre Hemorrágica da Dengue

FLONA – Floresta Nacional

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FNMA – Fundo Nacional de Meio Ambiente

FPE – Fundo de Participação dos Estados

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

FR – Freqüência Relativa

FSA – Fundação Serra das Andorinhas

FUMMA – Fundo Municipal do Meio Ambiente

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

FUNATINS – Fundo Único de Meio Ambiente do Estado do Tocantins

FURNAS – Furnas Centrais Elétricas S.A

G

GEM – Grupo Espeleológico de Marabá

GEP – Grupo Espeleológico do Pará

GESAI – Grupo Empresarial Santa Isabel

GETAT – Grupo Executivo de Terras do Araguaia-Tocantins

GEV – *Generalized* Extreme Value (Valor Extremo Generalizado)

GI – Grau de Impacto

GO – Goiás

GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global)

GT – Grupo de Trabalho

GTI – Grupo de Trabalho da Irrigação

GTZ – *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (Agência Alemã de Cooperação Técnica)

H

H' – Indice de Diversidade de *Shannon-Weaner*

HEC – *Hydrologic Engineering Center* (Centro de Engenharia Hidrológica)

HEC-RAS – *Hydrologic Engineering Center – River Analysis System* (Programa utilizado para a simulação de escoamentos unidimensionais permanentes, variados, transporte e arrasto de sedimentos e modelar parâmetros de qualidade d'água em canais apresentando um layout de fácil manuseio)

HIDROWEB – Sistema de Informações Hidrológicas

HIS – Habitação de Interesse Social

HTO – Herbário Tocantins

HUTO – Herbário da Universidade do Tocantins

I

IA – Índice Ambiental

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICs – Intervalos de Confiança

ICB – Índice Custo Benefício

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDAAV – Instituto pelo Desenvolvimento do Araguaia Amigos da Vida

IDESA – Instituto de Desenvolvimento Socioambiental de Aragominas

IDESP – Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IEEE – *Institute of Electrical* and Electronic *Engineers* (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos)

IET – Índice do Estado Trófico

IF/IS – Fratura Interior/Depressão Interior

IHM – Interface Homem-Máquina

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPA – Instituo Nacional de Pesquisas da Amazônia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

INVESTCO – Consórcio Formado para Construir e Operar a UHE Lajeado – Grupo Rede, CEB, EDP

IP – *International Protection* (Porteção contra contato e contra entrada de corpos sólidos e água em comutadores)

IPA – Incidência Parasitaria

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IPTU – Imposto sobre Terrenos Urbanos

IQA – Índice de Qualidade da Água

IR – Imposto de Renda

ISA – Enciclopédia dos Povos Indígenas do Brasil

ISA – Instituto Socioambiental

ISSO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização)

ISRM – *International Society for Rock Mechanics* (Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas)

ISS – Imposto Sobre Serviço

IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza)

IVI – Índice de Valor de Importância

J

J' – Índice de Equabilidade de Pielou

K

KRB – Formação Rio Barreiras

L

LAPM – Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno

LC – Lei Complementar

LC – *Least Concern* (Pouco Preocupante)

LI – Licença de Instalação

LMA – Licença Municipal de Ampliação

LMI – Licença Municipal de Instalação

LML – Licença Municipal de Localização

LMO – Licença Municipal de Operação

LMS – Licença Municipal Simplificada

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

LP – Longo Prazo

LR – Lagoa

LT – Linha de Transmissão

LTA – *Leishmaniose Tegumentar Americana*

M

MA – Maranhão

MA – Morrotes Arredondados

MB – Morrotes Baixos

MC – Muro Central

M.C.A. – Metros Coluna d´Água

MD – Margem Direita

MD – Ministério da Defesa

MD – Muro de Encosto de Montante

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

ME – Margem Esquerda

ME – Muro Esquerdo

MEC– Ministério da Educação

MESH – Medida da abertura de passagem das peneiras para areia

MINTER – Ministério do Interior

MLD – Migradores de Longas Distâncias

MLD – Muro Lateral Direito

MLE – Muro Lateral Esquerdo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério de Minas e Energia

MNT – Modelo Numérico de Terreno

MOBOT – *Missouri Botanical Garden* (Jardim Botânico de Missouri)

MODIS – *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (Radiometro de Resolução Moderada)

MP – Médio Prazo

MPA – Ministério Pesca e Aqüicultura

MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi

MPF – Ministério Público Federal

MS – Ministério da Saúde

MSR – Morros com Serras Restritas

MT – Mato Grosso

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

MZR – Macrozona Rural

MZU – Macrozonas Urbanas

N

N.A.– Nível d'Água

NAEA – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos

NATURATINS – Instituto Natureza do Tocantins

NBR – Norma Brasileira

NCAR – *National Center for Atmospheric Research* (Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica)

NCEP – *National Centers for Environmental Prediction* (Centro Nacional de Previsão do Tempo)

N.E. – Nível da água

NEAB – Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros

NEC – *National Electrical Code* (Código elétrico nacional)

NMP – Número Mais Provável

NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration* (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional)

NPK – Nitrogênio, Fósforo e Potássio

NR – Norma Regulamentadora

N-S – Norte-Sul

NT – *Near Threatened* (Quase Ameaçada)

O

O.D. – Oxigênio Dissolvido

OEA – Organização dos Estados Americanos

OEMA – Órgão Estadual de Meio Ambiente

OFWF – *Oil Forced Water Forced* (Trocador de Calor Óleo/Água)

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OMM – Organização Meteorológica Mundial

OMS – Organização Mundial da Saúde

OMT – Organização Mundial de Turismo

ONGs – Organizações Não Governamentais

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

ONU – Organização das Nações Unidas

OPGW – *Optical Ground Wire* (Cabo Óptico Pára-raios)

P

PA – Pará

P.A. – Projeto de Assentamento

PAC – Plano de Aceleração do Crescimento

PAC – Programa Ambiental da Construção

PACS – Programa de Agentes Comunitários de Saúde

PAHO – *Pan American Health Organization* (Organização Pan-americana da Saúde)

PARAMINÉRIOS – Companhia de Mineração do Estado do Pará

PBA – Plano Básico Ambiental

PBF – Programa Bolsa Família

PBHs – Planos de Bacias Hidrográficas

PBQ – Programa Brasil Quilombola

PC – Pontos de Controle

PC do B – Partido Comunista do Brasil

PCA – *Principal Component Analysis* (Análise de Componentes Principais)

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PCR – *Polymerase Chain Reaction* (Reação em Cadeia Polimerase)

PCS – Programa de Comunicação Social

PD/A – Projetos Demonstrativos

PDE – Plano Decenal de Expansão

PE – Parque Estadual

PEA – Programa de Educação Ambiental

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PED – Projetos de Execução Descentralizada

PEL – *Probable Effect Level* (Nível provável de efeito adverso para os organismos)

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PESAM – Parque Estadual da Serra das Andorinhas/Martírios

PET – Programa de Educação Tutorial

PGAI – Projeto de Gestão Ambiental Integrada

PIB – Produto Interno Bruto

PID – Proporcional-Integral-Derivativo

PIN – Programa de Integração Nacional

PIS – Programa de Integração Social

PMC – Formação Morro do Campo

PNCD – Programa Nacional de Controle da Dengue

PNDPA – Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora

PNMA – Programa Nacional de Meio Ambiente

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente

POLAMAZÔNIA – Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia

PORTOBRAS – Empresa de Portos do Brasil S.A.

PP – Posição de Plotagem

PPA – Plano Plurianual

PPG-7 – Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

PPQ – Formação Pequizeiro

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PPT – Programa Prioritário de Termeletricidade

PRA – Projeto de Recuperação de Área Degradada

PROARCO – Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais no "Arco do Desflorestamento"

PROBIO – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira

PROCONVE – Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores

PRODECER – Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados

PRODEFLORA – Programa de Desenvolvimento Florestal do Estado de Mato Grosso

PRODIAT – Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia-Tocantins

PRODOESTE – Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Tocantins

PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

PRONABIO – Programa Nacional da Diversidade Biológica

PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar

PSF – Programa de Saúde da Família

PTRM – Formação Motuca

PXB – Formação Xambioá

Q

QA – Quase-ameaçado

QAL – Rochas e sedimentos do Quaternário

QAP – Quartzo Feldspato Alcalino e Plagioclásio

QN – Quando necessárias para o atendimento do mercado

Qss – Vazão sólida em suspensão

R

RADAM – Radar na Amazônia

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RAN – Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios

RAPD – *Random Amplified Polymorfic* (Amplificação de Seqüências de DNA Randômicas)

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

RENISI – Rede Nacional de Estudos e Pesquisas em Saúde dos Povos Indígenas

RESEX – Reserva Extrativista

RHTA – Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RPM – Rotações por Minuto

RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural

RTID – Relatório Técnico de Identificação e Delimitação

RURALTINS – Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins

S

SA – Serras Alongadas

SAD69 – *South American Datum of 1969* (Sistema Geodésico Sul-americano)

SADT – Serviços de Apoio ao Diagnóstico e Tratamento

SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A

SANEATINS – Companhia de Saneamento do Tocantins

SAS – Secretária de Atenção à Saúde

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência de Solo

SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia

SCADA – *Supervisory Control and Data Acquisition* (Supervisão, controlo e aquisição de dados)

SCSD – Sistema de Controle e Supervisão Digital

SEAGRI – Secretaria da Agricultura

SEAP – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECTAM – Secretaria Executiva de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente

SEFA – Secretaria Executiva de Estado da Fazenda

SEICOM – Secretaria de Estado da Industria Comércio e Mineração

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente

SEMAM – Secretaria de Meio Ambiente da Presidência da República

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos

SEPAq – Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura

SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente

SESA – Secretaria de Estado da Saúde

SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SETEPS – Secretaria Executiva de Trabalho e Promoção Social

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SIAB – Sistema de Informações Ambulatoriais

SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SIN – Sistema Interligado Nacional

SINASC – Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos

SINTEPP – Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública do Para

SIDAS – Sistema de Informação de Águas Subterrâneas

SIGHIDRO – Sistema de Recursos Hidrogeológicos do Brasil

SILÊNCIO – Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora

SIM – Sistema de Informação de Mortalidade

SIMMA – Sistema Municipal de Meio Ambiente

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SINASC – Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos

SINTEPP – Sindicato dos Trabalhadores em Educação Publica do Pará

SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia

SPHAN – Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

SIPOT – Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SIS-UnB – Observtório Sismológico da Universidade de Brasília

SLAP – Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SMIG – São Miguel

SMS – Segurança Meio Ambiente e Saúde

SNLCS – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SODERMA – Sociedade de Defesa dos Recursos Naturais e Meio Ambiente

SPHAN – Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

SPRN – Subprograma de Políticas de Recursos Naturais

SRF – Secretaria da Receita Federal

SRTM – *Shutle Radar Topographic Mission* (Missão Topográfica de Radar em Base Espacial)

STD – Sólidos Totais Dissolvidos

STF – Supremo Tribunal Federal

SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

SUDECO – Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde

T

TA – Tomada d'água

TAR – Tarifa Atualizada de Referência

TB – Tuberculose

TEL – *Threshold Effect Level* (Nível abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos)

TELEBRAS – Telecomunicações Brasileiras S.A.

TI – Terra Indígena

TKN – *Total Kjeldahl Nitrogen* (Nitrogênio de Kjeldahl Total)

TO – Tocantins

TORPEP – Torneio de pesca de Piçarra

TR – Termo de Referência

TP – Transformador de Potencial

TR – Tempo de Retorno

TR – Tributário

TRJM – Formação Mosquito

TRS – Formação Sambaíba

TSM – Temperatura da Superfície do Mar

U

UAC – Unidade de Aquisição e Controle

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Manta de lodo anaeróbio de fluxo ascendente)

UBP – Uso do Bem Público

UC – Unidade de Conservação

UC-PI – Unidade de Conservação-Proteção Integral

UC-US – Unidade de Conservação-Uso Sustentável

UE – Unidade de Esforço

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFPel – Universidade federal de Pelotas

UFT – Universidade Federal do Tocantins

UH – Unidades Habitacionais

UHE – Usina Hidrelétrica

UHE LEM – Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães

UNB – Universidade Federal de Brasília

UNEP-WCMC – *United Nations Environment Programmes-World Conservation Monitoring Centre* (Centro de Monitoramento da Conservação Mundial)

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIR – Universidade Federal de Rondônia

UNITINS – Universidade do Tocantins

UP – Unidades de Planejamento

UPS – *Uninterruptible Power Supply* (Sistemas Ininterruptíveis)

UR – Umidade Relativa

US FWS – *United Sates Fish & Wildlife Service* (Unidade do Departamento do Interior dos Estados Unidos da América que é dedicado a preservar a vida selvagem)

USGS EROS Data Center – *United States Geological Survey Earth Resources Observation and Science Data Center* (Pesquisa geológica do departamento do interior do EUA)

USP – Universidade de São Paulo

UTE – Usina Termoelétrica

UTM – *Universal Transverse Mercator* (Sistema Universal Transverso de Mercartor)

V

VA – Valor Adicionado

VALEC – Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

VCAN – Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis

VCF – *Vegetation Continuous Fields* (Campos Contínuos de Vegetação)

VERA – Valor Econômico do Recurso Ambiental

VR – Valor de Referência

VT – Vertedouro

VU – *Vulnerable* (Vulnerável)

W

WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

WMO – *World Meteorological Organization* (Organização Meteorológica Mundial)

Z

ZA – Zona de Preservação Ambiental

ZAE – Zona de Atividades Econômicas

ZAP – Zona de Adensamento Prioritário

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

ZCS – Zona Comercial e de Serviços

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

ZEEP – Zoneamento Econômico Ecológico de Piçarra

ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social

ZEU – Zona de Expansão Urbana

ZH – Zona Habitacional

ZIE – Zona de Interesse Extrativista

ZIMB – Zona de Interesse a Manutenção da Biodiversidade

ZIS – Zona de Interesse Social

ZM – Zona Mista

ZOCFA – Zona de Ocupação Controlada por Fragilidade Ambiental

ZOCIE – Zona de Ocupação Controlada por Infra-Estrutura

ZOR – Zona de Ocupação Restrita

ZP – Zona de Interesse Paisagístico

ZPA – Zona de Proteção Ambiental

ZPE – Zona de Projetos Especiais

ZPE – Zona de Processamento de Exportação

ZPRH – Zona de Proteção aos Recursos Hídricos

ZRD – Zona Rural de Dinamização

ZRUR – Zona Rural de Uso Restrito

ZUEU – Zona Urbana e de Expansão Urbana

ZUR – Zona Urbana Residencial

15. APÊNDICES

16. ANEXOS