

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

BRUNA LETÍCIA DILGER FERNANDES

**Análise das Possibilidades de Integração entre Programas Ambientais
de Usinas Hidrelétricas e Sistemas de Gestão Ambiental**

Botucatu- SP
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO.

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Fernandes, Bruna Letícia Dilger Fernandes.

Análise das possibilidades de integração entre programas ambientais de Usinas Hidrelétricas e sistemas de gestão ambiental / Bruna Letícia Dilger Fernandes. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Trabalho de conclusão (bacharelado – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008

Orientador: Evandro Mateus Moretto

1. Educação ambiental 2. Usina hidrelétrica - Aspectos ambientais

Palavras-chave: Avaliação de impacto ambiental; Licenciamento ambiental
Projeto básico ambiental; Qualidade da água; Reservatórios

BRUNA LETÍCIA DILGER FERNANDES

**Análise das Possibilidades de Integração entre Programas Ambientais
de Usinas Hidrelétricas e Sistemas de Gestão Ambiental**

Monografia apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista como requisito para a
obtenção do Título de Bacharelado em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Doutor Evandro Mateus Moretto
Escola de Artes, Ciências e Humanidades - EACH
Universidade de São Paulo - USP

Botucatu- SP
2008

**Com muito carinho aos meus pais, que mais
uma vez me acompanharam nesta nova
conquista profissional.**

Agradecimentos

Agradeço à Deus, pela oportunidade e por me guiar à esta nova área, a qual tem me proporcionado grande satisfação e uma vontade imensa de aprender cada vez mais.

Agradeço aos meus pais Paulo e Soraya, pelo exemplo que me deram como pessoa, pela sólida base familiar, pelo apoio e auxílio em todas as minhas decisões, pelo amor e colo sempre presentes, pela compreensão de minhas dificuldades e por estarem, a todo o momento, ao meu lado, principalmente em mais esta etapa concretizada.

Agradeço à minha irmã Paula, pelo carinho e compreensão mesmo diante da distância, pelas doces palavras e pelos seus simples gestos que foram muito importantes e de grande valor para mim. E à ela e ao Dan, por este ano de convivência, e pelos momentos felizes que fizeram àqueles problemas parecerem muito pequenos.

Agradeço à minha avó Nena, pelo afeto, pela torcida e apoio, e pelas palavras positivas que ajudaram a vencer minhas dificuldades. E ao meu avô Basílio, (*in memoriam*) pelos ensinamentos que levo comigo a cada novo desafio que decido enfrentar.

Agradeço ao Brunno, pelo enorme carinho, pelas suas experiências que acrescentaram muito em meu crescimento profissional, por entender minha ausência e por acreditar sempre em minha capacidade, estando ao meu lado com incentivos aos grandes desafios. E à Eloísa e ao Sérgio, por este ano tão prazeroso, pelas longas conversas aos finais de semana e por me receberem tão bem em suas casas.

Agradeço aos meus amigos de Mogi Jana e Rafa, pelas pessoas especiais que são, pelas palavras de força em cada dificuldade surgida e pela amizade eterna.

Agradeço ao teacher Clóvis, pela compreensão diante de minhas ausências nas aulas, pelos atrasos das tarefas e provas, e principalmente pela amizade verdadeira e alegre que deixou meus dias de trabalho mais animados.

Agradeço à Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH da Universidade de São Paulo – USP, pelo ambiente universitário e pelas possibilidades de trabalho oferecidas.

Agradeço ao grupo de Planejamento e Gestão Ambiental- PLANGEA, pelas contribuições acadêmicas, pelos novos aprendizados e pelas amizades construídas.

Agradeço ao professor Marcos Gomes Nogueira, pelo seu apoio e supervisão junto à Universidade Estadual Paulista- UNESP, que me forneceu toda a base do conhecimento acadêmico.

Agradeço ao orientador e amigo Evandro Mateus Moretto, pelo seu profissionalismo, pela sua nítida vontade de crescimento na área, por acreditar em seus orientados e em seu trabalho, por estar sempre pronto a auxiliar, compreender e incentivar diante das dificuldades surgidas, pela oportunidade de fazer parte de sua equipe e desfrutar de seu apoio como orientador e pessoa, e pela forte amizade construída ao longo deste ano. Muito obrigada.

Agradeço ao professor Beduschi, pelo prazer de assistir às suas aulas, pelos novos conhecimentos que pude adquirir com seus ensinamentos, pela divisão da sala com tantos novos orientados e pela amizade tão significativa. Ao Meleka, pelo prazer em conhecê-lo e pelo auxílio com a bibliografia do projeto.

Agradeço ao meu amigo de sempre Christian, pelo companheirismo durante todo este ano, pela sincera amizade, pelas longas conversas e conselhos, e principalmente por ter despertado em mim a possibilidade de um trabalho junta à EACH/USP.

Agradeço aos novos amigos da EACH/USP, pela parceria nos grupos das disciplinas e à Pri, Mi, Aninha, Cintia, Day que mostraram uma amizade tão sincera em tão pouco tempo de convivência.

Agradeço à todos ao meu redor que de alguma maneira contribuíram para que eu concluísse mais esta etapa profissional de minha vida.

A Avaliação de Impacto Ambiental tem sido muitas vezes, vista apenas como um procedimento burocrático para a obtenção da licença ambiental, desconsiderando os estudos realizados, após a aquisição da licença e contratando outros serviços para orientar a adoção de um sistema de gestão objetivando boas práticas ambientais. Porém sabe-se que a estrutura geral das metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental apresenta muitos pontos semelhantes se comparada à identificação dos aspectos e impactos ambientais de um Sistema de Gestão Ambiental, o que indica uma interface entre os dois instrumentos apesar da execução integrada ainda não ser um procedimento comum na gestão ambiental de empreendimentos. Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar as possibilidades do emprego de um sistema de gestão ambiental preconizado pela ISO 14001 para o gerenciamento de programas ambientais decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental e de licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas, através do foco específico naqueles programas relacionados diretamente com o monitoramento e o controle da qualidade e da quantidade da água do reservatório, que é um fator essencial para a função de produção de um empreendimento hidrelétrico. Para esta análise, utilizou-se o caso da usina hidrelétrica de Santo Antônio, identificando 9 programas ambientais decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental com grandes possibilidades de serem utilizados na estruturação de sistemas de gestão ambiental de usinas hidrelétricas e cuja adequada execução, corrobora com a integração entre os respectivos instrumentos além de corresponder à necessidade de compatibilização dos instrumentos de política ambiental na busca de um desenvolvimento com adequada proteção ambiental e de uma atuação mais consciente das organizações.

Palavras- chave: Avaliação de impacto ambiental; Licenciamento ambiental Projeto básico ambiental; Qualidade da água; Reservatórios

Lista de Figuras

Figura 1. Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.....	32
Figura 2. Programa de Manejo do Entorno do Reservatório.....	34
Figura 3. Programa da Flora.....	35
Figura 4. Programa de Controle de Vetores.....	36
Figura 5. Programa da Ictiofauna.....	37
Figura 6. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	39

Lista de Tabela

Tabela 1. Programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio.....	41
Tabela 2. Programas ambientais da usina hidrelétrica de Santo Antônio, relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e quantidade da água do reservatório.....	42
Tabela 3. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio segundo o critério de normas.....	44
Tabela 4. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio segundo o número de gestores responsáveis.....	46
Tabela 5. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo a abrangência temporal.....	48
Tabela 6. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo a abrangência espacial.....	50
Tabela 7. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo o critério de monitoramento e avaliação.....	53
Tabela 8. Ponderações atribuídas aos programas ambientais em função das pontuações obtidas pela classificação dos critérios de gestão ambiental, somatório da pontuação (Σ) e ranking de programas decrescente de possibilidades para a integração AIA-SGA.....	55

Lista de Abreviaturas

ADA	Área Diretamente Afetada
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
LO	Licença de Operação
MESA	Madeira e Energia S.A.
Rf	Relatório Final
Ri	Relatório Intermediário
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
PBA	Projeto Básico Ambiental
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TR	Termo de Referência

1. Introdução e justificativa	9
2. Formulação lógica do projeto de pesquisa e objetivos	20
2.1. Problema de pesquisa	20
2.2. Pergunta.....	20
2.3. Objetivo geral	20
2.4. Objetivos específicos.....	20
3. Abordagem metodológica	22
4. Planejamento e gestão ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio.....	25
4.1. Caracterização geral do empreendimento.....	25
4.2. O licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental.....	27
4.3. Sistema de gestão ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio.....	28
5. Análise dos programas ambientais de usinas hidrelétricas.....	31
5.1. Identificação e análise dos programas ambientais para o monitoramento e controle da qualidade e quantidade da água de reservatórios.....	31
5.2. Análise da estrutura e do funcionamento dos programas ambientais da UHE de Santo Antônio.....	39
6. Análise das possibilidades de integração AIA e SGA.....	54
7. Conclusões.....	57
8. Referências Bibliográficas.....	58
Anexo.....	63

1. Introdução e justificativa

O histórico de como a industrialização mundial tem se desenvolvido demonstra a forte atuação do avanço tecnológico sobre a sociedade humana (LUSTOSA, 2003). Isso pode ser visto desde o século XVIII, com a grande transformação na capacidade produtiva do homem marcada pela Revolução Industrial, que vem promovendo uma evidente expansão econômica com perspectivas de maior riqueza e qualidade de vida (DIAS, 2006).

Sobretudo no século XX, a sociedade passa a se desenvolver fortemente ligada ao avanço da produção capitalista (NUCCI; FÁVERO, 2003), resultando na transformação da vida cotidiana das pessoas (VEIGA, 2005). No entanto, este desenvolvimento tradicional envolto por um planejamento setorial que atenda aos padrões de vida e ao crescimento da economia, começa a colocar em questão o modelo de desenvolvimento econômico. Isso porque, com a expansão da economia mundial, os problemas ambientais começaram a se agravar e serem cada vez mais evidentes, principalmente nos países desenvolvidos que sofreram primeiro os impactos iniciados na Revolução Industrial (DIAS, 2006).

Este crescimento econômico desordenado acompanhado da utilização cada vez mais abundante de energia, recursos naturais e deposição de dejetos acima da capacidade de resiliência do ambiente, configura-se em um problema com um quadro de degradação contínua seguidos de vários desastres ambientais (DIAS, 2006). Para Lustosa (2003), o princípio destes efeitos negativos são as decisões e ações passadas baseadas na interdependência natural que desconhecem os impactos que a expansão da economia poderia gerar.

A autora ainda ressalta não apenas os efeitos da tecnologia, mas também a questão de escala associada ao crescimento da população que requer uma expansão contínua da produção, da utilização de recursos naturais e da geração de rejeitos destinados ao meio ambiente (LUSTOSA, 2003). Enquanto esta escala era reduzida, os impactos globais provenientes das

atividades que movimentam a econômica eram pequenos e localizados, mas com a sua ampliação, esses problemas aumentaram significativamente (MUELLER, 2007).

Neste mesmo sentido, Barbieri (2007) ressalta que a degradação ambiental teve contribuições da crença de que o meio ambiente existe para servir ao ser humano e da concepção do homem separado dos outros elementos naturais. É neste mesmo contexto que se refere a economia neoclássica, considerando secundária a relação entre sistema econômico e meio ambiente e entendendo a economia como um sistema isolado e auto-contido (MUELLER, 2007).

Além de perceber o sistema econômico como um setor operante que não estabelece fluxo de matéria e energia com seu meio externo, é importante destacar que este pensamento tradicional possui a concepção de que os recursos naturais são ilimitados e que o meio ambiente é um depósito inesgotável para os rejeitos resultantes do sistema produtivo. Esta visão de “dávias gratuitas e de livre disposição de dejetos” somados à percepção de que a economia poderia crescer indefinidamente apoiada por forças de trabalho e acumulação de tecnologia, negligenciou o fato de que o processo econômico não se mantém sem estabelecer trocas com o meio (MUELLER, 2007). Paralelamente, está cada vez mais nítido que “[...] os custos ecológicos, sociais e, no longo prazo, também econômicos de recuperação do meio ambiente tornam-se insuportáveis para as próprias economias desenvolvidas” (AB’SABER; MÜLLER-PLANTENBERG, 2006).

Neste mesmo sentido, Nucci e Fávero (2003) fazem uma abordagem da relação entre a expansão da economia e as questões ambientais:

[...] essa visão do crescimento econômico via industrialização, associada à crença generalizada de que a natureza e os recursos naturais não tinham limites, culminou em problemas ambientais de proporções globais [...] que, além de representarem perigo para o homem biológico, restringem o avanço do modelo de incremento de capital por escassez das bases materiais de sustentação do consumo (NUCCI; FÁVERO, 2003).

Mesmo com esta problemática surgida há tempos, o movimento global traduzido em encontros, conferências, tratados e acordos assinalados por vários países do mundo só se

iniciou na segunda metade do século XX (DIAS, 2006). Essa preocupação acerca da consideração das questões ambientais teve um marco importante com o relatório “Limites do Crescimento”, escrito por um grupo de cientistas do chamado Clube de Roma, na década de 60, que previram os riscos de um crescimento econômico contínuo utilizando os recursos naturais esgotáveis como fonte de produção (VALLE, 2006).

Deste mesmo modo, os modelos econômicos de desenvolvimento, gradativamente foram sendo colocados em pauta e a crescente preocupação com a questão ambiental deu margem à realização da Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, no ano de 1972 (DIAS, 2006). Como consequência deste acontecimento, as nações passaram a estruturar seus órgãos ambientais e legislações para o controle da poluição. Além disso, também foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente de forma que os avanços dos problemas ambientais fossem monitorados (VALLE, 2006; DIAS, 2006).

Refletindo a importância das discussões geradas em Estocolmo, ocorreram posteriormente outras diversas conferências temáticas e acordos como o “Relatório Brundtland” publicado em 1987, que apresentou o conceito de Desenvolvimento Sustentável, e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), que abordou a problemática ambiental como uma questão que precisava ir além das ações isoladas (VALLE, 2006).

Em termos gerais, as comunidades passaram a participar mais ativamente do tema através de organizações não governamentais ambientalistas em busca de uma inovação para o desenvolvimento. Este estaria mais pautado no meio ambiente como parte integrante do progresso humano e não mais apenas como fonte de solicitação e pressão da produção industrial (DIAS, 2006). Desde então, a preocupação com o estado ambiental “entrou definitivamente nas agendas dos governos de muitos países e de diversos segmentos da sociedade civil organizada” (BARBIERI, 2007) além de que o aumento destes problemas contribuiu para a emergência da concepção de desenvolvimento sustentável (FORTUNSKI, 2008).

Com o objetivo de equacionar melhor este quadro, surgiram novas escolas econômicas que passaram a ter uma relação um pouco diferente com ambiente em relação ao pensamento econômico tradicional.

A economia ambiental neoclássica que ainda compreende o meio ambiente como fonte de recursos e espaço ilimitados para a assimilação de impactos, não trouxe mudanças significativas na visão da economia tradicional. Esta corrente concebe que o sistema econômico é grande o suficiente para que os recursos naturais sejam uma restrição a sua expansão e o limite pode ser superado pelo progresso científico e tecnológico (ROMEIRO, 2003). Esta dimensão está centrada nos problemas ambientais de economia de mercado, baseando-se na passividade do ambiente e na reversão dos impactos do processo econômico que este está sujeito (MUELLER, 2007).

Esta tendência vai ao encontro da concepção de sustentabilidade fraca que não reconhece que certos recursos naturais não podem ser substituídos pela atividade humana e entendem por outro lado, que a economia é capaz de alterar sua base de recursos de modo a não limitar sua expansão (ROMEIRO, 2003). Neste sentido Mueller (2007) explica que para a maioria dos modelos da economia ambiental neoclássica “a irreversibilidade e a não-linearidade decorrentes de impactos sobre o meio ambiente da atividade econômica, por exemplo, não tem lugar [...]”

A economia ecológica por sua vez, possui outra concepção. Esta corrente de pensamento rejeita a visão de um meio ambiente neutro e da reversibilidade, enfatizando que a expansão do modelo de economia mundial pode ser um fator de ameaça à estabilidade global e às gerações futuras (MUELLER, 2007). Nesta tendência o sistema econômico é visto como um “subsistema de um todo maior que o contém” que pode ter sua expansão absolutamente restringida. Apesar de concordar com a importância do progresso científico e tecnológico para aumentar a eficiência do uso dos recursos existentes, esta corrente discorda da economia anterior no que se refere “à capacidade de superação indefinida dos limites ambientais globais” (ROMEIRO, 2003).

Esta visão está mais relacionada com a sustentabilidade forte, tendendo para uma percepção negativa quanto ao futuro da humanidade diante do estilo de desenvolvimento atual. Mueller (2007) ainda ressalta:

[...] o funcionamento atual da economia mundial não seria sustentável, e a adoção de trajetória sustentável exigiria mudanças profundas de estilo de desenvolvimento. Em termos de recomendações de políticas, suas exortações são essencialmente no sentido de que se introduzam mudanças na atual ordem econômica; para essa escola, se isso não for feito, a própria sobrevivência da humanidade será colocada em sério risco (MUELLER, 2007).

Tendo em vista a complexidade da questão ambiental e as incertezas sobre os limites da expansão econômica, o autor aborda o enorme desafio da construção de estruturas institucionais e políticas que sejam capazes de mitigar os impactos ambientais provenientes do crescimento das atividades humanas (MUELLER, 2007). Arelado a esta idéia, o governo de praticamente todos os países tem sido pressionado a inserir a dimensão ambiental em suas políticas públicas devido às reivindicações exercidas pela opinião pública e pelos setores organizados da sociedade civil (BARBIERI, 2007).

Em consequência desta abordagem, que tem como base a crescente preocupação com os efeitos visíveis do desequilíbrio ambiental e as proporções alarmantes de acumulação de poluentes, resíduos, atividades industriais e concentração populacional urbana, é que entra em pauta a necessidade de políticas ambientais. Estas se apresentam como com conjunto de metas e instrumentos que tem como foco a redução dos impactos negativos sobre o ambiente causados pela ação antrópica, de modo a internalizar os custos ambientais por ela gerados (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

As razões para adotar tais políticas, advêm da necessidade de induzir ou impor os agentes econômicos a alterarem suas posturas e atitudes, para que estas sejam menos danosas ao meio, reduzindo o lançamento de poluentes e a depleção dos recursos naturais, visto que para se alcançar o desenvolvimento sustentável toda utilização deve ser racional e viável ao uso futuro das gerações (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

Diante da diversidade destas questões e da participação cada vez mais intensa dos Estados nacionais, existe uma variedade de instrumentos de políticas públicas ambientais disponíveis para utilização da sociedade (BARBIERI, 2007; SANCHEZ, 2006b). Entretanto, de modo geral, estes instrumentos são compostos por medidas de comando e controle (ou regulação direta) e econômicas (ou de mercado) que podem ter seus usos combinados devido às vantagens e desvantagens apresentadas por cada um deles (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

Os instrumentos de comando e controle ou de regulação direta implicam em uma série de padrões, normas e procedimentos que devem ser seguidos pelos agentes poluidores e fiscalizados diretamente pelo órgão regulador, sujeitando aqueles que não as cumpram a uma série de penalidades (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003). Objetivam atuar sobre as ações que interferem no meio ambiente para controlar o uso dos bens e a realização de atividades individuais em benefício da sociedade, sendo portanto, o “exercício de poder da polícia dos entes estatais” (BARBIERI, 2007). Dentre eles, podem ser exemplificados: concessão de licenças, fixação de cotas, exigência de utilização de filtros e outros (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

Outro tipo são os instrumentos econômicos ou de mercado que possuem como objetivo considerar as externalidades que normalmente não são internalizadas pelo agente poluidor (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003). Visam utilizar meios que se tornem benefícios adicionais para as organizações de modo que as estimulem a adotar comportamentos que tenham uma relação mais compatível com a conservação do ambiente (BARBIERI, 2007). Como exemplos destes instrumentos estão as taxas sobre produtos poluentes, licenças de poluição negociáveis, empréstimos subsidiados para poluidores que melhoram seu desempenho ambiental e outros (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

Dentre os instrumentos de regulação direta, cabe apresentar o licenciamento ambiental que foi instituído no plano nacional pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81). Sua origem advém da necessidade de regulamentação e imposição do Poder Público para interferir em atividades que repercutem negativamente no meio ambiente. Este procedimento, ao analisar uma atividade ou empreendimento e suas condições de implantação e operação,

poderá ou não conceder a licença, de modo a compatibilizar desenvolvimento econômico e conservação ambiental (VIANA, 2003).

Viana (2003) ressalta a importância do licenciamento pelo fato deste ser um instrumento de controle prévio das atividades, podendo auxiliar no planejamento de uma organização além de permitir que o poder público interfira nas atividades econômicas com o seu papel de polícia em benefício da qualidade de vida. Este instrumento torna-se, um obstáculo para as atividades consideradas nocivas ao ambiente de modo que “[...] somente serão permitidas práticas e condutas cujos impactos ambientais estejam compreendidos dentro dos padrões fixados, ou quando estes forem de pequena monta” (ANTUNES, 2001 *apud* VIANA, 2003). Portanto, ao se obter a licença, a administração pública atesta o cumprimento das normas ambientais e dos padrões técnicos estabelecidos (VIANA, 2003).

Arelado a este processo, a Avaliação de Impacto Ambiental surgiu, no Brasil, como um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, por meio da Lei 6.938/1981 (MEDAUAR, 2008), com foco central na elaboração dos estudos ambientais prévios que amparam técnico-cientificamente os processos de licenciamento ambiental de projetos potencialmente causadores de significativa degradação ambiental. Este instrumento de política pública brasileiro é destinado a promover a inserção da dimensão ambiental no planejamento de projetos, a analisar a viabilidade ambiental do projeto, a prever as consequências futuras da instalação do empreendimento e a propor programas de gestão ambiental para a mitigação e compensação dos impactos resultantes do planejamento, implantação e operação de empreendimentos (SÁNCHEZ, 2006a). Além disso, visa auxiliar na determinação da melhor alternativa locacional e tecnológica de modo que os efeitos negativos sejam minimizados e os positivos intensificados (SÁNCHEZ; HACKING, 2002).

Neste sentido, a tipologia destes instrumentos de comando e controle se apóia no conceito de sustentabilidade forte expressada por Mueller (2007) por perceber a necessidade de mudanças profundas no estilo de desenvolvimento diante de um “meio ambiente que pode sofrer alterações potencialmente desestabilizadoras em decorrência de pressões antrópicas cumulativas”.

Como exemplo de instrumento econômico ou de mercado, é possível identificar o sistema de gestão ambiental aplicado principalmente por iniciativa voluntária das organizações (SÁNCHEZ, 2006b). Este tem por finalidade gerenciar os aspectos ambientais de uma organização, otimizar seu desempenho ambiental e promover a melhoria contínua do processo de gerenciamento. Já a escolha de um sistema de gestão ambiental preconizado pela norma ISO 14001 visa à obtenção posterior de uma certificação internacional do processo de gestão ambiental empregada nestas organizações (EBELBAUM, 2006).

Deve-se ressaltar que a certificação ambiental relaciona-se com a inserção da variável ambiental em uma organização (VIANA, 2003) de modo que contemple as necessidades crescentes da sociedade intencionada a preservar o ambiente. Esta preocupação tem gerado um maior deslocamento dos esforços organizacionais de modo a adequar seus processos para minimizar os impactos ambientais negativos de suas atividades (AVILA; PAIVA, 2006) e para que seja atestado “[...] o comportamento adequado, do ponto de vista ambiental, de certos empresários [...]” (VIANA, 2003).

No entanto, apesar deste instrumento ser um mecanismo para gerenciar os aspectos ambientais de uma organização, assim como ser um diferencial de mercado (VIANA, 2003), ele difere dos instrumentos de comando e controle, sendo mais condizente com o conceito de sustentabilidade fraca. Tal situação define a neutralidade do meio ambiente, conduzindo a uma postura mais otimista de que a economia pode crescer de forma quase ilimitada (MUELLER, 2007). Na interpretação de Veiga (2005), esta criação de novos mercados para os bens ambientais é uma saída para o pensamento dos neoclássicos.

Dentro da perspectiva destes dois instrumentos, nas rotinas metodológicas da avaliação de impacto ambiental, persiste ainda grande carência de investimento dos setores públicos e privados para a adequada implantação dos programas de gestão ambiental estabelecidos para serem executados, principalmente, durante as fases de implantação e de funcionamento de um empreendimento. Além dessa comum negligência na execução dos compromissos de gestão ambiental assumidos como condicionantes do licenciamento ambiental, a avaliação de impacto ambiental tem sido interpretada de fato como um procedimento burocrático para a obtenção da licença ambiental, sem que haja a adequada inserção da dimensão ambiental no momento

do planejamento dos projetos (MORETTO, 2008). Este é um cenário que necessita de especial atenção, principalmente a partir de medidas de planejamento e gestão adequados dos empreendimentos, bem como apresenta Tundisi (2006):

A construção de reservatório pode ser muito avançada e aperfeiçoada se na fase de planejamento já for introduzido um componente ecológico que promova um melhor sistema de engenharia na construção, otimizando os usos múltiplos, minimizando os impactos e promovendo cenários consistentes da interação entre o futuro reservatório e a bacia hidrográfica (TUNDISI, 2006).

Apesar de o licenciamento de projetos hidrelétricos no país ainda ser visto como um obstáculo para a expansão do setor de energia, é evidente a necessidade de estudos de viabilidade ambiental diante das grandes incertezas sobre os riscos decorrentes da implantação de hidrelétricas, principalmente na Região Norte que possui maior complexidade ambiental (BANCO MUNDIAL, 2008), além de que muitas vezes os diversos problemas gerados têm caracterizado os projetos hidrelétricos como insustentáveis (BERMANN, 2002). Isso se torna ainda mais importante visto que as usinas hidrelétricas continuarão a desempenhar um papel fundamental e predominante na matriz elétrica brasileira, chegando em 2015 com estimativas para gerar em torno de 75% da eletricidade do país, sendo em grande parte proveniente da Amazônia que possui significativo potencial de produção (BANCO MUNDIAL, 2008). É neste contexto que estão sendo amplamente planejados e executados projetos de empreendimentos hidrelétricos, especialmente, na região norte do Brasil, como é o caso do complexo hidrelétrico do Rio Madeira e, aqui em destaque, a usina hidrelétrica de Santo Antônio atualmente em fase de implantação.

A demanda pela construção de barramentos para fins de geração de energia elétrica no Brasil tem aumentado, principalmente, em função do aumento populacional e do crescimento econômico (BRITO; SIROL, 2006). No entanto, esta tipologia de empreendimento gera uma série de impactos ambientais, principalmente em decorrência da construção das obras hidráulicas e da formação dos reservatórios, o que altera as condições físicas do ambiente, a qualidade dos recursos hídricos (TUCCI; MENDES, 2006) e gera diversos outros impactos negativos do ponto de

vista ecológico, social e econômico (TUNDISI, 2006) sendo por outro lado, o uso da água de maior retorno financeiro (TUCCI; MENDES, 2006).

Neste contexto, a limnologia, “[...] ciência das águas continentais, lagos, áreas alagadas, rios, represas, águas temporárias e lagos salinos [...]” (TUNDISI, 1999) tem proporcionado uma base científica importante e necessária para a conservação e recuperação dos recursos hídricos e dos sistemas aquáticos (SCHWOERBEL, 1987 *apud* TUNDISI 1999). Para isso, é importante conhecer os processos de interação entre os componentes de um sistema, para que se possa contribuir em seu gerenciamento (TUNDISI, 1999) e na adoção de programas ambientais que minimizem os impactos que o afetam.

No geral, a avaliação de impacto ambiental trata os recursos hídricos (insumo essencial para o processo produtivo de hidrelétricas) como bem público, preconizando a sua conservação e a minimização de danos sobre a coletividade. Por outro lado, o sistema de gestão ambiental trata-o como fator de produção que deve ser bem manejado de forma a garantir qualidade ambiental ao funcionamento da função de produção.

Paralelamente a estas questões e ao processo de avaliação de impacto ambiental, os empreendedores, motivados pela busca da certificação ambiental, deflagram grandes esforços institucionais para o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental com a finalidade de gerenciar os aspectos ambientais de suas organizações (EPELBAUM, 2006). Porém, em grande parte, a concepção de sistemas de gestão ambiental ainda se dá de forma desvinculada dos demais instrumentos de política ambiental aos quais um empreendimento está submetido, por exemplo, em relação à avaliação de impacto ambiental, ainda que esta não esteja adequadamente compreendida e empregada como instrumento de estabelecimento de diretrizes e orientações para a gestão ambiental de um empreendimento (SÁNCHEZ, 2006b).

No entanto, Sánchez (2006a) reforça a importância da avaliação de impacto ambiental como um instrumento com grande capacidade de auxiliar no planejamento da gestão ambiental das ações e iniciativas às quais se aplica. Do mesmo modo, enfatiza que um estudo de impacto ambiental bem realizado tem condições de fornecer dados de grande importância para a gestão ambiental do empreendimento, principalmente se for adotado um sistema de gestão ambiental

nos moldes da norma ISO 14001. O autor ainda ressalta que “os programas de controle e de gestão podem ser articulados em um sistema de gestão ambiental [...] utilizada para promover melhorias gradativas no sistema”.

Além destes aspectos, existe uma questão acerca do cumprimento de compromissos por parte do empreendedor, que muitas vezes é esquecido, principalmente diante dos falhos sistemas de fiscalização e verificação. Este fato traz outra vantagem em organizar os compromissos da empresa através da implantação de um sistema de gestão ambiental, sejam eles condicionantes de licença, normas legais ou medidas mitigadoras, pois é uma maneira de colocar as obrigações do empreendedor em “[...] um conjunto de tarefas passíveis de verificação e controle” (SÁNCHEZ, 2006a).

É relevante acrescentar que a estrutura geral das metodologias de avaliação de impacto ambiental apresenta muitos pontos semelhantes se comparada à identificação dos aspectos e impactos ambientais de um sistema de gestão ambiental (SÁNCHEZ, 2006b). No entanto, nota-se que mesmo diante de proximidades entre os dois instrumentos, a compatibilização de ambos (AIA/SGA) ainda não é um procedimento integrado nos empreendimentos.

É adequado considerar, que a execução parcialmente integrada da avaliação de impacto ambiental em conjunto com sistemas de gestão ambiental pode contribuir para uma melhor gestão ambiental do empreendimento e, inclusive, para o fortalecimento dos referidos instrumentos de política ambiental, o que agrega maior racionalidade ao processo global de gestão ambiental. Além disso, é discutida a necessidade de uma prática inovadora de gestão na sociedade que seja capaz de priorizar a máxima eficácia no uso dos recursos existentes (VALLE, 2006), através de um consenso sobre a problemática ambiental assim como sobre os instrumentos adequados para serem aplicados nesta questão (MUELLER, 2007), de modo a reorientar o modelo tradicional econômico em busca do ideário desenvolvimento sustentável.

A partir destas premissas, o presente trabalho busca analisar as possibilidades para a execução integrada do Projeto Básico Ambiental de usinas hidrelétricas, planejado durante o processo de avaliação de impacto ambiental deste tipo de empreendimento, com sistemas de gestão ambiental.

2. Formulação lógica do projeto de pesquisa e objetivos

2.1. Problema de pesquisa.

Apesar da evidente relação lógica, a execução integrada de parte da avaliação de impacto ambiental e do sistema de gestão ambiental ainda não é um procedimento comum na gestão ambiental de empreendimentos.

2.2. Pergunta.

Quais as possibilidades de integração entre programas ambientais de usinas hidrelétricas, decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental, e sistemas de gestão ambiental?

2.3. Objetivo geral.

Analisar as possibilidades do emprego de sistemas de gestão ambiental para o gerenciamento de programas ambientais decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental e de licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas.

2.4. Objetivos específicos.

- Identificar e analisar os programas ambientais de usinas hidrelétricas, relacionados ao monitoramento e ao controle da qualidade da água do reservatório;
- Caracterizar a estrutura e funcionamento dos programas ambientais identificados;

- Analisar a compatibilidade entre a estrutura e o funcionamento dos programas ambientais identificados, com o modelo de gerenciamento de programas ambientais de um sistema de gestão ambiental.

3. Abordagem metodológica

A análise das possibilidades para o emprego de sistemas de gestão ambiental para o gerenciamento de programas ambientais, decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental e de licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas, foi realizada com foco específico naqueles programas relacionados diretamente com o monitoramento e o controle da qualidade e da quantidade da água do reservatório – opção feita a partir da premissa de que a este foco constitui-se num fator essencial para a função de produção de um empreendimento hidrelétrico.

Inicialmente, foram identificados os principais tipos de programas ambientais diretamente relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e da quantidade da água de reservatórios construídos para a geração de energia elétrica, para o que foram analisados os Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA de seis usinas hidrelétricas licenciadas ou em processo de licenciamento pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, quais sejam:

- UHE de Estreito no rio Tocantins nos estados Maranhão e Tocantins;
- UHE de Tijuco Alto no rio Ribeira de Iguape nos estados de São Paulo e Paraná;
- UHE de Ipueiras no rio Tocantins no estado de Tocantins;
- UHE Batalha no rio São Marcos nos estados de Goiás e Minas Gerais;
- UHE de Jirau no rio Madeira em Rondônia;
- UHE de Santo Antônio no rio Madeira em Rondônia.

A análise dos estudos ambientais relacionados a estas usinas hidrelétricas se justifica por serem empreendimentos de abrangência regional, não restritas a apenas uma localidade ou a uma bacia hidrográfica, por possuírem magnitude de impacto ambiental e características de

projeto representativas da tipologia de hidrelétricas e, por fim, devido ao fato de seus estudos ambientais estarem disponíveis no sítio eletrônico do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>). Foram selecionados os tipos de programas ambientais relacionados com a qualidade e a quantidade da água de reservatórios que obrigatoriamente apareceram em todos os seis estudos ambientais.

Os tipos de programas ambientais selecionados foram analisados de forma detalhada para o caso da usina hidrelétrica de Santo Antônio no rio Madeira, mas agora a partir de todo o projeto básico ambiental elaborado posteriormente à licença prévia. A escolha deste empreendimento como estudo de caso se justifica em função da atualidade de seu Projeto Básico Ambiental e pelo fato do mesmo ter sido integralmente disponibilizado para consulta pública logo após a sua concepção – fato raro no universo do licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil, onde normalmente estão disponíveis apenas os RIMA's. Todos os documentos foram obtidos junto ao sítio eletrônico do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>).

Foram analisados todos os programas do projeto básico ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio relacionados aos tipos de programas ambientais identificados anteriormente, ou seja, ao monitoramento e controle da qualidade e da quantidade de água do reservatório. Cada programa ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio teve a sua estrutura e funcionamento analisados detalhadamente com o auxílio de fichas metodológicas compostas pelos seguintes critérios de gestão ambiental, desenvolvidos a partir de Santos (2004) e Sánchez (2006): justificativa, objetivos, base legal, âmbito de aplicação, responsabilidade, duração do estudo, interface com outros programas, benefícios para a qualidade ambiental e benefício para a lógica produtiva.

Após o preenchimento das fichas metodológicas, foram escolhidos os cinco critérios de gestão ambiental mais recorrentes em todas as fichas, quais sejam:

- atendimento a normas legais (N) e condicionantes de licenças ambientais (C);
- número de gestores responsáveis pela execução do programa;

- abrangência temporal do programa (fase prévia - P, fase de instalação - I e fase de operação - O);
- abrangência espacial do programa (área diretamente afetada - ADA, área de influência direta – AID e área de influência indireta – AI);
- possibilidade de avaliação e melhoria contínua (previsão de relatórios intermediários - Ri e de relatórios finais ou consolidados - Rf).

A análise dos programas ambientais selecionados a partir destes cinco critérios de gestão ambiental permitiu verificar quais programas apresentam maior ou menor aderência ao sistema de gestão ambiental e, portanto, maior ou menor possibilidade de ser gerenciado por este, considerando que os critérios escolhidos refletem atributos essenciais de sistemas de gestão ambiental. Após a análise do conjunto de programas ambientais em função de cada um dos critérios de gestão ambiental, foi atribuída uma pontuação qualitativa relativa entre os programas ambientais a partir de cada critério de gestão com a finalidade de estabelecer um ranking final dos programas ambientais mais aderentes à integração entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental.

4. Planejamento e gestão ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio

4.1. Caracterização geral do empreendimento

A construção da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, iniciativa da parceria firmada entre as empresas FURNAS Centrais Elétricas S.A. e Construtora Norberto Odebrecht S.A, tem como principal objetivo a geração de energia correspondente a 3.150 MW para atender uma região de fronteira econômica, onde recentes movimentos migratórios já estabelecem carências relativas a infra-estrutura e serviços públicos. Sua localização será em um trecho do rio Madeira, inteiramente situado no município de Porto Velho- RO, cerca de 1.070 km a montante de sua desembocadura no rio Amazonas, com uma área de 271 km² de reservatório formado pela calha do rio e por uma área de inundação (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b; FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.; ODEBRECHT C. N.; CAMPOS, 2005).

A região onde a usina hidrelétrica será estabelecida é caracterizada pelo clima quente e úmido, com temperaturas médias de 25°C, que podem atingir máximas de 35°C em alguns dias e mínimas de 9°C. As chuvas são abundantes no verão e em menores quantidades no inverno e o relevo é suave, com destaques a elevações de 100 a 150 metros. Estas condições oferecidas pelo clima, qualidade do solo e outras questões geográficas permitem uma cobertura vegetal notoriamente densa, abundante e diversificada, sendo visível, às margens do rio Madeira, formações como florestas de várzeas, terras firmes, campinaranas e pedrais. Esta riqueza na vegetação e sua organização estratificada, também proporcionam uma fauna bastante diversificada.

Além disso, devido a região de implantação desta usina hidrelétrica possuir características gerais do ambiente amazônico, ela confirma sua importância para a biodiversidade (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b; FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.; ODEBRECHT C. N.; CAMPOS, 2005). No **Quadro 1**, estão apresentadas as principais características do empreendimento em questão:

Quadro 1: Caracterização da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio.

Informações do Empreendimento - Dados Técnicos				
Características Gerais	Empreendedor: Furnas Centrais Elétricas S/A Empreendimento: Furnas Centrais Elétricas S/A Tipologia: Usina Hidrelétrica Situação Atual: processo referente a Licença Prévia encerrado Processo nº 02001.003771/2003-25			
Dados Específicos	Usina	Identificação	Denominação do Empreendimento: Complexo do Rio Madeira - UHE Santo Antonio e UHE Jirau	
		Modelo da Usina	A fio d'água	
		Potência	Potência Instalada : 3.150,00 MW Potência Firme: 2.144,00 MW	
		UHEs e PCHs a montante e jusante	Inexistentes	
	Barragem	Dados da Barragem	Comprimento da barragem: 990,00 metros Altura da crista da barragem: 28,00 metros Tipo e quantidade de turbinas: Bulbo, 44	
		Municípios de localização do eixo da barragem	Município: Porto Velho	
		Coordenadas estimadas do eixo da barragem	Longitude: 063 56 58.9 W Latitude: 08 48 03.9 S	
	Reservatório	Um reservatório em operação	Área total do reservatório: 271,00 Km ² Volume acumulado: 2,00 hm ³ Quota mínima de operação: 70,00 metros Quota máxima de operação: 70 metros Profundidade média do reservatório: 11,00 metros Comprimento do reservatório: 126,00 Km	
	Rio	O rio a ser barrado	Região Hidrográfica: Amazônia Nome do rio: Madeira Principais afluentes: Jaci-Paraná e Jatuarana (no trecho do reservatório) Rio Federal: sim O rio é navegável: sim	
		Vazão	Vazão de projeto: 84.000,00 m ³ /s	
	Outras Informações	Situação do empreendimento	Empreendimento está solicitando regularização: não	
		Dados adicionais	Obras associadas: linhas de transmissão, subestações, estradas Destinação da energia: sistema interligado brasileiro Corpo hídrico - CONAMA nº 357/2005: 2 Dados preliminares sobre o uso e conflitos da água na área atingida: Consumo humano, dessedentação e navegação local e regional. Sem conflitos expressivos	
Meio Biótico e Físico	Dados Bióticos	Bioma da área do empreendimento	Bioma envolvido: Amazônia	
		Presença de corredores de proteção ambiental	Corredor: Guaporé-Itinez (Fonte: MMA/IBAMA-DIREC/2003)	
		Existência de ambientes com caverna na área	Potencial de existência de cavidades naturais na área: inexistem	

Socioeconômico	Comunidades Indígenas	Presença de comunidades indígenas nas áreas afetadas	Terras indígenas informadas: KARIPUNA, KARITIANA, URU-EU-WAU-WAU
	Atividades Econômicas	Descrição preliminar do perfil da atividade econômica predominante da área afetada	Atividades econômicas cadastradas: Agricultura Familiar, Pesca e Avicultura, Mineração
	Patrimônio Histórico	Referência de áreas Tombadas, de Patrimônio Histórico ou sítios arqueológicos conhecidos na área afetada	Itens envolvidos: Patrimônio Histórico- Estrada de Ferro Madeira-Mamoré e Sítios Paleontológicos e arqueológicos ambos às Margens do rio Madeira
	Outros	Famílias Via de acesso	Previsão de famílias a serem deslocadas: 327 Previsão de famílias atingidas: 427 Principais vias de acesso à obra: BR 364 (trecho Porto Velho/Abunã/Rio Branco)

Fonte: (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>)

4.2. O licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental

O processo de licenciamento ambiental do empreendimento hidrelétrico de Santo Antônio no rio Madeira foi marcado inicialmente pela preparação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório - EIA/RIMA em conjunto com os estudos da usina hidrelétrica de Jirau, conforme determinações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a). Segundo a Lei Federal nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, este é o órgão competente para o licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional e regional (Art. 10, §4º) (MEDAUAR, 2008).

A abertura do processo de licenciamento (Nº 02001.0037771/2003-25) se iniciou em agosto de 2003 quando a empresa Furnas Centrais Elétricas solicitou ao IBAMA o pedido de licenciamento de ambas usinas hidrelétricas. Após o encaminhamento do Termo de Referência (TR) pelo órgão ambiental responsável, Furnas protocolou, em maio de 2005, o requerimento de Licença Prévia (LP) juntamente com três volumes completos do EIA-RIMA. Alguns meses depois, o IBAMA concedeu o Parecer Técnico (nº 133/2005) requerendo complementação dos estudos para as deficiências e ausências encontradas na avaliação. Diante desta solicitação e

durante outros dois pedidos de modificação, Furnas complementou os estudos necessários à análise final da viabilidade ambiental dos empreendimentos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Após a entrega das diversas complementações e da realização de reuniões com o IBAMA para elucidar as adequações, o órgão ambiental conclui que o EIA-RIMA estava apto à análise de viabilidade. Deste modo, o relatório foi disponibilizado a população, prosseguindo com uma seqüência de audiências públicas que teve como principal resultado um conjunto de 264 propostas elaboradas pela comunidade. No dia 10 de julho de 2007, o IBAMA expede a Licença Prévia (LP) nº251/2007 relativa aos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira situado no Estado de Rondônia, em nome de Furnas Centrais Hidrelétricas S.A., permitindo a continuidade das próximas fases de implantação dos empreendimentos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Após a concessão da primeira licença ambiental (LP), a usina de Santo Antônio passou por um processo de leilão, vencido pelo Consórcio Madeira Energia- MESA através da divulgação do resultado do Leilão nº 05/2007 em 7 de janeiro de 2008 pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. O preponente, Madeira Energia- MESA, assumiu as responsabilidades pela construção, operação e pelos próximos processos de licenciamento ambiental, anteriormente de competência do Consórcio Furnas/Odebrecht (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Conforme descrito no portal eletrônico do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>) o Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio já obteve a aprovação de sua primeira licença (LP), restando ainda a concessão das licenças de instalação e de operação (LI e LO).

4.3. Sistema de gestão ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio

Com a finalidade de assumir práticas e procedimentos mais adequados nas atividades decorrentes da implantação do empreendimento, a Madeira Energia S.A. - MESA, responsável pela condução do projeto de acordo com o estabelecido no processo de leilão, se propõe a

adotar uma estrutura de gestão ambiental para o Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, de modo a lhe oferecer “[...] condições adequadas de supervisão, controle, comunicação e correção dos diversos programas e atividades relacionadas ao desempenho ambiental do projeto” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Estas atividades relacionadas à gestão ambiental do empreendimento foram separadas em duas áreas de atuação, que de acordo com detalhes do Projeto Básico Ambiental, foi estabelecida para garantir a vigência de condições objetivas de operacionalização do sistema, delegando à empresa realizadora das obras a responsabilidades pelo controle de suas atividades, mas observando, sobretudo, os resultados de sua atuação por um monitoramento ambiental contínuo (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Em relação a esta divisão adotada, a primeira área tratará da obra e de seus impactos ambientais, tendo como princípios os procedimentos descritos no Programa Ambiental da Construção - PAC e no Sistema de Gestão Ambiental e a segunda atuação será referente ao empreendimento e aos ambientes externos ao canteiro de obra, abrangendo por sua vez, todos os outros programas ambientais expostos no Projeto Básico Ambiental (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Tratando-se da área de atuação do Sistema de Gestão Ambiental - SGA, expressadas no PBA do Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio, é certo que este será responsável pelo gerenciamento do canteiro de obras (atividade construtiva ligada ao empreendimento) através de procedimentos que orientem as atividades de modo a contemplar as questões ambientais identificadas no processo de avaliação de impactos do empreendimento. Este instrumento será aplicado nas fases de planejamento, construção, descomissionamento e recuperação das áreas impactadas, sendo de responsabilidade da empresa contratada para a construção (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Mediante este Sistema de Gestão Ambiental, estruturado com base na norma ISO 14001 (NBR ISO 14001:2004), a concessionária Madeira e Energia S.A. descreve a utilização da metodologia conhecida como “PDCA” (*Plan, Do, Check and Act*) do Ciclo de Planejamento Macro, como base para definição e acompanhamento das metas, além de toda a sistemática de

gerenciamento e controle ambiental que dará suporte às operações de construção do empreendimento. Neste sentido, para que este sistema possa ser estabelecido, algumas premissas devem ser asseguradas tais como: observância dos princípios da Política de Meio Ambiente, da Missão da Madeira Energia S/A – MESA e a busca contínua dos objetivos, metas e diretrizes estratégicas; atendimento de requisitos legais, com ênfase às condicionantes do licenciamento ambiental; adequação às expectativas dos acionistas, colaboradores, comunidade local e sociedade; desenvolvimento sustentável e utilização de recursos naturais renováveis; proteção da saúde humana, de propriedades culturais e da biodiversidade; manutenção de condições apropriadas para atuação em situações de emergência que representem risco à vida das pessoas; redução dos impactos nas áreas de comunidades nativas; avaliação da incidência de impactos cumulativos; consulta e comunicação das partes interessadas com participação das partes afetadas; implementação das alternativas ambientais mais exeqüíveis; produção, distribuição e utilização eficiente dos recursos naturais; prevenção e controle da poluição, minimização da geração de resíduos e gerenciamento de resíduos sólidos; fortalecimento da imagem da Madeira Energia S/A em função da postura pró-ativa na busca da melhoria contínua; satisfação das expectativas dos consorciados; geração de documentos e procedimentos específicos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

5. Análise dos programas ambientais de usinas hidrelétricas

A seguir estão apresentados os resultados obtidos e as discussões pertinentes acerca da análise dos programas ambientais decorrentes da avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas e sistemas de gestão ambiental. As análises que se seguem compõem uma seqüência para a análise final das possibilidades de integração entre avaliação de impacto ambiental de empreendimentos hidrelétricos e sistemas de gestão ambiental, como está apresentado no item 6.

5.1. Identificação e análise dos programas ambientais para o monitoramento e controle da qualidade e quantidade da água de reservatórios.

A partir da análise dos relatórios de impactos ambientais das usinas hidrelétricas de Estreito, de Tijuco Alto, de Ipueiras, Batalha, de Jirau e de Santo Antônio, foram identificados seis tipos de programas ambientais relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e da quantidade da água, recorrentes em todos os estudos. Os seis programas seguem apresentados a seguir, inclusive com uma breve justificativa de sua escolha em função das bases teóricas da Limnologia, discussão esta que não possui o objetivo de detalhar tais bases nas quais fundamenta-se a estrutura e o funcionamento de reservatórios, mas sim apresentar alguns aspectos importantes decorrentes da implantação dos tipos de programas ambientais selecionados.

a. Programas de desmatamento e limpeza da área do reservatório.

Em todos os seis estudos ambientais, este programa tem como objetivo promover a diminuição da matéria orgânica proveniente da biomassa existente na área que será alagada para a formação da bacia de acumulação do reservatório. As ações de desmatamento e limpeza justificam-se pelo fato da inundação da biomassa vegetal ocasionar, segundo Esteves (1998), alterações físicas e químicas do ecossistema aquático como o aumento do grau de trofia das águas do reservatório e o aumento da concentração de gás sulfídrico, o que pode aumentar a acidez das águas e, eventualmente, a corrosão das estruturas de usina hidrelétrica. Na **Figura 1** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir os programas de desmatamento e limpeza da área do reservatório, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

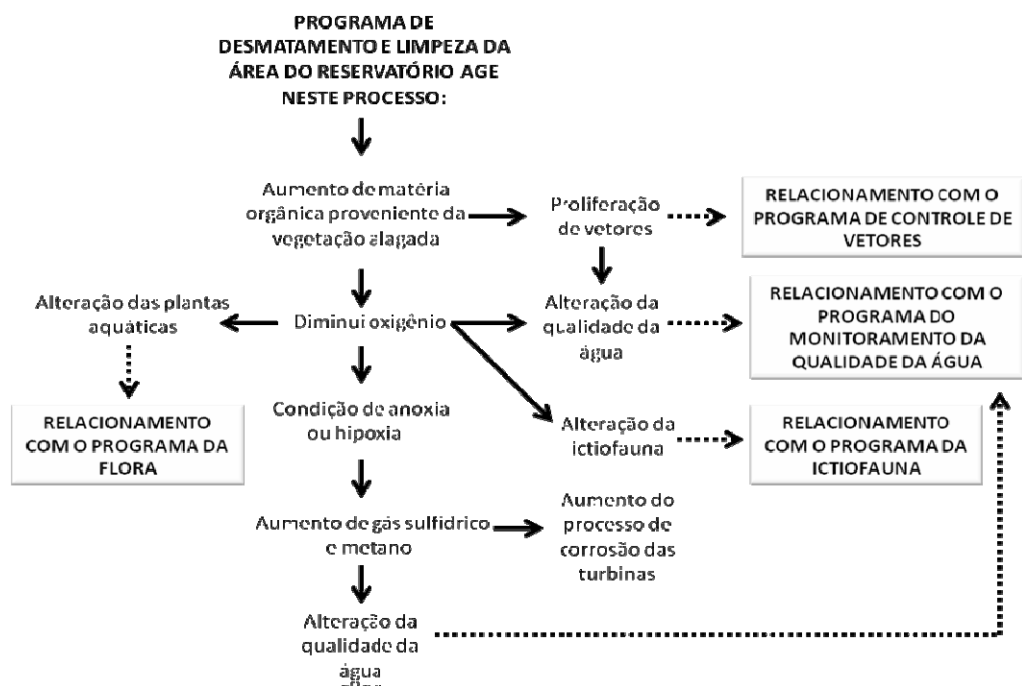


Figura 1: Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório.

b. Programas para o manejo do entorno do reservatório.

As ações deste programa visam realizar a manutenção da qualidade da água a partir do adequado ordenamento do uso e ocupação do solo, preservando o entorno da área onde futuramente será formado o reservatório, já que a construção de barragens ocasiona naturalmente a ocupação urbana próxima (TUCCI; MENDES, 2006).

Além de evitar o aumento do grau de trofia pelo despejo desordenado de efluentes domésticos e/ou industriais no reservatório, este programa objetiva ainda evitar o aumento no aporte de sedimentos, que já ocorre naturalmente, o que diminuiria o tempo de vida útil do reservatório. Além disso, a retirada da flora e a conseqüente ausência de sombra nas margens facilitam o aumento de macrófitas que podem afetar o fluxo de água destinado às turbinas.

Na **Figura 2** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir os programas de manejo do entorno do reservatório, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

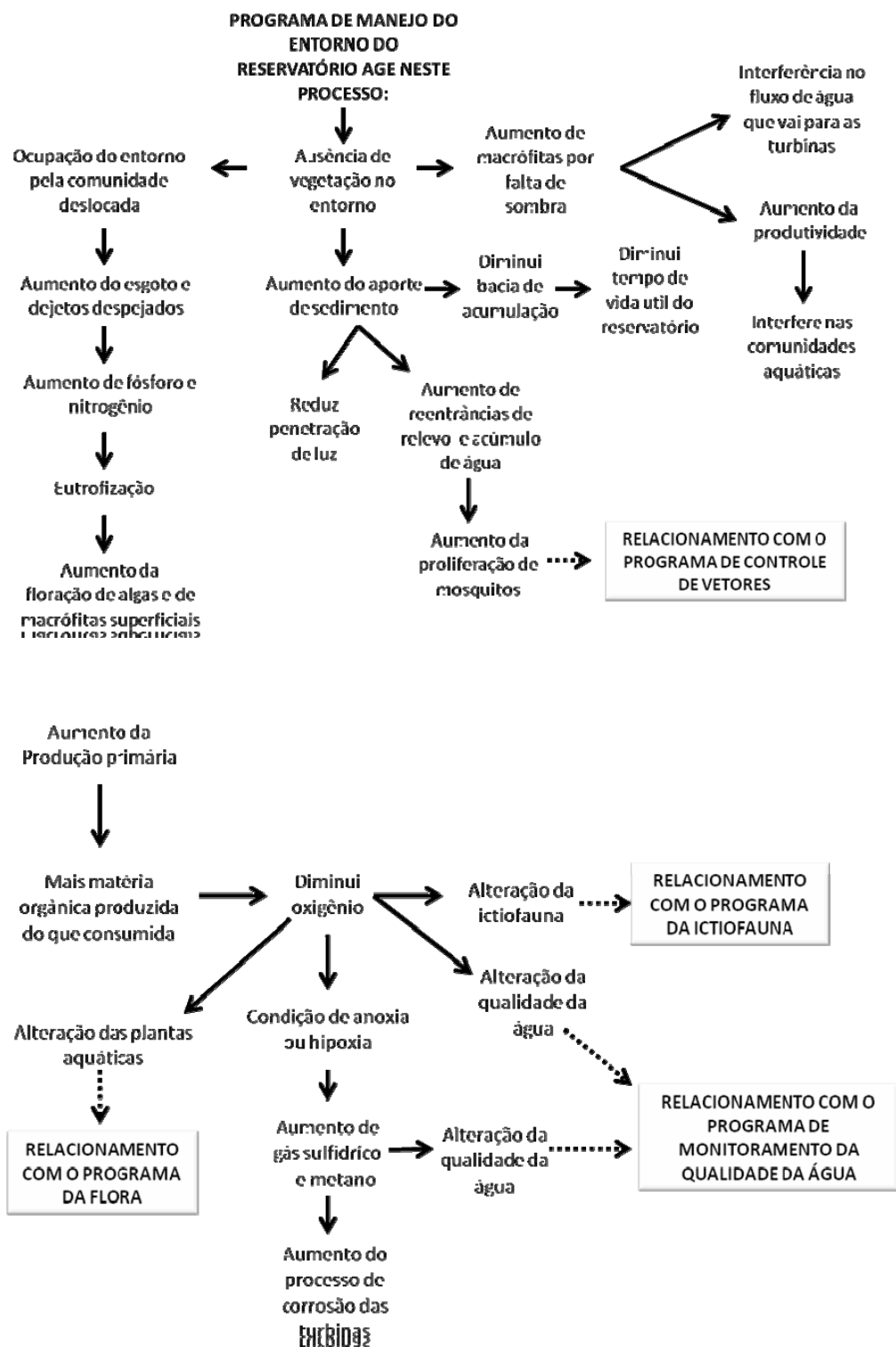


Figura 2: Programa de Manejo do Entorno do Reservatório.

c. Programas para a flora aquática.

A partir dos estudos ambientais analisados, foi possível verificar que programas com esta natureza orientam-se pelo manejo e controle das macrófitas aquáticas, como comunidade aquática que auxilia na manutenção da diversidade de habitats, na ciclagem de nutrientes e na estrutura das cadeias alimentares (ESTEVES, 1998; WETZEL, 2001 *apud* THOMAZ, 2006). Além disso, o controle do crescimento de macrófitas é importante para a manutenção da função de produção dentro dos níveis planejados inicialmente.

Na **Figura 3** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir os programas para a flora aquática, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

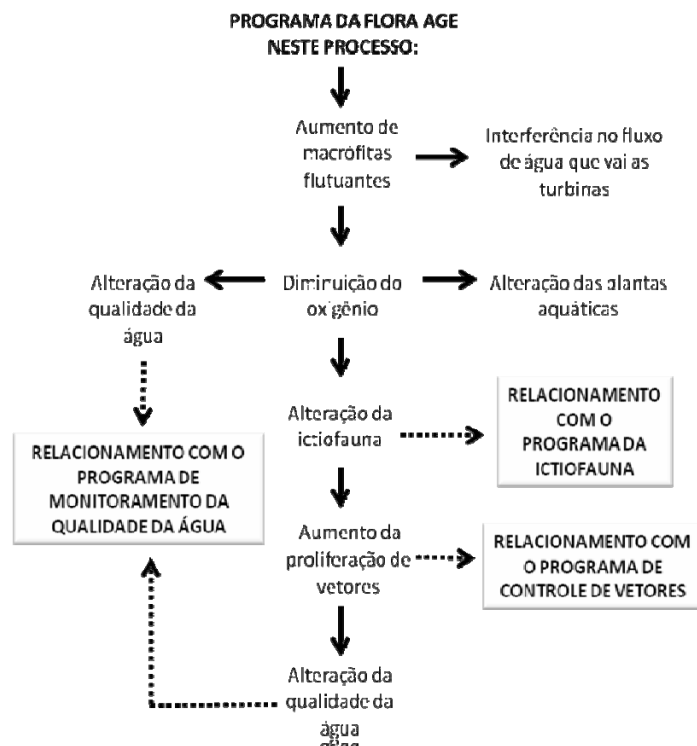


Figura 3. Programas para a flora aquática.

d. Programas para o controle de vetores.

As modificações ambientais causadas pelas obras de engenharia civil e pela migração de grande contingente populacional em busca de empregos gerados pela construção de usinas, necessita de um programa específico para minimizar os impactos ocasionados à saúde humana. Além disso, a transformação do regime lótico do rio para características lênticas é um fator que facilita a proliferação de vetores. Deste modo, são necessárias ações para este controle evitando a expansão de doenças nas comunidades locais e também as alterações na qualidade dos recursos hídricos.

Na **Figura 4** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir programas para o controle de vetores, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

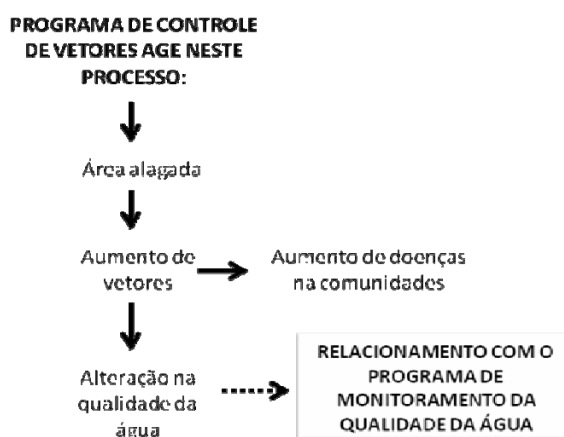


Figura 4. Programas para o controle de vetores.

e. Programas para ictiofauna.

A ictiofauna que habita o rio alvo de barramento sofre grandes alterações decorrentes das mudanças de ritmo e vazão hídrica. Em função da formação destes reservatórios, o grupo de peixes apresenta alterações notórias em sua estrutura (AGOSTINHO; GOMES, 2006), havendo depreciação de algumas populações às quais as novas condições não são favoráveis, e expansão de outras espécies mais adaptadas às condições ambientais geradas pelo barramento (AGOSTINHO *et al.*, 1999 *apud* AGOSTINHO; GOMES, 2006). Tal situação define a importância de programas destinados a esta comunidade aquática, tendo em vista também, que grande parte dos assentamentos humanos locais praticam atividades pesqueiras destinadas à alimentação e à sua comercialização. Além disso, as alterações ocasionadas podem facilitar o aumento de vetores e a mudança na qualidade dos recursos hídricos, desfavorecendo a conservação da qualidade ambiental.

Na **Figura 5** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir programas para a ictiofauna, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

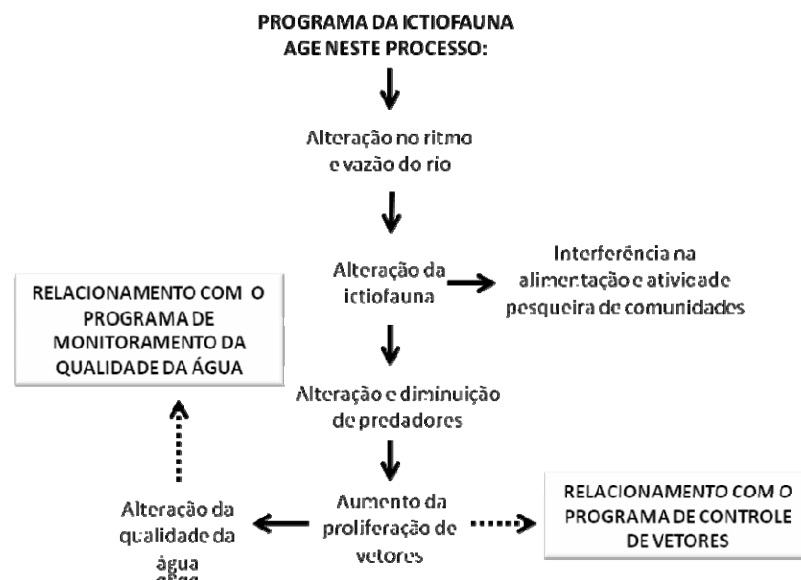


Figura 5. Programas para a Ictiofauna

f. Programas de monitoramento da qualidade da água.

Conforme apontam Tucci e Mendes (2006), a qualidade da água é uma condicionante ao seu uso que pode ter variações de parâmetros conforme a classificação determinada pela Resolução nº 357/95 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Para se atingir estes padrões existem alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos que devem ser considerados como: temperatura, turbidez, densidade, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio, fósforo, PH, clorofila e outros.

Neste contexto, quando os processos decorrentes da implantação do empreendimento demonstravam interferência no ecossistema aquático gerando modificações em uma ou mais destas variáveis, está considerada a possibilidade de alterações na qualidade da água. Estas por sua vez, geram uma série de mudanças no reservatório, com “[...] consequências imediatas sobre a biota aquática” (ESTEVES, 1998), como pode ser o caso das comunidades de macrófitas e da ictiofauna. Do mesmo modo, a água pode se tornar imprópria para o uso da comunidade local, com riscos associados ao seu consumo e manuseio (TUCCI; MENDES, 2006) além de trazer prejuízos para a lógica produtiva devido ao processo de corrosão das turbinas pela presença de alguns gases.

Na **Figura 6** está apresentado um diagrama de relações de causa e efeito sobre o qual devem agir programas de monitoramento da qualidade da água, inclusive com o relacionamento deste programa com os demais tipos de programas selecionados.

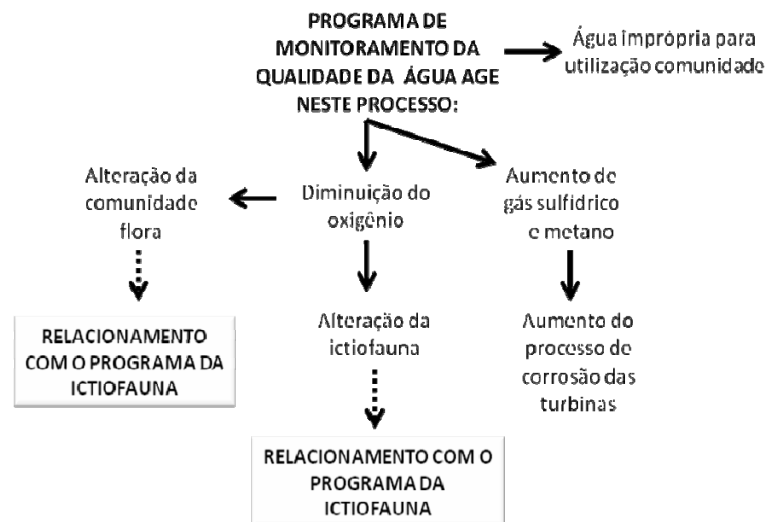


Figura 6. Programas de Monitoramento da Qualidade da Água

5.2. Análise da estrutura e do funcionamento dos programas ambientais da UHE de Santo Antônio.

Os programas ambientais apresentados em Estudo de Impacto Ambiental, exigido para empreendimentos potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, são ações propostas para prevenir, mitigar ou compensar impactos adversos e valorizar os positivos advindos de atividades ou empreendimentos previstos para implantação. Segundo Sánchez (2006a), estes programas devem ser individualmente descritos em documentos posteriores como o Projeto Básico Ambiental, que é um estudo introduzido pela Resolução CONAMA 6/08 necessário para a concessão da Licença de Instalação (LI), posterior a aquisição da Licença Prévia (LP).

O Projeto Básico Ambiental do objeto de estudo deste projeto, intitulado como “Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio - AHE Santo Antônio/Projeto Básico Ambiental - PBA” e condicionante para aquisição da Licença de Instalação (LI), apresenta um detalhamento

dos programas ambientais destinados aos impactos previstos decorrentes da implantação da usina hidrelétrica de Santo Antônio (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Este documento foi elaborado por especialistas em consultoria ambiental que tornaram os planos de trabalho de pesquisadores e técnicos de Institutos, Companhias de Pesquisa, Universidades e instituições especializadas na região amazônica, em programas ambientais. O conteúdo referente corresponde às recomendações provenientes do Estudo de Impacto Ambiental e às condições presentes na Licença Prévia (LP) nº 251/2007 concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA em julho de 2007 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

O documento está organizado em 29 seções, sendo a primeira delas composta pela Apresentação do estudo; Informações referentes ao Aproveitamento Hidrelétrico; Histórico do Processo de Licenciamento Ambiental e o Leilão da Concessão; Antecedentes e Premissas adotadas para a Elaboração do Projeto Básico Ambiental e Gestão Ambiental do Empreendimento. As seções de 2 a 27 seguintes apresentam o detalhamento dos Programas Ambientais, e suas ações de mitigação, correção ou compensação dos impactos que afetarão as áreas de influência deste empreendimento. Em suas duas últimas seções é possível obter informações a respeito da Equipe Técnica e os demais Anexos referentes ao estudo.

Na **Tabela 1**, estão dispostos os nomes dos 26 Programas Ambientais descritos no Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio. Porém é relevante destacar que alguns destes programas como: Conservação da Flora, Conservação da Fauna, Conservação da Ictiofauna, Saúde pública, Monitoramento Hidrossedimentológico e Ações a Jusante, possuem área de atuação compartilhada entre as hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio sendo, futuramente de responsabilidade conjunta já que se tratam de projetos que influenciam áreas comuns. Os programas de Apoio às Comunidades Indígenas e Relacionados ao Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico permitem uma divisão de responsabilidades para cada empreendimento e os demais programas são exclusivos da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

Tabela 1. Programas Ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio.

Programas Ambientais do Projeto Básico Ambiental
Programa Ambiental para a Construção – PAC
Programa de Monitoramento do Lençol Freático
Programa de Monitoramento Sismológico
Programa de Monitoramento Climatológico
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico
Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira
Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico
Programa de Monitoramento Limnológico
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
Programa de Conservação da Flora
Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta
Programa de Conservação da Fauna
Programa de Acompanhamento das Atividades de Desmatamento e Resgate da Fauna
Programa de Conservação da Ictiofauna
Programa de Compensação Ambiental
Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental
Programa de Saúde Pública
Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
Programas Relacionados ao Patrimônio Arqueológico Pré – Histórico e Histórico
Programa de Remanejamento da População Atingida
Programa de Ações a Jusante
Programa de recuperação da Infra-estrutura Afetada
Programa de Compensação Social
Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório
Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo

Dentre estes, foram selecionados 12 programas ambientais para a análise de integração entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental, sendo nove diretamente relacionados aos seis tipos de programas ambientais identificados no item 5.1, e outros três adicionais diretamente relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e quantidade da água de reservatórios (programas de acompanhamento da atividade mineraria, de apoio às atividades de lazer e turismo e de construção), assim como apresentado na **Tabela 2**.

Tabela 2. Programas ambientais da usina hidrelétrica de Santo Antônio, relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e quantidade da água do reservatório.

Programas Ambientais da UHE de Santo Antônio selecionados para a análise de integração
Acompanhamento da atividade minerária
Apoio às atividades de lazer e turismo
Conservação da flora
Conservação da ictiofauna
Conservação e uso do entorno
Construção
Desmatamento da área diretamente afetada
Monitoramento de macrófitas aquáticas
Monitoramento hidrobiogeoquímico
Monitoramento hidrossedimentológico
Monitoramento limnológico
Saúde pública

A análise apresentada a seguir classifica os 12 programas em função dos seguintes critérios de gestão: cumprimento de normas e exigências legais, gestores responsáveis, abrangência temporal, abrangência espacial e avaliação. Para todos os critérios, quanto menor a pontuação atribuída, maior a possibilidade de emprego do programa ambiental para a integração entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental. No **Anexo A** estão apresentadas as fichas metodológicas com a análise detalhada da estrutura e do funcionamento dos 12 programas ambientais.

a. Cumprimento de normas e exigências legais

Este critério foi adotado tendo em vista que a implantação de um sistema de gestão ambiental, com base na ISO 14001 em uma organização, preconiza a identificação de requisitos legais e aqueles regulamentares referentes aos aspectos ambientais das atividades, produtos e

serviços por ela fornecidos (REIS; QUEIROZ 2002). Neste mesmo sentido, como um dos passos iniciais do planejamento de um sistema de gestão ambiental tem em vista a verificação da concordância com os requisitos legislativos (EPELBAUM, 2006), a internalização da necessidade de atendimento a normas legais na concepção do programa ambiental, durante a avaliação de impacto ambiental, pode representar um ponto favorável à futura integração AIA/SGA.

Ao mesmo tempo, Sánchez (2006a) aborda a importância da adequada execução dos programas definidos como condicionantes da licença ambiental, para o futuro gerenciamento do empreendimento. Este fato permite compreender que a execução de ações pelo SGA vinculadas às estas condições normativas é favorável à compatibilidade.

Diante desta abordagem e com o intuito de compreender a disposição dos programas ambientais segundo o atendimento à estes princípios, atribuiu-se a seguinte classificação aos programas ambientais:

- relação com **condicionantes de licenças ambientais (C)** para os programas cuja realização seja obrigatória para concessão ou manutenção da licença ambiental de implantação do empreendimento (condição favorável à integração atribuída de um ponto);
- relação com **normas legais (N)** para os programas que visam cumprir com o que dispõem a Constituição, Leis, Decretos, Resoluções e demais normas legais presentes na Legislação Brasileira (condição favorável à integração atribuída de um ponto).

Os resultados desta classificação podem ser observados na **Tabela 3**, onde também pode ser verificada a pontuação atribuída em função da existência de condição favorável à integração entre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental – AIA/SGA.

Tabela 3. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio segundo o critério de normas.

Programas Ambientais	Normas	Pontuação
Acompanhamento da atividade minerária	C e N	1
Apoio às atividades de lazer e turismo	C e N	1
Conservação da flora	C e N	1
Conservação da ictiofauna	C e N	1
Conservação e uso do entorno	C e N	1
Construção	C e N	1
Desmatamento da área diretamente afetada	C e N	1
Monitoramento de macrófitas aquáticas	C	2
Monitoramento hidrobiogeoquímico	C	2
Monitoramento hidrossedimentológico	C e N	1
Monitoramento limnológico	C	2
Saúde pública	C e N	1

Os resultados encontrados permitem verificar que quase todos os programas ambientais estão previstos como conformidade às normas legais e condicionantes de licenças ambientais, o que demonstra uma maior possibilidade para integração dos instrumentos a partir destes programas. A exceção é feita apenas para três destes, o Monitoramento de macrófitas aquáticas, o Monitoramento hidroggeoquímico e Monitoramento limnológico, os quais atendem apenas ao atributo condicionantes de licenças ambientais.

É importante ressaltar que os programas Monitoramento hidrobiogeoquímico e Monitoramento limnológico (planejados apenas em atendimento a condicionantes de licença) poderiam já ter sido concebidos durante a avaliação de impacto ambiental também em consideração às normas legais, como é o caso da Resolução CONAMA 357/2005 que dispõe “sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes [...]” (MEDAUAR, 2008).

b. Número de gestores responsáveis

Segundo abordagem de Sánchez (2006b) e Valle (2006), o SGA é um instrumento empregado “principalmente por iniciativa voluntária de uma organização”, sendo esta a responsável por “[...] estabelecer e manter procedimento(s) para identificar os aspectos ambientais [...] que possam por ela ser controlados e sobre os quais se presume que ela tenha influência [...]” (REIS; QUEIROZ, 2002). Neste sentido, a utilização deste critério busca identificar a esfera de competência da execução dos programas ambientais de modo que possa ser adotado um sistema de gestão ambiental para o seu gerenciamento.

Portanto, se o emprego de um SGA é uma decisão voluntária do empreendedor, tê-lo como único responsável pelas atividades a serem executadas é um fator que contribui para a integração proposta entre os dois instrumentos, uma vez que agrega maior governabilidade para o gestor do empreendimento. Por outro lado, ainda que seja adequada no contexto da gestão ambiental brasileira (SÁNCHEZ, 2006), a responsabilidade compartilhada com outros gestores dificulta a compatibilidade dos instrumentos, visto que as decisões sobre as ações dos programas não se restringem a tomada de decisão privativa do empreendedor.

Para esta análise, os programas ambientais foram classificados de acordo com o **número de gestores** responsáveis pela execução de suas atividades, abrangendo desde o empreendedor (Madeira Energia S/A) até mesmo as prefeituras, secretarias, construtoras, equipe de monitoramento e outros. Como resultado, a **Tabela 4** traz a classificação de acordo com este critério, seguido de uma pontuação em função dos pontos favoráveis à compatibilização dos instrumentos de avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental – AIA/SGA.

Tabela 4. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio segundo o número de gestores responsáveis.

Programas Ambientais	Nº de Gestores	Pontuação
Acompanhamento da atividade minerária	2	2
Apoio às atividades de lazer e turismo	2	2
Conservação da flora	1	1
Conservação da ictiofauna	1	1
Conservação e uso do entorno	8	4
Construção	2	2
Desmatamento da área diretamente afetada	3	3
Monitoramento de macrófitas aquáticas	1	1
Monitoramento hidrobiogeoquímico	1	1
Monitoramento hidrossedimentológico	2	2
Monitoramento limnológico	1	1
Saúde pública	10	5

De acordo com o apresentado, existem programas cuja responsabilidade é da competência de 1, 2, 3, 8 ou 10 gestores responsáveis. Cinco destes (Conservação da flora, Conservação da ictiofauna, Monitoramento de macrófitas, Monitoramento hidrobiogeoquímico e Monitoramento limnológico) são de responsabilidade de apenas um gestor, que em todos os casos é o próprio empreendedor. Este fato permite uma maior governabilidade sobre todo o processo de gestão ambiental do empreendimento, o que classifica os programas como os mais favoráveis à integração entre os dois instrumentos de gestão ambiental, segundo este critério.

Situação inversa é observada para os programas ambientais de Conservação e uso do entorno e Saúde pública que possuem 8 e 10 gestores respectivamente, revelando uma alta complexidade no seu gerenciamento e, portanto, constituindo um quadro bastante desfavorável para a sua execução no âmbito de sistemas de gestão ambiental, o que os garante uma alta pontuação e, portanto, uma condição mais frágil à integração AIA-SGA.

c. Abrangência temporal

A realização dos programas ambientais conforme o descrito pelo Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio estende-se por três etapas: fase prévia, fase de implantação e fase de operação, sendo que cada atividade abrange um tempo de duração determinado pelos seus objetivos e metas específicas.

Relativo a este critério, Sánchez (2006a) aborda as divergências encontradas entre os programas ambientais de um PBA direcionados respectivamente às três principais etapas do ciclo de vida de um empreendimento e de um SGA, estes geralmente limitados à fase de operação. Como consequência desta questão, é nítido que para facilitar a compatibilidade entre os instrumentos de gestão o ideal é que os programas ambientais tenham atividades que ocorram principalmente na fase de operação, que é a etapa na qual se costuma ser empregado o SGA em uma organização, ainda que no caso da UHE de Santo Antônio haja um SGA específico definido para a fase de implantação.

O autor ainda salienta a relevância dos impactos da fase de implantação do empreendimento que podem, em alguns casos, ser até mesmo mais significativos do que aqueles resultantes da etapa de operação, o que demonstra que esta fase também deve ser considerada em um programa de gerenciamento.

Neste contexto, Sánchez (2006a) conclui que “os programas de gestão podem ser integrados por meio de um sistema de gestão ambiental para ambas etapas de implantação e operação do empreendimento”. Além deste aspecto, embora o SGA tenha uma aplicação mais difundida para a etapa de funcionamento do empreendimento, ele também pode ser aplicado com sucesso durante a fase de construção (MARSHALL, 2002; SÁNCHEZ; GALLARDO, 2004 *apud* SÁNCHEZ 2006a).

Arelado a esta abordagem e visando identificar as potencialidades e fragilidades dos programas de acordo com este critério, principalmente no que tange o interesse do empreendedor, utilizou-se a seguinte classificação:

- **fase prévia(P)** quando as atividades estão previstas para o período que antecede a construção da barragem (menos favorável – pontuação maior);

- **fase de instalação(I)** quando as ações ambientais estão programadas para o período de instalação do empreendimento (intermediário);
- **fase de operação(O)** utilizado para aqueles programas previstos no período de operação do empreendimento (mais favorável – pontuação menor).

Os resultados desta classificação podem ser observados na **Tabela 5**.

Tabela 5. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo a abrangência temporal.

Programas Ambientais	Abrangência temporal	Pontuação
Acompanhamento da atividade minerária	P e I	2
Apoio às atividades de lazer e turismo	I e O*	1
Conservação da flora	I e O*	1
Conservação da ictiofauna	P, I e O	1
Conservação e uso do entorno	P	3
Construção	P, I e O*	1
Desmatamento da área diretamente afetada	P e I	2
Monitoramento de macrófitas aquáticas	P, I e O	1
Monitoramento hidrobiogeoquímico	P, I e O*	1
Monitoramento hidrossedimentológico	P, I e O*	1
Monitoramento limnológico	P, I e O	1
Saúde pública	P, I e O	1

O* - fase de operação parcialmente.

Durante as fases de instalação e de operação do empreendimento, quando normalmente são implantados os sistemas de gestão ambiental, estão previstos 9 programas ambientais como mais favoráveis à integração AIA/SGA, ainda que alguns destes venham a ser desenvolvidos parcialmente na fase de operação. No entanto, os programas Acompanhamento da atividade minerária, Conservação e uso do entorno e Desmatamento da área diretamente

afetada não estão previstos para a fase de operação, o que significa, uma menor possibilidade destes serem empregados como programas integradores entre AIA e SGA.

Vale salientar que, o fato do programa Conservação e uso do entorno estar previsto apenas para a fase prévia revela uma fraqueza do próprio processo de concepção do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, já que este programa representa de fato um grande plano para o uso do entorno do reservatório, como prevê a Resolução CONAMA 302/2002 (MEDAUAR, 2008), devendo ter sido concebido temporalmente para todo o ciclo de vida da usina hidrelétrica.

d. Abrangência espacial

Em planejamento e gestão ambiental é comum realizar a interpretação de dados referenciados no espaço, para o que é necessário delimitar a área onde estão ocorrendo os impactos e ações além de considerar a complexidade territorial e a abrangência dos principais problemas (SANTOS, 2004). Neste sentido e para equacionar melhor a área que será afetada pelo empreendimento, em muitos casos de estudos de avaliação de impacto ambiental é feita uma classificação em três partes: área diretamente afetada, área de influência direta e área de influência indireta.

A primeira delimitação presume-se que deva ser a própria porção do território que será ocupada fisicamente pelo empreendimento, abrangendo no caso da tipologia de hidrelétricas, o reservatório, a área de barramento, da casa de força, da subestação, dos acampamentos, das vilas residenciais, administrativas e de apoio, de reassentamentos e de materiais de empréstimo. Já as áreas de influência, referem-se “[...] a área geográfica que pode sofrer as conseqüências, diretas ou indiretas, do empreendimento”, considerando que os impactos resultantes de um projeto não se restringem à área de sua ocupação do mesmo (SÁNCHEZ, 2006a).

Neste sentido, programas ambientais definidos para áreas que estão sob o direito de propriedade do empreendedor, têm melhores condições para integrarem AIA e SGA, dada a

melhor condição de governabilidade sobre sua execução. Por outro lado, quanto mais abrangentes forem estas áreas de influência, maiores serão as dificuldades para a governança do empreendedor, visto que os impactos poderão se estender à outros territórios, dificultando o controle e o uso integrado de AIA e SGA.

Para esta análise, os programas receberam três tipos de classificação: **área diretamente afetada (ADA)**, **área de influência direta (AID)** e **área de influência indireta (AII)**. É importante ressaltar que, no caso da usina hidrelétrica de Santo Antônio, todos os programas ambientais definidos para a área diretamente afetada também foram definidos para a área de influência direta do empreendimento, de acordo com o Projeto Básico Ambiental - PBA. Assim, neste caso, foi atribuída a menor pontuação pelo fato destes programas serem aqueles com as maiores possibilidades de uso para integração dos instrumentos, assim como está apresentado na **Tabela 6**.

Tabela 6. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo a abrangência espacial.

Programas Ambientais	Abrangência espacial	Pontuação
Acompanhamento da atividade minerária	ADA e AID	1
Apoio às atividades de lazer e turismo	ADA e AID	1
Conservação da flora	ADA e AID	1
Conservação da ictiofauna	ADA, AID e AII	2
Conservação e uso do entorno	ADA e AID	1
Construção	ADA e AID	1
Desmatamento da área diretamente afetada	ADA e AID	1
Monitoramento de macrófitas aquáticas	ADA e AID	1
Monitoramento hidrobiogeoquímico	ADA e AID	1
Monitoramento hidrossedimentológico	ADA, AID e AII	2
Monitoramento limnológico	ADA, AID e AII	2
Saúde pública	ADA, AID e AII	2

Todos os programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio abrangem necessariamente a área diretamente afetada e a área de influência direta. Destes, quatro programas tem uma abrangência que envolve também a área indiretamente afetada, ou seja, programas que visam mitigar, compensar e minimizar impactos em territórios sobre os quais o empreendedor não tem direito de propriedade, necessariamente. Este fato agrega alta complexidade para o gerenciamento de um sistema de gestão ambiental, e conduz a uma menor possibilidade de integração dos instrumentos AIA e SGA.

e. Monitoramento e avaliação

A relevância da etapa de acompanhamento do processo de avaliação de impacto ambiental tem sido cada vez mais discutida, já que muitas vezes os compromissos assumidos pelo empreendedor não tem sido efetivamente realizados. Paralelamente, estudos recentes abordam a importância do gerenciamento da implantação e operação de um empreendimento como determinantes da efetividade de AIA (SÁNCHEZ, 2006a), pois não se deve olhar apenas para os impactos previstos, mas principalmente para os reais decorrentes da aprovação do empreendimento (NOBLE; STOREY, 2004 *apud* SÁNCHEZ, 2006a).

Para que este acompanhamento seja possível é necessário que haja monitoramento, fiscalização, supervisão ou auditoria, documentação e análise, de modo a realizar uma coleta sistemática e periódica de informações que permitam analisar o cumprimento dos requisitos anteriormente estabelecidos (SÁNCHEZ, 2006a). Neste sentido, pode haver maiores possibilidades para AIA e SGA, caso os programas ambientais estejam previstos para a geração de relatórios de acompanhamento e monitoramento. De acordo com Reis e Queiroz (2002) para a adequada implantação de sistemas de gestão ambiental, principalmente quando baseado na normativa 14001, “a organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente”. Além disso, o SGA/ISO14001 também possui em sua estrutura o comprometimento com a documentação de

suas atividades recomendando que “[...] os processos e procedimentos operacionais sejam definidos, adequadamente documentados e atualizados quando necessário”, ainda segundo os autores.

Tendo em vista que estes dois instrumentos podem se integrar e trazer benefícios para o processo de acompanhamento após a aprovação da licença ambiental, os programas ambientais foram aqui classificados segundo os relatórios previstos que permitiriam avaliar e acompanhar continuamente as atividades e impactos decorrentes do processo. Sendo assim, os programas foram classificados em:

- **relatório intermediário (Ri)** quando prevêem relatórios mensais, trimestrais, anuais, parciais e de campo, cuja periodicidade é variável de acordo com as atividades específicas;
- **relatório final (Rf)** para os programas que planejarão relatórios de consolidação e finais.

Vale ressaltar que possuir ambos relatórios indica o comprometimento com a documentação, com o monitoramento, avaliação e melhoria contínua do processo, o que pode ser entendido como uma melhor possibilidade para a integração entre AIA e SGA, tendo neste caso sido atribuído a menor pontuação (condição mais favorável).

A **Tabela 7** apresenta a classificação dos programas ambientais segundo o critério de avaliação seguido da posterior pontuação que indica os programas mais favoráveis (com menor pontuação) à integração entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental – AIA/SGA.

Tabela 7. Classificação dos programas ambientais do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, segundo o critério de monitoramento e avaliação.

Programas Ambientais	Avaliação	Pontuação
Acompanhamento da atividade minerária	Ri e Rf	1
Apoio às atividades de lazer e turismo	Ri e Rf	1
Conservação da flora	Ri e Rf	1
Conservação da ictiofauna	Ri e Rf	1
Conservação e uso do entorno	Ri	2
Construção	Ri e Rf	1
Desmatamento da área diretamente afetada	Ri e Rf	1
Monitoramento de macrófitas aquáticas	Ri e Rf	1
Monitoramento hidrobiogeoquímico	Ri e Rf	1
Monitoramento hidrossedimentológico	Ri e Rf	1
Monitoramento limnológico	Ri e Rf	1
Saúde pública	Ri e Rf	1

A classificação demonstra que em quase todos os programas ambientais estão previstos a produção de relatórios intermediários e finais durante a realização de suas atividades, favorecendo o processo de melhoria contínua necessário ao sistema de gestão ambiental pelo fato de preverem um processo contínuo de avaliação, corroborando também com a integração AIA/SGA. Também neste caso, parece haver um equívoco quanto ao planejamento do programa Conservação de uso do entorno no âmbito da avaliação de impacto ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, não estando previstos relatórios finais consolidados sobre o seu processo de implantação.

6. Análise das possibilidades de integração AIA e SGA

Não é desconhecida a discussão acerca da integração entre instrumentos ambientais, podendo ser visto em Sánchez (2006a) que se dedica a discutir a sobreposição e complementação existentes entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental, de forma a integrar os instrumentos. Além disso, Ridgeway (2005 *apud* SÁNCHEZ, 2006a) enfatiza que “[...] conforme vai se acumulando a experiência com os sistemas de gestão ambiental, vai ficando mais claro como algumas das ferramentas do SGA podem ser usadas para auxiliar na implementação dos resultados da AIA”.

Sabe-se que o emprego do processo de avaliação de impacto ambiental visa prever antecipadamente os efeitos adversos provenientes de uma atividade, que somente poderão ser acompanhadas após a concretização do projeto. Já o processo de sistema de gestão ambiental atua de forma mais reativa sobre os fatores negativos que já foram antes observados e monitorados (MARSHALL, 2002 *apud* SÁNCHEZ, 2006a). No entanto, apesar de um instrumento possuir um foco mais proativo e outro mais reativo, ambos instrumentos possuem etapas em comum (identificação de fatores ambientais, estabelecimento de programas de gestão e monitoramento de suas atividades) que dão margem para compreender que as medidas de gestão decorrentes da avaliação de impacto podem ser implementadas de maneira eficaz por um sistema de gestão ambiental (SÁNCHEZ, 2006a).

Arelado a esta abordagem e com o objetivo de verificar quais os programas ambientais relacionados ao monitoramento e controle da qualidade e da quantidade da água apresentam maiores possibilidades para serem empregados na integração entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental, foi organizada a **Tabela 8** a partir das pontuações obtidas nas classificações realizadas no item 5.2.

Tabela 8. Ponderações atribuídas aos programas ambientais em função das pontuações obtidas pela classificação dos critérios de gestão ambiental (N=normas; G=gestor; At=abrangência temporal; Ae=abrangência espacial; Av=avaliação), somatório da pontuação (Σ) e ranking de programas decrescente de possibilidades para a integração AIA-SGA

Programas Ambientais	N	G	At	Ae	Av	Σ	Ranking
Conservação da flora	1	1	1	1	1	5	1
Construção	1	2	1	1	1	6	2
Monitoramento hidrobiogeoquímico	2	1	1	1	1	6	2
Monitoramento de macrófitas aquáticas	2	1	1	1	1	6	2
Conservação da ictiofauna	1	1	1	2	1	6	2
Apoio às atividades de lazer e turismo	1	2	1	1	1	6	2
Monitoramento hidrossedimentológico	1	2	1	2	1	7	3
Monitoramento limnológico	2	1	1	2	1	7	3
Acompanhamento da atividade minerária	1	2	2	1	1	7	3
Desmatamento da área diretamente afetada	1	3	2	1	1	8	4
Saúde pública	1	5	1	2	1	10	5
Conservação e uso do entorno	1	4	3	1	2	11	6

De acordo com o ranqueamento dos programas ambientais estabelecido na **Tabela 8**, é possível verificar que o programa Conservação da flora é aquele que foi classificado com as condições ótimas para todos os critérios de gestão ambiental e, portanto, o mais favorável para ser empregado na integração entre AIA-SGA. Em segundo lugar encontram-se cinco programas ambientais Construção, Monitoramento hidrobiogeoquímico, Monitoramento de macrófitas aquáticas, Conservação da ictiofauna, Apoio às atividades de lazer e turismo, tendo sido classificados com condições ótimas para quatro critérios de gestão ambiental, o que também os coloca em condição favorável para o seu emprego na construção de sistemas de gestão ambiental de usinas hidrelétricas, em conjunto com o próprio programa Conservação da flora.

Os programas Monitoramento hidrossedimentológico e Monitoramento limnológico, que se encontram em uma condição intermediária de possibilidade de integração, segundo o ranqueamento estabelecido, representam programas ambientais relacionados diretamente com a conservação em qualidade e quantidade dos recursos hídricos – principal insumo do processo

produtivo durante a operação de uma usina hidrelétrica. Deve se ressaltar ainda, que o Monitoramento limnológico tem uma relação direta no acompanhamento das substâncias provenientes das condições anóxicas do ecossistema aquático que podem prejudicar a produção energética pela corrosão dos equipamentos da usina. Neste sentido, ainda que tenham ocupado uma posição intermediária no ranking da **Tabela 8**, estes programas também devem ser adotados como estratégicos durante a construção de um sistema de gestão ambiental.

No caso do programa Saúde pública, a baixa posição no ranking deve-se principalmente ao fato da execução do programa envolver ações de competência de outros setores da gestão pública, como é o caso das Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde. Já o programa de Desmatamento da área diretamente afetada apresentou-se pouco favorável à integração devido, principalmente, ao fato de ocorrer de forma pontual anteriormente ao enchimento do reservatório e, portanto, não recorrer na fase de operação. No entanto, é notória a significância das atividades deste programa para os aspectos produtivos, visto que estas atuam em um dos grandes processos da dinâmica do ecossistema aquático (degradação da matéria orgânica) que pode gerar problemas relevantes ao funcionamento do empreendimento, com prejuízos aos equipamentos da usina, como no caso das turbinas.

Como destaque negativo da análise, faz-se menção ao programa Conservação do uso do entorno que ficou classificado como o menos favorável dentre os programas do ponto de vista de seu emprego por sistemas de gestão ambiental e conseqüente integração AIA/SGA. Pela grande importância que este tipo de programa tem para o ciclo de vida de uma usina hidrelétrica, atuando no ordenamento do uso do espaço lindeiro ao reservatório, com conseqüências ao adequado controle do crescimento excessivo de macrófitas e do aporte de sedimentos para o reservatório, este aspecto negativo encontrado para o caso específico da usina hidrelétrica de Santo Antônio deve-se muito mais ao seu planejamento superficial e, certamente, à falta de regulamentação específica sobre sua estrutura e funcionamento mínimos, ainda que esteja prevista sua necessidade a partir da Resolução nº CONAMA 302/2002 (MEDAUAR, 2008).

7. Conclusões

A partir das análises realizadas no presente trabalho foi possível identificar 9 programas ambientais (Conservação da flora, Construção, Monitoramento hidrogeoquímico, Monitoramento de macrófitas aquáticas, Apoio às atividades de lazer e turismo, Monitoramento hidrossedimentológico, Monitoramento limnológico e Acompanhamento da atividade minerária) decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas que apresentam grande possibilidades para serem utilizados na estruturação de sistemas de gestão ambiental de usinas hidrelétricas e cuja adequada execução, portanto, corrobora com a integração entre os respectivos instrumentos de gestão. Neste sentido, se torna nítida a interface existente entre avaliação de impacto ambiental e sistema de gestão ambiental de modo que permita a compatibilidade entre os instrumentos.

Por fim, enfatiza-se que o objetivo do presente trabalho não foi o de esgotar as análises sobre o referido problema de pesquisa, visando sim identificar aspectos que venham corroborar com a necessidade de integração dos instrumentos de política ambiental, no sentido da busca de um desenvolvimento com adequada proteção ambiental e de uma atuação mais consciente das organizações no que se refere ao planejamento e à gestão ambiental dos empreendimentos hidrelétricos.

8. Referências Bibliográficas*

AB'SABER, A.N.; MÜLLER-PLANTENBERG, C. (Orgs.). **Previsão de impactos**: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. O manejo da pesca em reservatório da Bacia do Alto Rio Paraná: avaliação e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Orgs.). **Ecologia de reservatórios**: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. 2.ed. São Carlos: RiMa, 2006. p.23-55.

AVILA, G.J.; PAIVA, E.L. Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14001. **Gestão & Produção**, São Leopoldo, v.13, n.3, p.475-487, 2006.

BANCO MUNDIAL. **Licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil**: uma contribuição para o debate. Brasil: Banco Mundial, 2008. v.1.

BARBIERI, J.C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BERMANN, C. **A perspectiva da sociedade brasileira sobre a definição e implementação de uma política energética sustentável: uma avaliação da política oficial**. Concepções de uma política energética sustentável do Seminário Internacional Fontes alternativas de energia e Eficiência energética – opção para uma política energética sustentável no Brasil. Brasília, 2002.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 22p.

Disponível em: <<http://www.riosvivos.org.br/arquivos/571566216.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

BRITO, S.G.C.; SIROL, R.N. Conservação e manejo da ictiofauna: repovoamento. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Orgs.). **Ecologia de reservatórios**: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: RiMa, 2006. p.276-284.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

EPELBAUM, M. Sistema de gestão ambiental. In: VILELA Jr., A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental**: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006. p.115-148.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: INTERCIENCIA/FINEP, 1998.

FORTUNSKI, B. Does the environmental management standard ISO 14001 stimulate sustainable development? An example from the energy sector in Poland. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, Poland, v.19, n.2, p.204-212, 2008.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.; ODEBRECHT C. N., CAMPOS, P. M. P. **Relatório de impacto ambiental das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau**. Porto Velho, 2005.

LUSTOSA, M.C.J. Industrialização, meio ambiente, inovação e competitividade. In: MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. (Orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p.135-153.

LUSTOSA, M.C.J.; CÁNEPA, E.M.; YOUNG, C.E.F. Política ambiental. In: MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. (Orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p.155-172.

MADEIRA ENERGIA S.A. **Projeto Básico Ambiental**: aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio. Porto Velho, 2008a. v.1.

MADEIRA ENERGIA S.A. **Projeto básico ambiental**: aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio. Porto Velho, 2008b. v.2.

MADEIRA ENERGIA S.A. **Projeto básico ambiental**: aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio. Porto Velho, 2008c. v.3.

MADEIRA ENERGIA S.A. **Projeto básico ambiental**: aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio. Porto Velho, 2008d. v.4.

MEDAUAR, O. **Coletânea de legislação ambiental**. 7.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

MORETTO, E. M. Análise da argumentação dialética que considera o licenciamento ambiental um impeditivo ao desenvolvimento econômico do país: premissas, interesses e possibilidades de superação. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS), 4., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília, 2008.

MUELLER, C.C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora UNB/FINATEC, 2007.

NUCCI, J.C.; FÁVERO, O.A. Desenvolvimento sustentável e conservação da natureza em unidades de conservação: o caso da Floresta Nacional de Ipanema (Iperó/SP). **Revista ERA GA**, Curitiba, n.7, 2003. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/viewFile/3352/2688>>. Acesso em: 14 out. 2008.

REIS, L.F.S.S.D.; QUEIROZ, S.M.P. **Gestão ambiental**: em pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

ROMEIRO, A.R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. (Orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p.7-8, 11.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006a.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos. In: VILELA Jr., A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental**: Desafios e Perspectivas para as Organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006b. p.85-114.

SÁNCHEZ, L.E.; HACKING, T. An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems. **Impact Assessment and Project Appraisal**, UK, v.20, n.1, p.25-38, 2002.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

THOMAZ, S.M. Fatores que afetam a distribuição e o desenvolvimento de macrófitas aquáticas em reservatórios: uma análise em diferentes escalas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Org.). **Ecologia de reservatórios**: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. 2.ed. São Carlos: RiMa, 2006. p.165-181.

TUCCI, C.E.M.; MENDES, C.A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

TUNDISI, J.G. Gerenciamento integrado de bacias hidrográficas e reservatórios: estudos de caso e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Orgs.). **Ecologia de reservatórios**:

impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. 2.ed. São Carlos: RiMa, 2006. p.1-21.

TUNDISI, J.G. Limnologia no Século XXI: perspectiva e desafios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 1999, São Carlos. **Conferência de abertura ...** São Carlos: IIE, 1999.

VALLE, C.E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 6.ed. São Paulo: Editora Senac, 2006.

VEIGA, J.E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VIANA, E.C. *et al.* Análise técnico-jurídica do licenciamento ambiental e sua interface com a certificação ambiental. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.27, n.4, p.587-595, 2003.

Anexo

Os programas ambientais presentes no Projeto Básico Ambiental depois de analisados, foram sintetizados em fichas metodológicas com base em critérios de gestão que permitissem posteriormente compreender as possibilidades de cada programa para a integração AIA/SGA. Vale salientar que todas as informações aqui prestadas foram sintetizadas a partir do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a, 2008b, 2008c, 2008d). Assim sendo, segue abaixo as fichas dos programas ambientais selecionados do PBA e utilizadas para construir a análise deste projeto.

Ficha 1. Programa de Monitoramento de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 8.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Monitoramento de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para compatibilizar a atividade minerária com o aproveitamento hidrelétrico de geração de energia elétrica (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Nortear a resolução e minimização das interferências nas atividades minerárias e garimpeiras ocasionadas pela implantação do empreendimento; compatibilizar a atividade produtiva com a geração de energia hidrelétrica e o seu reordenamento na área do futuro reservatório e no seu entorno; monitorar a produção da atividade garimpeira e a situação legal dos processos registrados no DNPM (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende à condição de validade nº 2.1 da referida licença. O Decreto Lei nº227/67, Art. 42 dispõe sobre interferência entre atividades minerárias e projetos de utilidade pública, estabelecendo a possibilidade de recusa de autorização se a lavra for considerada prejudicial ao bem público (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b). Porém, vale ressaltar que a construção do AHE de Santo Antônio teve sua Licença Prévia (LP- nº 251/2007) aprovada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] em toda a AID do AHE Santo Antônio, o que inclui trecho do rio Madeira e de seus tributários” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** “[...] é do empreendedor em parceria com a CPRM. É desejável o envolvimento da Prefeitura de Porto Velho” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** “As principais relações de sinergia e interdependência são verificadas com os programas de: Comunicação Social e Educação Ambiental, Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico, Remanejamento da População Atingida, Compensação Social, Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante parte de sua implantação, de março de 2008 até julho de 2011 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Não constam descrições de relatórios e produtos na descrição do Programa de Monitoramento de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade

Garimpeira, porém pelo cronograma do programa é possível notar a presença de relatórios intermediários e relatório final (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Desenvolve ações que minimize os impactos sobre a mineração enquanto atividade produtiva e econômica (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Permitir a atividade hidrelétrica além da atividade mineraria.

Ficha 2. Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume IV, seção 27.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é necessário para implantar medidas mitigadoras e/ou compensatórias aos impactos que afetarão áreas atualmente utilizadas ao lazer da população residente, e outras com potencial turístico (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Objetivo:** Compensar os impactos causados aos recursos turísticos utilizados; valorizar o patrimônio ambiental das áreas do entorno do reservatório; definir os locais das novas praias e estruturas a serem implantadas seguindo as diretrizes do PUCUERA; valorizar, revitalizar e contribuir para a proteção e uso sustentável do patrimônio socioambiental do entorno do reservatório e área de influência para usufruto turístico recreativo; contribuir para a melhor estruturação e qualificação da gestão pública do turismo, voltada às atividades turístico-recreativas; fortalecer o sistema oficial de turismo em todos seus âmbitos (municipal, regional, estadual e federal) permitindo sua articulação, ordenando as relações entre os co-gestores, orientando o setor privado, e priorizando a participação comunitária no processo de desenvolvimento; garantir o uso dos atuais locais de lazer e turismo no rio Madeira e desativá-los antes do desmatamento e limpeza do futuro reservatório; compatibilizar o planejamento de uso e ocupação de atividades turístico-recreativas, de forma sustentável, na Área de Preservação Permanente (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Base Legal:** Atende à condição de validade nº 2.1 da LP nº 251/2007. A Constituição Federal, Art.6º assegura o direito de lazer a todos os cidadãos, no Art. 217 dispõem sobre o dever do Estado de incentivá-lo e o Art. 227 o dever da sociedade, família, além do Estado em assegurar crianças e adolescentes dando direito ao lazer. O empreendedor está obrigado a implantar medidas mitigadoras e/ou compensatórias, e pode identificar e oferecer condições e facilidades de implantação de novas áreas para lazer e turismo, obrigando-se aos limites da Lei, às diretrizes do Plano Diretor do município e das restrições das Resoluções do CONAMA e do órgão ambiental local. A Resolução CONAMA 302/02, Art. 4º, § 4º, prevê a possibilidade de o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA) indicar áreas para implantação de pólos turísticos e de lazer. Para as áreas suprimidas, pode o empreendedor propor obras de compensação (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] a região do reservatório a ser formado pelo AHE Santo Antônio e as porções territoriais da AID do município de Porto Velho onde se localizem recursos naturais e culturais que constituam atrações turísticas locais” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Responsabilidade:** O empreendedor é o responsável pelo programa, projetos arquitetônicos, aquisição de terras para praias, realização das obras e demais custos. Ele realizará convênio

com as instituições SEBRAE, SENAC e SENAI para a realização de capacitação institucional, de empresários, de pessoas envolvidas nas atividades de lazer e turismo e de apoio a formação de cooperativas. Após a conclusão das obras, a prefeitura de Porto Velho realizará a administração, gestão, concessão de usos e manutenção (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).

- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Tem interfaces com outros programas como: Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de Compensação Social, Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, Programa de Remanejamento da População Atingida, Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para a etapa de implantação e operação, de setembro de 2008 até junho de 2012 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios mensais das atividades desenvolvidas e uma edição. Como produtos, foi possível verificar a constituição de cooperativas, implantação de cursos de capacitação, e obras concluídas, serão os produtos desse programas. Através do cronograma é possível notar relatórios intermediários e final (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Participação da comunidade local na implementação do programa; implantação de novas praias com estrutura que permita usos múltiplos; capacitação institucional e profissional e desenvolvimento de cooperativas e cooperados para prestação de serviços turísticos; estímulo a participação de pessoas envolvidas nas áreas de alimentação, hospedagem, receptivo local, transporte, artesanato, gerando oportunidades de trabalho e renda para a população local; capacitação e suprimento técnico e metodológico de empresários em habilidades gerenciais, instalação de 3 centros de interpretação ambiental com temáticas que abordarão o patrimônio natural (biodiversidade), o patrimônio social (sociodiversidade) e a questão tecnológica (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

Ficha 3. Programa de Conservação da Flora dividido nos subprogramas de Resgate da Flora e Monitoramento de Sucessão Vegetacional nas Margens do Reservatório.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 12.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Conservação da Flora:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é necessário para mitigar os danos causados a flora, recuperar áreas degradadas deste bioma e aumentar conhecimento a respeito das comunidades vegetais locais e o funcionamento do ecossistema (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:**

Subprograma de Resgate da Flora: Agregar conhecimento florístico e ecológico sobre flora a ser afetada; viabilizar parceria com instituições para aproveitamento científico; cultivar propágulos minimizando impacto relativo à perda de germoplasma; reintroduzir germoplasma nas áreas a serem recuperadas; estabelecer programa de conservação ex-situ e elaborar produtos editoriais sobre a vegetação regional para aumentar consciência socioambiental das comunidades.

Subprograma de Monitoramento de Sucessão Vegetacional nas Margens do Reservatório: Acompanhar os efeitos da elevação do nível do lençol freático sobre a flora e dimensionar estes danos expressos pela alteração estrutural das comunidades afetadas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1, 2.15, 2.18, 2.22 e 2.32 da LP nº 251/2007. Responde a Constituição Federal, Art. 225, §1º, inciso IV que dispõe sobre proteção da fauna e flora; ao Código Florestal Brasileiro na Lei nº 4771/65, Art. 2º e 4º, § 4º que dispõe sobre área de preservação permanente e supressão da vegetação respectivamente (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** Ambos os subprogramas na área de influência direta do empreendimento Santo Antônio (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b, seção 12, página 8, 9 e 15).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é o responsável pela execução do programa e é desejável participação de instituições de ensino e/ou pesquisa, como a Universidade Federal de Rondônia” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Desmatamento das Áreas de Interferência Direta, Recuperação das Áreas Degradadas, Comunicação Social e Educação Ambiental (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas de implantação e operação, de setembro de 2008 até junho de 2014 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Quatro relatórios anuais e um relatório final no quinto ano (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:**

- **Subprograma de Resgate da Flora:** Importante para a qualidade ambiental, pois visa a manutenção e conservação de espécies de relevância socioeconômica, ecológicas, endêmicas, raras e ameaçadas, bem como de espécies-chave ao ecossistema (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- Outra importância é resgatar, cultivar, propagar e re-introduzir espécies de epífitas que possuem grande potencial econômico ornamental, contribuem para a manutenção da diversidade biológica, para o equilíbrio das florestas proporcionando recursos alimentares, é capaz de elaborar biomassa suspensa permitindo a formação de micro habitats especializados para a microfauna (ODUM & PIGEON, 1970 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b), funcionam como bioindicadores do estágio sucessional da floresta (BUDOWSKY, 1965 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- **Subprograma de Monitoramento de Sucessão Vegetacional nas Margens do Reservatório:** Importante pois “A vegetação localizada ao longo das margens dos rios e demais cursos d’água tem a função de preservar os mananciais, evitando ou diminuindo o assoreamento além de fornecer abrigo a fauna” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:**

- **Subprograma de Resgate da Flora:** Não encontrado.

- **Subprograma de Monitoramento de Sucessão Vegetacional nas Margens do Reservatório:** Importante, pois este programa auxilia na mitigação do processo resultante do alagamento que limita a disponibilidade de oxigênio no solo, favorece o desenvolvimento de organismos anaeróbicos que geram um meio redutor com a produção de substâncias tóxicas (CRAWLEY, 1997 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b). Estas substâncias por sua vez podem acelerar o processo de corrosão das turbinas da usina hidrelétrica.

- É relevante por outro lado, pois “A vegetação localizada ao longo das margens dos rios e demais cursos d’água tem a função de preservar os mananciais, evitando ou diminuindo o assoreamento [...]” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b). Este processo diminui ao longo do tempo a bacia de acumulação reduzindo o tempo de vida útil da usina hidrelétrica.

Ficha 4. Programa de Conservação da Ictiofauna dividido nos subprogramas de Ecologia e Biologia, Inventário Taxonômico, Ictioplâncton, Genética de Populações, Monitoramento da Atividade Pesqueira, Monitoramento do Sistema de Transposição, Subprograma de Resgate da Ictiofauna.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume III, seção 16.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Conservação da Ictiofauna:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é necessário para acompanhar as alterações nas comunidades de peixes decorrentes das atividades de implantação do empreendimento (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Acompanhar as mudanças das comunidades de peixes e da pesca e adotar estratégias de mitigação de impactos com orientação de resultados provenientes dos subprogramas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1, 2.2, 2.4, 2.6, 2.23 e 2.32 da LP nº 251/2007 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c). Tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/07 que considera a Constituição Federal, Art.225, §1º, VII, a Lei nº 5.197/67, Art.1º, Resolução CONAMA nº001/86, Art.1º, III e Art.6º, Ib, Resolução CONAMA nº237/97, Art.4º, V, §2º, Decreto nº 5.718/06, Art.15, estabelecendo critérios para o manejo de fauna silvestre (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito Geral de Aplicação:** “[...] a área de influência direta, indireta e de influência desconhecida [...]” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração Geral do Estudo:** Previsto para as etapas de implantação e operação, de setembro de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

4.1 Subprograma de Ecologia e Biologia.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Ecologia e Biologia:** Necessário para monitorar as variações temporais e espaciais das assembleias de peixes (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Produzir referencial para comparação do padrão estrutural e funcional da ictiofauna em escala espaço-temporal; acompanhar as modificações deste padrão para comparação com as alterações que ocorrem nas diferentes fase da implantação da usina; fornecer material e amostras para outros programas e acompanhar alterações na abundância e biomassa das espécies de peixes (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] trechos do rio Madeira passíveis de sofrerem influência direta e indireta da implantação do empreendimento, e em áreas que possivelmente não sofrerão qualquer influência da sua implantação” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contratar instituições de ensino e/ou pesquisa de atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório) e Hidrosedimentológico (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c)
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas de implantação e operação, de setembro de 2008 até agosto de 2017 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios analíticos trimestrais e um relatório de consolidação ao final de cada etapa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Importante pois, parte do declínio e alterações na biodiversidade, na riqueza de espécies e surgimento, muitas vezes, de oportunistas adaptadas as novas condições do ambiente, é resultado de alterações ambientais provocadas por barramentos (RICHTER *et al.*, 1997 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c). Outro benefício do programa é sobre as “[...] alterações ecológicas provocadas por barramentos refletidas na economia local observadas na alteração da produtividade da pesca” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Necessário pois, “o barramento de rios resulta em modificações nas condições físico-químicas do ambiente” (LIGON *et al.*, 1995 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c) que podem refletir em problemas para o empreendimento hidrelétrico.

4.2 Subprograma de Inventário Taxonômico.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Inventário Taxonômico:** Necessário para aumentar o “[...] conhecimento sobre a ictiofauna da bacia do rio Madeira, gerando novos registros de ocorrência para Rondônia e/ou para a Amazônia brasileira” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Gerar um conhecimento da ictiofauna em escala mais abrangente e completar e acompanhar as alterações no inventário das espécies da ictiofauna (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c)

- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] coletas deverão ser direcionadas para áreas não exploradas na etapa de estudos de viabilidade (pré-impactos)” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** “[...] é do empreendedor, podendo este contratar especialistas vinculados a instituições de pesquisa ou a empresas de consultoria” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** Com os subprogramas: 1.Ecologia e Biologia; 2.(Ovos,larvas e juvenis) 3.Genética de Populações (GP); 4.Atividade Pesqueira (AP); Monitoramento do Sistema de Transposição (STP) e com os subprograma de Ictioplâncton e de Conservação e Resgate da Ictiofauna no fornecimento de dados (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas de implantação e operação, de setembro de 2008 até agosto de 2017 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** “Os resultados deverão ser inseridos nos relatórios do subprograma de Ecologia e Biologia” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Importante para aumentar o conhecimento sobre a diversidade da comunidade ictiofauna da bacia do rio Madeira.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

4.3 Subprograma de Ictioplâncton:

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Ictioplâncton:** Necessário para avaliar e monitorar a utilização do rio, pelas espécies de peixes, no processo de recrutamento de suas futuras gerações e os reflexos na atividade pesqueira regional (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Avaliar reprodução das espécies através do estudo da abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes; verificar a interferência do empreendimento na reprodução dos peixes e na passagem de ovos, larvas e juvenis da montante para a jusante; estudar detalhadamente as etapas das espécies- chaves ao longo do ciclo hidrológico, e fornecer subsídios para ações mitigadoras (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] nos trechos passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e pesquisa” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** “Programas Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório)” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas de implantação e operação, de setembro de 2008 até agosto de 2017 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios analíticos trimestrais e um relatório de consolidação ao final de cada etapa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Detectar alterações na reprodução da ictiofauna ocasionadas pelo barramento, de modo a garantir o recrutamento das gerações futuras das espécies de peixe, preservando a biodiversidade e o equilíbrio natural, além da atividade pesqueira (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

4.4 Subprograma de Resgate da Ictiofauna.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Resgate da Ictiofauna:** Necessário para “[...] evitar a mortandade de peixes que eventualmente fiquem aprisionados em trechos do rio que sofram redução ou interrupção de vazão (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Resgatar os peixes encalhados ou presos em poças de água e completar o inventário taxonômico da ictiofauna (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] nas áreas que aprisionam peixes por efeito das obras de engenharia necessárias à construção do empreendimento” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino ou pesquisa de atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** “[...] apresenta interface com o programa de Monitoramento Limnológico, o subprograma de Inventário Taxonômico e o subprograma de Ecologia e Biologia” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto a fase de implantação e operação, de junho de 2011 até fevereiro de 2012 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios analíticos após cada operação de resgate (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** “[...] visa evitar a mortandade de peixes [...]” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c) de modo a preservar a riqueza das espécies, a estrutura das comunidades, a biodiversidade local, além de garantir a continuidade da atividade pesqueira.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Importante para fazer o “[...] resgate de peixes quando da parada das unidades geradoras para manutenção programada ou emergencial, visando mitigar eventuais mortandades de peixes no interior das estruturas das turbinas ao longo de toda a operação da usina (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

4.5 Subprograma de Genética de Populações.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Genética de Populações:** Necessário para “[...] fornecer dados ao manejo da ictiofauna, podendo elucidar as questões referentes a migrações, repercutindo no histórico da distribuição das espécies e nos estoques explorados (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Coletar amostras de tecidos de espécies inventariadas montando um banco de dados gênico; formar um banco de amostras para os futuros estudos genéticos e organizar cronograma de estudos genéticos referentes à variabilidade genética para orientar subprogramas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] em todo o trecho de estudo [...]” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino ou pesquisa de atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** tem relação aos subprogramas: 1.Ecologia e Biologia (EB); 2.Ictioplâncton (OL); 3.Atividade Pesqueira (AP) e ao Programa de Monitoramento do Sistema de Transposição (STP) (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para a implantação e operação, de janeiro de 2009 até fevereiro de 2013 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios analíticos após cada operação de resgate (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** A elucidação e caracterização de estoques e variabilidade genética fornecem informações para o adequado manejo da ictiofauna, e este aspecto é importante para a qualidade ambiental visto que “[...] os peixes representam um oitavo de toda biodiversidade de vertebrados vivos” (SCHAEFER, 1998; VARI & MALABARBA, 1998 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c) além de serem “[...] objetos de estudo

para recuperar informações imprescindíveis sobre o histórico biogeográfico de ocupação e sobre a história geológica da região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

4.6 Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira:** Necessário para “[...] responder questões que envolvam identificação e delimitação dos impactos sobre a pesca profissional e de subsistência na área de influência direta e indireta do empreendimento (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Caracterizar a atividade pesqueira quanto a esforço, locais, métodos, composição da captura, valor econômico e social do recurso utilizado; caracterizar a pesca artesanal e de subsistência nas comunidades ribeirinhas; identificar e monitorar os efeitos sociais e ambientais sobre a atividade pesqueira; preparar e apoiar os pescadores para as alterações que ocorrerão na pesca e levantar e relatar o conhecimento etnoictiológico que os pescadores possuem além de suas concepções referentes ao ambiente e pesca (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] nas áreas passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento e em áreas controle a montante e a jusante desta área” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c, seção 16, pg 34).
- ✓ **Responsabilidade:** “[...] O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região, e envolvendo associações de pescadores e ribeirinhos no processo” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros programas e Instrumentos:** “Programas de Monitoramento Limnológico, de Macrófitas, Sócio-Econômico e de Compensação Social” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para a fase de implantação e operação, de outubro de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** “[...] relatórios analíticos trimestrais e consolidados no fechamento de cada bloco de atividades (ou etapa)” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Acompanhar as alterações na atividade pesqueira, visto que empreendimentos hidrelétricos exercem modificações na bacia hidrográfica, especialmente relacionados à ictiofauna, modificando positivamente ou negativamente a abundância das diferentes espécies e produzindo efeitos diretos na pesca profissional e de subsistência (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

4.7 Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição.

- ✓ **Justificativa da realização do Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição:** Necessário para manter auxiliar na migração de espécies de peixes, mantendo os sítios de reprodução e crescimento o que permitirá “[...] a sua manutenção populacional e reposição macro regional dos estoques de pescado” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Definir a localização e as características do sistema de transposição (STP); avaliar a eficiência do STP; determinar a composição da ictiofauna no STP, a variação temporal das espécies capturadas por este sistema e os efeitos de variação na vazão e velocidade da água sobre a atratividade e seletividade do SPT; avaliar o movimento de ovos e larvas e determinar suas densidades no STP; identificar as rotas migratórias e os movimentos sazonais das espécies de peixes (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] no trecho do Sistema de Transposição e trechos a montante e jusante sob influência direta do empreendimento” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidades:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Interfaces com outros Programas e Instrumentos:** “[...] relações com os Programas de Conservação da Fauna e Monitoramento Limnológico” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para fase de implantação e operação, de outubro de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios analíticos trimestrais e um relatório de consolidação ao final de cada etapa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefício do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Permite a “[...] manutenção populacional e reposição macro regional dos estoques de pescado” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c) de modo a manter a biodiversidade e a atividade pesqueira.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

Ficha 5. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório – Pacuera.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume IV, seção 26.
- ✓ **Justificativa da realização do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - Pacuera:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para a manutenção da qualidade da água e no ordenamento do uso e ocupação do solo (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Objetivo:** Elaborar um conjunto de diretrizes e proposições para disciplinar à conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial; elaborar proposta de contorno/limite para a Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório, potencializar benefícios do empreendimento para a região; promover o aproveitamento integrado das potencialidades econômicas, ambientais e sociais do reservatório e de seu entorno; estabelecer diretrizes de uso e ocupação do solo do entorno do reservatório; rumo ao ordenamento territorial; estabelecer diretrizes de usos múltiplos das águas, visando a manutenção de sua qualidade; orientar o processo de fiscalização e controle das atividades hoje existentes na área objeto de estudo; garantir a adequação do uso do entorno do reservatório às propostas de Uso e Ocupação do Solo do Plano Diretor de Porto Velho (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1 e 2.20 da LP nº 251/2007. Cumpre a Resolução CONAMA 302/02 que trata do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d). Segue as determinações do quadro:

PROTEÇÃO E USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
Constituição Federal	Ementa
Artigo 20, inciso III, parágrafo 1º.	Define os lagos, rios e quaisquer correntes de água como bens da União. Assegura aos Estados, Distrito Federal e aos Municípios, bem como os órgãos da Administração Direta da União, participação no resultado na exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.
Artigo 22, inciso IV, parágrafo único.	Dispõe sobre a competência privativa da União para legislar sobre águas. Questões específicas poderão ser legisladas pelos Estados, mediante Lei complementar.
Artigo 24, parágrafo 3º.	Na ausência de Lei Federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as peculiaridades.
Artigo 26, inciso I.	Define como bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, emergentes e em depósitos, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII.	Define como dever do Poder Público, com vistas a assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a proteção à fauna e à flora.
Legislação Federal	Ementa
Decreto 24.643/34 Alteração: Decreto-lei 852/38 (Código de Águas)	Classifica as águas de domínio público e disciplina o uso conforme os interesses de ordem pública ou privada.
Decreto 79.367/77	Dispõe sobre normas e padrão de potabilidade das águas.
Lei 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Prevê os instrumentos de efetivação da política, a cobrança pelo uso da água, a classificação dos corpos de água, a descentralização da gestão.
Decreto nº 2.612/98.	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
Lei 9.984/00.	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas – ANA (entidade Federal de implementação da política nacional de recursos hídricos).
Decreto nº 3.692/00.	Dispõe sobre a instalação, aprova a estrutura regimental da Agência Nacional de Águas – ANA.

PROTEÇÃO E USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
Decreto 5.440/05	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Resolução e outros atos	Ementa
Resolução CNRH 12/00 (CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos)	Estabelece critérios e diretrizes visando o enquadramento de corpos de água conforme o Plano de Recursos Hídricos da bacia e os Planos Estadual e Nacional de Recursos Hídricos.
Resolução CNRH 13/00.	Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
Resolução CNRH 16/01	Estabelece critérios gerais para outorga de direito de uso de recursos hídricos.
Resolução CNRH 48/05	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
Resolução CNRH 58/06	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
Resolução CONAMA 357/05 Alteração: Resolução CONAMA 370/06	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Revoga a Resolução CONAMA 20/86.
Resolução ANA 06/01. (Agência Nacional de Águas)	Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas.
Resolução ANA 130/01.	Política Nacional dos Recursos Hídricos.
Constituição Estadual – Rondônia	Ementa
Artigo 218.	A preservação do meio ambiente, a proteção dos recursos naturais, de forma a evitar o seu esgotamento e a manutenção do equilíbrio ecológico são de responsabilidade do Poder Público e da comunidade, para uso das gerações presentes e futuras.
Artigo 219, III, VI.	É dever do Poder Público, através de organismos próprios e colaboração da comunidade: ordenar o espaço territorial de forma a conservar ou restaurar áreas biologicamente desequilibradas; exigir a elaboração de estudos de impacto que permitam definir prioridades e alternativas na execução de projetos que possam causar danos ao meio ambiente.
Artigo 221, II, V.	Incumbe ao Estado e aos Municípios, registrar, acompanhar e fiscalizar concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais; promover a classificação dos cursos d'água, de acordo com seus usos preponderantes e as exigências de qualidade.

Artigo 226.	O Poder Público Estadual exercerá rigoroso controle das atividades industriais, realizadas junto às bacias hidrográficas do Estado, podendo, entre outras sanções, aplicar penas de advertência e multa, suspender atividades, bem como proibir instalação ou ampliação de estabelecimento.
Legislação Estadual – Rondônia	Ementa
Decreto 7.889/97	Constitui Equipe de Gerenciamento Técnico Multidisciplinar no âmbito da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM, com a incumbência de Assessorar a implementação do Plano Estadual de Desenvolvimento Ambiental, promover a descentralização das ações da Política Estadual do Meio Ambiente e executar os acordos firmados entre o Governo do Estado de Rondônia, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA, e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, com intervenção da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM.
Decreto 1/07/97 Regulamenta a Lei n.º 547, de 30 de dezembro de 1993.	Dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente no Estado de Rondônia.
Decreto 10.665/03	Nomeia membros para comporem o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH/RO.

PROTEÇÃO A FAUNA	
Constituição Federal	Ementa
Artigo 23, VII.	Competência comum entre a União, Estados, Distrito Federal e dos Municípios preservar a fauna.
Artigo 24, VI.	Competência concorrente entre a União, Estados e Distrito Federal para legislar sobre a fauna.
Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII.	Define como dever do Poder Público, com vistas a assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a proteção à fauna e à flora.
Legislação Federal	Ementa
Lei 5.197/67 Regulamentação: Decreto 97.633/89 Alterações: Lei 7.584/87 - Lei 7.653/88 Lei 7.679/88	Dispõe sobre proteção à fauna, assegurando a reprodutividade e a integridade das espécies, além de proibir perseguição, destruição, caça, apanha e também qualquer forma de tortura ou crueldade que ponha em risco ou ameaça de extinção as espécies animais.
Decreto-lei 54/75 (promulgado pelo Decreto 76.623/75)	Ratifica a Convenção Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES).
Decreto lei 02/94	Ratifica a Convenção sobre Diversidade Biológica, criada durante a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, em 1992, dando origem à Política Nacional da Biodiversidade.
Decreto 2.519/98	Promulgou a Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada no país pelo Decreto-lei 02/94.
Lei 9.605/98 Regulamentação: Decreto 3.179/99	Lei de Crimes Ambientais. Condiciona o acesso às espécies, a permissão, licença ou autorização da autoridade competente. Basicamente, esta lei sistematiza a legislação penal ambiental limitando as atividades potencialmente poluidoras, pois, descreve os crimes contra o meio ambiente, infrações administrativas e aplica sanções pelo descumprimento das normas ambientais.
Decreto 3.067/00	Atribui competência ao IBAMA para atuar como autoridade administrativa e científica no âmbito da Convenção/CITES.
Decreto 4.339/02	Dispõe sobre a Política Nacional de Biodiversidade.
Resolução e outros atos	Ementa
Resolução CONAMA 09/96	Estabelece corredor de vegetação, especialmente protegido, a área de trânsito da fauna. Os corredores ecológicos permitem o trânsito da fauna sem que ela se exponha aos olhos do homem ou predadores não naturais.
Instrução Normativa MMA 03/03	Promulgou a lista oficial das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Revogou as Portarias 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.
Instrução Normativa IBAMA 146/07	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.
Constituição Estadual – Rondônia	Ementa
Artigo 220, parágrafo 2º.	O desenvolvimento econômico e social deve conciliar-se com a proteção ao meio ambiente, para preservá-lo de alterações físicas, químicas ou biológicas que, direta ou indiretamente, sejam nocivas à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações e ocasionem danos à fauna, à flora, ao solo e às paisagens. Lei estadual estabelecerá o plano geral, de proteção ao meio ambiente, adotando as medidas necessárias à utilização racional dos recursos naturais e à redução, ao mínimo possível, da poluição e degradação ambiental.

ESPAÇOS DE PROTEÇÃO ESPECIAL	
Constituição Federal	Ementa
Artigo 225, parágrafo 1º, incisos I, II e III.	Define como dever do Poder Público: a preservação da diversidade e integridade do patrimônio genético nacional; a definição de espaços a serem especialmente protegidos, com a preservação de seus atributos.
Artigo 225, parágrafo 4º.	Considera patrimônio nacional a floresta Amazônica, a Mata Atlântica e o Pantanal Mato-Grossense e outros biomas, limitando o uso dos recursos naturais às restrições legais.
Artigo 225, parágrafo 5º.	Torna indisponíveis as terras devolutas arrecadadas pelo Estado que forem necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

ESPAÇOS DE PROTEÇÃO ESPECIAL	
Legislação federal	Ementa
Lei 3.824/60	Torna obrigatória a destoca (limpeza da área e do terreno praticada pelo proprietário) e limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais, admitindo sua não realização em áreas cuja vegetação seja necessária à proteção da ictiofauna ou indispensáveis à piscicultura.
Lei 4.771/65 – Código Florestal Alterações: lei 7.511/86 - lei 11.284/06 Lei 7.803/89 - MP 2.166-67/01	Conceitua e define as áreas de preservação permanente - APP e reserva legal em território nacional, estabelecendo as condições e restrições de uso e supressão de vegetação. Define medidas de proteção das áreas que especifica, bem como medidas de recuperação de áreas degradadas e compensação em função de supressão de vegetação nos casos de utilidade pública e interesse social que especifica.
Lei 6.938/81 Regulamentação: Decreto 99.274/90 Alterações: Lei 7.804/89 - lei 8.028/90 - lei 9.960/00 Lei 9.985/00 - lei 10.165/00 - lei 11.284/06	Dispõe sobre a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente), princípios e objetivos. Institui o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) delimitando a competência dos órgãos que o integram, bem como os instrumentos de implementação e fiscalização da PNMA (zoneamento, licenciamento, avaliação de impactos ambientais, delimitação de áreas protegidas, entre outros).
Lei 6.902/81	Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção Ambiental –APAS. APA é área declarada pelo Poder Público como de interesse para a proteção ambiental, cujo uso é limitado ou proibido. O Rio Madeira é uma Área de Proteção Ambiental de uso sustentável de extensão de 6.741 ha, instituída pelo Decreto - 5.124 - 06/06/1991.
Decreto Legislativo 02/94	Aprova a Convenção sobre Diversidade Biológica – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD.
Lei 9.985/00 Regulamentada pelo Decreto 4.340/02	Institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Define as categorias de UC conforme o uso, estabelecendo critérios e procedimentos para criação, implantação e gestão; mecanismos e procedimentos para fiscalização do uso dos atributos naturais conforme os respectivos planos de manejo (incentivos, isenções e penalidades).
Decreto 3.420/00 Alteração: decreto 4.864/03	Cria o Programa Nacional de Florestas, com o fim de propor o uso sustentável, a conservação e a recuperação de florestas e respectivos atributos naturais. Classifica os biomas brasileiros em: (i) Amazônia; (ii) Cerrado e Pantanal; (iii) Caatinga; (iv) Mata Atlântica e Campos Sulinos.
Decreto 4.339/02	Instituiu os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade.
Lei 11.284/06	Cria o Serviço Florestal Brasileiro e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF). Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, mediante licitação e concessão florestal.
Decreto 5.758/06	Instituiu o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, estratégias para estabelecer sistema abrangente de áreas protegidas, ecologicamente representativas e efetivamente manejadas, integrado as paisagens terrestres e marinhas mais amplas até 2015.
Resoluções CONAMA e outros atos	Ementa
Resolução CONAMA 13/90	Dispõe sobre a proteção de área circundante, no raio de 10 km, das UCs.
Resolução CONAMA 302 e Resolução CONAMA 303/02	Dispõem sobre os parâmetros, definições e limites das APPs de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA 369/06	Dispõe sobre os casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP. Estabelece as formas de compensação e as medidas mitigatórias a serem impostas ao empreendedor nessas hipóteses.
Resolução CONAMA 371/06	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985/00 (SNUC), fixando o valor da compensação em 0,5% do custo total do empreendimento, até a publicação de metodologia para cálculo do grau de impacto.
Resolução CONAMA 378/06	Atribui ao IBAMA a aprovação dos empreendimentos que especifica, notadamente a exploração de florestas e formas sucessoras variando com as dimensões de área, ou que abriguem exemplares em perigo de extinção, ou localizadas na Amazônia. Ainda, condiciona a aprovação do IBAMA à manifestação dos órgãos responsáveis pela administração de APAs e zonas de amortecimento de UCs.
Outros atos federais (implicam restrição de intervenção nos biomas)	Ementa

ESPAÇOS DE PROTEÇÃO ESPECIAL	
brasileiros)	
Portaria MMA 126/04	Reconhece as Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, especificando-as, para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade federal.
Resolução n.º 01 – CONABIO	Dispõe sobre o uso de diretrizes para incorporar os aspectos da diversidade biológica na legislação e nos processos de Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica nos biomas Cerrado e Pantanal.
Resolução n.º 02 – CONABIO	Dispõe sobre a adoção do Programa de Trabalho para Áreas Áridas e Sub-úmidas da Convenção sobre Diversidade Biológica para os biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas
Resolução n.º 03 – CONABIO	Dispõe sobre Metas Nacionais da Biodiversidade para 2010.
RONDÔNIA – Constituição Estadual	Ementa
Artigo 219, II.	É dever do Poder Público, através de organismos próprios e colaboração da comunidade: planejar e implantar unidades de conservação e preservação da natureza, de âmbito estadual e municipal, mantendo-as através dos serviços públicos indispensáveis a suas finalidades.
RONDÔNIA – Legislação Estadual	Ementa
Lei 468/93	Cria o Programa de Valorização e Aproveitamento dos Recursos Naturais da Flora e Fauna de Rondônia.
Lei 890/00	Dispõe sobre procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e dá outras providências.
Decreto 10906/04	Constitui o Grupo de Trabalho de Rondônia - GT/RO para coordenar, no Estado, a implementação do Subprograma de Políticas de Recursos Naturais - SPRN, parte integrante do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG7.
Portaria nº 162/GAB/SEDAM/04	Estabelecer diretrizes e normatiza a aplicação do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do estado de Rondônia, para fins de licenciamento ambiental de propriedade rural, conforme o acordo de cooperação entre a União e o Estado de Rondônia, publicado no Diário Oficial da União. Acho que deve aparecer apenas no quadro abaixo, referente ao zoneamento do estado.
ZONEAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO ECOLÓGICO	
Constituição Estadual - RONDÔNIA	Ementa
Artigo 221, III e parágrafo 1º.	Incumbe aos Estados e Municípios, definir os espaços territoriais a serem especialmente protegidos, com vistas aos objetivos conservacionistas do zoneamento sócio-econômico e ecológico do Estado; § 1º - Competirá ao Estado controlar e ajustar os planos de zoneamento de atividades econômicas e sociais, de iniciativa dos Municípios, visando a compatibilizar, no interesse ecológico, funções conflitantes em espaços municipais contíguos e integrar iniciativas regionais mais amplas.
Artigo 227, parágrafo único, incisos I, II e III.	O Estado manterá instituições para estudar, planejar e controlar a utilização racional do meio ambiente, os fenômenos da urbanização e a reciclagem dos recursos naturais e ambientais, preservando regiões ecológicas, turísticas, o patrimônio e a defesa da paisagem. Parágrafo único - Condutas e atividades lesivas ao ambiente das regiões de que trata este artigo sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas a: sanções administrativas, sanções penais e obrigatoriedade da reparação dos danos.
Legislação Estadual – RONDÔNIA	Ementa
Lei Complementar 233/00	Dispõe sobre o Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do estado de Rondônia - ZSEE e dá outras providências.
Portaria nº 162/GAB/SEDAM/04	Estabelecer diretrizes e normatiza a aplicação do Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado de Rondônia, para fins de licenciamento ambiental de propriedade rural, conforme o acordo de cooperação entre a União e o Estado de Rondônia, publicado no Diário Oficial da União.
Decreto Estadual 9029/00	Dá nova redação ao art. 2º, incisos I e II, do Decreto nº 7.409, de 28 de março de 1996, e estabelece nova composição para a Comissão Estadual de Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico de Rondônia, e dá outras providências.
A Lei Complementar n.º 312/05.	Institui o Zoneamento Sócio-Econômico e Ecológico – ZSEE – Altera a Lei Complementar n.º 233.
Decreto n.º 5.875/06.	Adota a Recomendação n.º 003 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

- ✓ **Âmbito de Aplicação:** Abrange o reservatório de 271,3 km² (sendo 164 km² correspondentes à calha do rio e 107,3 km² ao alagamento), os componentes do AHE Santo Antônio (barramento, áreas de bota-fora, empréstimo e acampamento, dentre outros) e a área correspondente a uma faixa de 2.500 metros delimitada no entorno do reservatório de modo a incorporar áreas do município de Porto Velho, em ambas as margens do rio Madeira (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Responsabilidade:** Prefeitura Municipal de Porto Velho, Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA), Secretaria Municipal de Planejamento e Secretaria de Estado do Meio Ambiente “[...] pela divulgação e operacionalização do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório do AHE Santo Antônio, das diretrizes de zoneamento, com disciplinamento e fiscalização do uso racional do solo, da água, da fauna e da flora”. O Madeira Energia S.A. “[...] pela implantação e monitoramento das diferentes ações previstas para a APP do reservatório”, além de dimensionar equipe, equipamentos e estrutura necessários para a implantação e monitoramento das ações previstas na APP do reservatório, bem como para sua fiscalização; realizar acompanhamento/monitoramento permanente da evolução da implantação da APP do reservatório; emitir relatórios de monitoramento para o órgão licenciador; e, apresentar cronograma de atividades com marcos de execução. Governo do Estado de Rondônia e Prefeitura Municipal de Porto Velho se responsabilizarão, no âmbito do Gerenciamento e Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo do Entorno do Reservatório, em desenvolver e estimular programas voltados aos proprietários rurais; orientar os proprietários em relação as possibilidades e restrições de usos no entorno; fiscalizar o uso racional do solo. Os proprietários das áreas presentes no entorno devem adequar os usos do solo e atividades desenvolvidas. Vale destacar que a efetivação do Zoneamento do entorno do reservatório do AHE Santo Antônio dependerá tanto das instituições atuantes na área (Prefeitura Municipal, Secretarias Municipais e Estaduais e Madeira Energia S.A.), como do envolvimento da população local (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Programa de Remanejamento da População Atingida e Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Lazer e Turismo (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para a etapa que antecede a construção da barragem, de maio de 2008 até agosto de 2008 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** No gerenciamento e monitoramento do Uso e Ocupação do Solo no entorno do reservatório, cabe a Madeira Energia S.A. emitir relatórios de monitoramento para o órgão licenciador o que mostra a existência de relatórios neste programa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d). No cronograma não constam relatórios como apresentado aos outros programas.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Disciplinar a conservação, recuperação, uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, elaborando um limite para a Área de Preservação Permanente (APP) que tem função ambiental de preservar os recursos

hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Aproveitar integradamente as potencialidades econômicas, ambientais e sociais do reservatório e de seu entorno através de usos múltiplos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Possibilitar a conservação de áreas concomitantemente à operação da usina e à manutenção das características do reservatório tendo em vista a qualidade da água e o tempo de vida útil desse reservatório (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008d).

Ficha 6. Programa Ambiental para Construção - PAC

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume I, seção 2.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa Ambiental para Construção - PAC:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para prevenir e controlar impactos provenientes da execução das obras e atividades de implantação (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Objetivo:** “[...] prevenir e controlar os impactos diretos originados pela execução das obras e atividades de implantação, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua Área de Influência Direta – AID” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1, 2.9 e 2.19. da LP nº 251/2007. A supressão da vegetação deve obedecer ao Código Florestal Brasileiro, Resoluções CONAMA e legislações federais e estaduais. Os pontos de captação de água bruta deverão ser autorizados pela ANA- Agência Nacional de Águas através de outorga e autorização pelo órgão ambiental estadual caso haja captação em outros mananciais, sendo monitorado pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. Adequação dos efluentes aos padrões estabelecidos e monitorados pela Resolução CONAMA 357/2005. Classificação de resíduos segundo orientação da Resolução do CONAMA 307 (alterada pela Resolução CONAMA 348) que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil. A Resolução CONAMA 275 estabelece padrões de cores para resíduos sólidos. As atividades de guarda e manipulação de substâncias perigosas devem obedecer à legislação, normas e regulamentos dos Ministérios do Trabalho, Transporte e Exército e da CNEN. O processo de construção do sistema de tratamento de esgotos obedecerá à orientação da ABNT. Decreto Federal nº 3.298/99, Art. 36 versa sobre o cadastramento de pessoas portadoras de deficiências. Outros Aspectos Legais e Normativos: Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego: NR-4, NR-6, NR-12, NR-18, NR-19, NR-24, NR-25. Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 9.898/87, NBR 10.157/87, NBR 11.174/90, NBR 11.175/90, NBR-7229/93, NBR-13969/97, NBR-10004, NBR 14.657/2001. Resoluções CONAMA: CONAMA 001/1990, CONAMA 002/1990, CONAMA 257/99, CONAMA 307/2002, CONAMA 362/2005. Leis Federais: Decreto 79.367/77, Decreto 88.821/83, Decreto 96.044/88, Decreto 98.973/90, Instrução Normativa IBAMA 1/91, Decreto 563/92, Decreto 750/93, Lei nº 9.503, Decreto 2.661/98 - regulamenta o parágrafo único do Art. 27 da Lei 4.771/65 (código florestal), Portaria Interministerial MME/MMA 1/99, Lei 9.966/2000, Decreto nº 3.665, Portaria no 518/2004 do Ministério da Saúde (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** Segundo informado pelo objetivo do programa, este busca evitar a degradação ambiental da Área de Influência Direta – AID (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).

- ✓ **Responsabilidade:** Caberá à MESA- Madeira Energia S/A fiscalizar o cumprimento das determinações, formar equipe multidisciplinar de Fiscalização Ambiental, exigir das empresas construtoras o planejamento prévio de atividades, autorizações e demais relatos, assim como exigir organização de toda documentação gerada, orientar todos os envolvidos no empreendimento, acompanhar as empresas construtoras nos contatos com moradores e proprietários dos imóveis e terras onde as obras ocorrerão. A empresa construtora e suas subcontratadas terão responsabilidades na conservação do meio ambiente (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta, Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento e de Resgate da Fauna em Áreas Diretamente Afetadas, Programa de Saúde Pública, Programa de Comunicação e Educação Ambiental, Programa de Compensação Social do Empreendimento (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de agosto de 2008 até fevereiro de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Através de dados do cronograma é possível notar a presença de relatórios intermediários e final (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Atenuar alterações no ecossistema envolvido, dando atenção aos métodos operativos que causam impacto significativo sobre os ecossistemas existentes, repercutindo, mesmo que de forma temporária, sobre a fauna, os recursos hídricos e a estrutura dos solos. Evitar perda de indivíduos durante as atividades através do resgate a fauna e salvamento do germoplasma. Implantar sinalização alertando motoristas quanto a travessia de animais e redução de velocidade e de estruturas subterrâneas que facilite o deslocamento transversal da fauna silvestre, minimizando os impactos causados pela implantação ou ampliação de vias de acesso, tendo em vista que remanescentes florestais podem ser considerados importantes depositários da biodiversidade nativa de boa parte de nossas florestas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008a).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

Ficha 7. Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta dividida no subprograma de Certificação de Madeira a ser Removida.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 13.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para otimizar as condições futuras das águas deste reservatório, já que esta poderá ser afetada pelo excesso de matéria orgânica presente na área a ser alagada, que pode levar à proliferação de macrófitas aquáticas e ao processo de eutrofização, provocando uma demanda de oxigênio e levando o sistema a sua degradação (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Realizar o desmatamento visando à redução dos impactos ambientais resultantes da inundação das formações vegetais. Em seus objetivos específicos buscam identificar, quantificar e localizar as diferentes formações vegetais e o volume de fitomassa a ser removida; mapear os limites das áreas de inundação e de proteção permanente; definir o cronograma prévio de desmatamento; facilitar o processo de deslocamento da fauna associada; reduzir os efeitos negativos da remoção das populações ribeirinhas e da decomposição da biomassa florestal sobre a qualidade da água; melhorar as condições de segurança para os usos múltiplos do futuro reservatório; compatibilizar as ações previstas no EIA com o programa de desmatamento; permitir o aproveitamento econômico da biomassa lenhosa remanescente na área; definir áreas de estocagem de madeira, providenciar guias de transporte e vigilância de estoque (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1 e 2.18 da LP nº 251/2007. Formam parte da base legal: o Decreto Nº 5.975/06; a Lei nº 4.771/65, Art. 12, 15, 16, 19, 20 e 21; a Lei nº 6.938/81, Art.4º, III; a Lei nº 10.650/03, Art. 2º; o Decreto nº 3.179/99 e a Lei nº 3.420/00. As Resoluções CONAMA 002/96; 237/97 e 303/02 dispõem sobre compensação ambiental, licenciamento ambiental e áreas de proteção permanente; a Instrução Normativa IBAMA nº 30/02 disciplina sobre o cálculo do volume geométrico das árvores em pé; a Portaria IBAMA nº 37-N/92 estabelece lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção; a Instrução Normativa IBAMA Nº 146/07 estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna, dando os critérios sobre a velocidade do desmatamento e regime de enchimento do reservatório; a Portaria IBAMA Nº 8-N/00 determina que a autorização de desmatamento, poderá registrar-se no IBAMA nas Categorias de Extração de Toras, Produção de Carvão e Produção de Lascas, para fins de comercialização do material lenhoso. Embora não tenha força legal, a atividade seguirá os padrões FSC para certificação de Cadeia de Custódia (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] na área de influência direta do empreendimento (canteiro de obras, bota-foras, áreas de empréstimo, construção de estradas e áreas a serem alagadas)” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** “[...] é do empreendedor, porém cada participante das atividades tem responsabilidades conjuntas”, como a responsabilidades da Construtora pela correta adoção das instruções de controle ambiental e a responsabilidade da Equipe de Monitoramento Ambiental pela coordenação dos procedimentos de controle, monitoramento e documentação ambiental das obras, assim como pela guarda e arquivamento de todos os documentos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Subprograma de Certificação da Madeira a ser removida, Programa de Conservação da Flora, Programa de Conservação da Fauna (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante parte de sua implantação, de março de 2008 até julho de 2011 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Oito relatórios de campo, dois relatórios parciais e um relatório final de consolidação do programa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Permite melhores condições de segurança futura para usos múltiplos do reservatório. Facilita o resgate, salvamento e encaminhamento da fauna, a novos abrigos e fontes de alimentação. Reduz os efeitos negativos da decomposição da biomassa florestal sobre a qualidade da água do reservatório, visto que, a presença de matéria orgânica pode levar à proliferação de macrófitas aquáticas e o processo de eutrofização, provocando uma demanda de oxigênio que pode levar o sistema a sua degradação (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b), com conseqüências para as comunidades de fauna, flora e ictiofauna.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** “[...] a decomposição da biomassa vegetal lenhosa, mesmo ocorrendo de forma lenta, pode ter efeitos significativos em relação à qualidade da água e, portanto, se transformar em fator limitante para o uso do futuro reservatório (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b), visto que a existência de certas substâncias podem acelerar o processo de corrosão das turbinas.

Ficha 8. Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 11.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Macrófitas Aquáticas:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é necessário para acompanhar as transformações nas comunidades de macrófitas aquáticas, componente importante do ecossistema aquático, que agente que interfere no meio físico (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Monitorar as comunidades de macrófitas e associados. Em seus aspectos específicos, busca a produção de uma base de dados referentes às comunidades de macrófitas; o monitoramento de modo a acompanhar a dinâmica e as modificações dessas estruturas; o subsídio à avaliação de macrófitas como reservatório de nutrientes e metais pesados; a seleção de espécies que sejam bioindicadores e sugestão de medidas de controle caso a proliferação destas espécies prejudiquem a geração de energia e os usos múltiplos do reservatório (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Responde a uma exigência da Licença Prévia nº 251/2007: “2.22. Apresentar programa de monitoramento para os impactos dos empreendimentos sobre o aporte de nutrientes, sobre a vida animal e vegetal no rio Madeira, nos igarapés e lagos tributários a jusante dos empreendimentos” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] trechos do rio Madeira, principais tributários e lagos associados, passíveis de sofrerem influência do empreendimento” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é o responsável pela execução do programa e buscará viabilizar os trabalhos, sempre que possível com a participação de instituições de ensino e pesquisa de atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Interface com outros programas e instrumentos:** Interface com os seguintes programas: “Monitoramento Limnológico, de Conservação da Ictiofauna, e de Monitoramento Hidrobiogeoquímico” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de junho de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios de campo após cada campanha, relatórios analíticos anuais e um relatório de consolidação após cada etapa (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Importante pois visa monitorar as comunidades de macrófitas aquáticas que são componentes que contribuem para a produtividade primária, ciclos de nutrientes, distribuição de oxigênio dissolvido e a formação de habitats do ecossistema aquático (POMPEO 1999, SCHIESARI *et al.* 200 *apud* MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Importante devido à capacidade que as comunidades de macrófitas possuem de interferir fisicamente o meio, alterando aspectos como fluxo d'água, penetração de luz, sedimentação e processos erosivos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

Ficha 9. Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 7.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para obter informações e monitorar o comportamento de compostos químicos, interferido pelas várias formas de uso da terra, que podem provocar efeitos tóxicos irreversíveis a saúde humana e à qualidade ambiental (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Efetuar monitoramento ambiental e humano, determinando as concentrações de poluentes organo-metálicos. Como objetivos específicos, visam quantificar os teores de mercúrio total e metil-mercúrio; quantificar as principais variáveis físicoquímicas dos corpos d'água; quantificar as concentrações de elementos químicos nos compartimentos ambientais bióticos e abióticos; selecionar e avaliar duas comunidades ribeirinhas quanto ao perfil epidemiológico; utilizar métodos estatísticos como ferramenta para monitorar o mercúrio durante as fases de pré-enchimento e pós-enchimento e gerar um Banco de Dados relacional georreferenciado das matrizes bióticas e abióticas e epidemiológicas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade da LP nº 251/2007 relacionadas às condições de validade nº 2.1, 2.7, 2.8, e 2.32 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] não se restringir à área principal do empreendimento, sobretudo considerando trechos a montante e jusante da futura barragem. Assim, serão consideradas áreas limite a montante no Jirau e jusante na região de Calama. Serão realizadas amostragens pontuais a jusante, próximo à foz do rio Jamari, e a montante, no rio Mutum. [...] a escala adotada no trabalho será regional, fixando-se em alguns pontos prioritários [...]” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** Não foi encontrado de quem é a responsabilidade de realização deste programa.
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Programa de Hidrossedimentológico, Programa de Controle do Desmatamento e Planos de Compensação Social (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de junho de 2008 até janeiro de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios parciais trimestrais e um relatório final a cada ano. Como produto, essas informações propiciarão envio de comunicações a congressos pertinentes e submissão de artigos para revistas científicas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Acompanhar o comportamento do mercúrio, composto prejudicial à fauna e ao homem por sua bioacumulação na cadeia trófica, ao entrar no sistema aquático e subsidiar estudos da exposição das populações uma vez que o peixe é a principal fonte destas (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.

Ficha 10. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 6.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante em decorrência do aporte de sedimento deslocado pelo rio Madeira, da necessidade de estudos referentes a assoreamentos dos reservatórios e as consequências a jusante (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Ampliar o conhecimento sobre o comportamento sedimentológico do rio Madeira; realizar monitoramento do processo de hidrossedimentação do reservatório; subsidiar estimativas de erosão a jusante; acompanhar as variações morfológicas; avaliar prognósticos de assoreamento, vida útil do reservatório e os efeitos a montante e a jusante após o início da operação da usina. Em seus aspectos específicos visa monitorar e avaliar a evolução temporal da descarga sólida aos reservatórios, do fluxo de sedimentos a jusante, os prognósticos do comportamento hidrossedimentológico e alterações morfológicas do rio, os prognósticos de assoreamento e vida útil dos reservatórios, a evolução geomorfológica do curso do rio, a evolução dos taludes marginais e efetuar prognóstico de remanso (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1, 2.3 e 2.32 da LP nº 251/2007. Dispõe das seguintes normas legais: Lei nº 6.938/81, Resolução CONAMA nº 001/86, Resolução CONAMA nº 006/87, Resolução CONAMA nº 237/97, Resolução nº 15/02 do Conselho Nacional de política Energética, Lei nº 9.427/96, Lei nº 9.074/95 e Lei nº 10.847/04 que tratam sobre licenciamento e Estudo de Impacto Ambiental e as Leis nº 9.984/00, nº 10.487/04 e Resolução ANA nº 131/03 que dispõem sobre disponibilidade hídrica. Estas condicionantes devem ser atendidas durante o período de instalação e operação do empreendimento hidrelétrico (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] o rio Madeira desde seus formadores, a montante no rio Beni e no rio Mamoré, até o limite de jusante no rio Madeira junto à cidade de Humaitá”, abrangendo “tanto aquele que futuramente se transformará no reservatório do AHE Santo Antônio quanto o que estará sob a influência do futuro reservatório do AHE Jirau”. Vale ressaltar que os estudos consideram ambos os aproveitamentos hidrelétricos para que seja possível analisar os efeitos sinérgicos gerados pelos dois empreendimentos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** “A execução deste programa será inicialmente da responsabilidade do empreendedor do projeto do AHE Santo Antônio. Posteriormente, com a definição do empreendedor do projeto do AHE Jirau, as responsabilidades deverão ser compartilhadas entre ambos os empreendedores, tendo por base o conceito de que a área de estudos é comum a

ambos os projetos.” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b, seção 6, pg36). Porém é da competência de cada empreendedor se responsabilizar pela área de interferência de seu empreendimento.

- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Interface com os seguintes programas: “Compensação Ambiental; Remanejamento da População Atingida; Ações a Jusante” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de março de 2008 até março de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Produtos Ofertados:** Relatório parcial e final com o levantamento topobatimétrico, análise granulométrica e dados hidrossedimentológicos, implantação da rede telemétrica, monitoramento das condições geomorfológicas e termo de referência para fornecimento de dados em tempo real (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Importante para o controle da qualidade da água e conseqüentemente para a estrutura e dinamismo aquático.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** A importância advém das diversas modificações resultantes do processo de assoreamento dos reservatórios, tais como: “Diminuição da capacidade de armazenamento do reservatório, com reflexos na regularização de vazões e, no caso de usinas hidrelétricas, possíveis perdas na produção energética; intensificação dos efeitos de remanso, com elevação gradual dos níveis d’água na região da entrada (montante) do reservatório; em casos extremos, quando o sedimento alcança o pé da barragem e a região da tomada d’água da usina, podem ocorrer danos aos equipamentos hidromecânicos e, às vezes, interrupção da geração” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

Ficha 11. Programa de Monitoramento Limnológico.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume II, seção 10.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Monitoramento Limnológico:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é necessário para monitorar as alterações nas variações cíclicas naturais da bacia, de seu dinamismo e estruturas ecológicas, afetadas pela construção da barragem (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Objetivo:** Monitorar a qualidade ambiental das águas através de variáveis físicas, químicas e biológicas, alteradas pelo represamento. Em seus aspectos específicos, busca a produção de uma base detalhada de dados que permita caracterizar o meio aquático; o monitoramento e acompanhamento das modificações nas características limnológicas; a classificação da qualidade da água através de índices padrão e a seleção de indicadores de degradação ambiental que auxiliem no desencadeamento de medidas de controle ou mitigação de impactos ambientais (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.1, 2.10, 2.22 e 2.32 da LP nº 251/2007 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Âmbito de Aplicação:** “[...] trechos do rio Madeira, principais tributários e lagos associados, passíveis de sofrerem influência direta e indireta pelo empreendimento” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Responsabilidade:** “O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contratar instituições de ensino e/ou pesquisa de atuação na região” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** “[...] interface com os seguintes programas: Conservação da Ictiofauna; Monitoramento de Macrófitas Aquáticas; e Monitoramento Hidrobiogeoquímico” (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de junho de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatórios de campo após cada campanha, relatórios analíticos anuais e um relatório de consolidação após cada etapa. Como produtos ofertados foram encontrados: obtenção de informações referentes a biodiversidade de organismos da região; identificação de espécies planctônicas atuantes como indicadores que auxiliem na previsão e identificação de impactos ambientais; divulgação de resultados no âmbito científico;

geração de subsídios básicos que possam ajudar na interpretação de pesquisas de outros programas de monitoramento; monitorar permanentemente as águas da bacia dos rios envolvidos; manter a empresa contratante informada através dos relatórios técnicos e atuar como consultoria junto a ela fornecendo subsídios na identificação e mitigação de possíveis impactos ambientais (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008b).

- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Importante para o controle da qualidade da água e conseqüentemente para a estrutura e dinamismo aquático.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Importante para manter a qualidade da água visto que as alterações em seus padrões podem resultar na aceleração de processos desfavoráveis a usina, diminuindo o tempo útil do reservatório.

Ficha 12. Programa de Saúde Pública dividido nos subprogramas de Assistência à Saúde da População, Vigilância Epidemiológica e Controle de Vetores e Plano de Ação para Controle da Malária.

- ✓ **Localização do Documento:** Projeto Básico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, Volume III, seção 19.
- ✓ **Justificativa da realização do Programa de Saúde Pública:** Compõe o Projeto Básico Ambiental, uma condicionante exigida no processo de aquisição da Licença de Instalação; foi proposto durante o Estudo de Impacto Ambiental, estudo prévio exigido para análise da concessão da Licença Prévia; é importante para minimizar os impactos na saúde humana referentes às modificações ambientais causadas pelas obras de engenharia civil e pela migração de grande contingente populacional em busca de emprego (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Objetivo:** Estabelecer um conjunto de medidas necessárias para enfrentar os efeitos sobre a saúde humana relacionados aos impactos provenientes do empreendimento. Como objetivos assistenciais foram encontrados: definição de ações assistenciais prioritárias a serem desenvolvidas nas unidades de saúde; identificação de áreas prioritárias para implantação dos serviços de atenção básica e de urgência e emergência; estabelecimento de programas de capacitação e atualização de recursos humanos para prestar assistência à saúde; promoção dos recursos necessários para adequação das estruturas assistenciais no município de Porto Velho; avaliação da eficiência e eficácia das ações assistenciais realizadas. Como objetivos referentes ao monitoramento de doenças, agravos e vetores foram encontrados: produção de informação epidemiológico; difusão dos conhecimentos e informações sobre as doenças e agravos significativos relacionados com a presença do empreendimento na região; investigação da presença de vetores e os fatores que propiciam o contato com as pessoas no canteiro de obras e logradouros da AID; instrução aos tomadores de decisão do setor público de saúde e do empreendimento sobre as ações de saúde individual e coletiva e controle de vetores; avaliação da eficiência e eficácia das medidas de controle vetorial adotadas; subsidio e complemento das ações do Subprograma de Monitoramento e Controle de Doenças (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Base Legal:** Atende às condições de validade nº 2.8 e 2.26. da LP nº 251/2007. Os instrumentos legais que norteiam as ações previstas são norteados pelas políticas e diretrizes estabelecidas pela Constituição Federal do Brasil de 1988 no Título II, Capítulo II - Direitos Sociais; Título VIII, Capítulo II - Direitos Sociais - Seção II da Saúde; Capítulo VI do Meio Ambiente. Quanto a Legislação Ambiental verifica-se: a Resolução CONAMA nº 001 que define impacto ambiental, o Art. 6º da mesma resolução que refere-se a operacionalidade do conceito, o inciso IV que exige estudos para efeito de licenciamento e o Art. 8º que estabelece que as despesas correrão por conta do proponente do projeto. Na Constituição Federal de 1988, Art. 196 traz o dever do Estado de garantir o direito de todos à saúde, o art. 198 e seus incisos I, II, III trata da organização das ações e serviços públicos e suas diretrizes, o Art. 200 dispõe sobre a competência dos serviços públicos em executar ações de vigilância sanitária e epidemiológica e de saúde do trabalhador dentre outras. A Lei 8.080/90 define Vigilância Epidemiológica e

regulamenta essas competências que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e em seu §2º do Título I esclarece que o dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, empresa e sociedade e em seu Capítulo I do Título II trata os serviços e atribuições do Sistema Único de Saúde, sendo os mesmos conforme Art. 5º, I, II, III; Art. 2º, §1º dessa Lei. Portaria-MS nº399/GM/ 06 sobre a construção de um Pacto pela Vida. No financiamento do setor está em pauta o Plano Municipal de Saúde e Programação Pactuada e Integrada. Nas responsabilidades assistenciais cabe ao município a integralidade da atenção a saúde da sua população, e também comandar serviços públicos de saúde na área de influência do empreendimento. Ao estado cabe responder solidariamente com o município e participar do financiamento do SUS. Constituição Federal de 1988, Art. 198 descreve os requisitos relativos as atividades de Vigilância em Saúde. A Portaria MS nº91/GM/07 regulamenta o dever do empreendedor e gestor municipal. A Portaria nº5/06 revisou a Lista Nacional de Doenças e Agravos de Notificação Compulsória que é referência ao programa de saúde. A Lei nº6259/75 impõe a obrigatoriedade da notificação de doenças. A Portaria MS nº399/GMA/06 estabelece metas para o ano de 2006. A Resolução CONAMA nº286/01 estabelece os requisitos de controle da doença, atribuindo funções de acompanhamento ao Ministério da Saúde. O documento do Ministério da Saúde chamado Diretrizes Técnicas para o Plano de Ação de Controle da Malária no Município de Porto Velho apresenta diretrizes para o controle da malária. A Portaria MS/SVS nº30/05 instrui o município na constituição de um Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Âmbito de Aplicação:** Município de Porto Velho, definido como a AII do empreendimento, considerando a influência da Rodovia BR-364 e o próprio rio Madeira e a AID do empreendimento, o canteiro de obras, seu entorno e os núcleos ribeirinhos a montante e a jusante da barragem (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Responsabilidade:** Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho (SEMUSA) na gestão das ações de saúde; o Sistema de Saúde do município nas ações executivas de vigilância epidemiológica; Vigilâncias Epidemiológica Ambiental e Sanitária do Sistema de Vigilância em Saúde do município de Porto Velho no monitoramento das doenças e agravos e de vetores, nas ações relativas ao controle vetorial no SUS e a fiscalização dos produtos e serviços relacionados com a saúde; Secretaria Estadual de Saúde (SESAU) na assistência hospitalar, nas ações especializadas, no monitoramento dos parâmetros assistenciais relativos ao sistema municipal e na participação das ações de vigilância sanitária de média complexidade e no apoio ao gestor municipal no monitoramento de doenças e agravos à saúde; Ministério da Saúde (MS) na articulação e mediação das relações entre as diversas instituições de saúde, no monitoramento dos aspectos assistenciais e epidemiológicos dos sistemas estadual e municipal; Universidade Federal de Rondônia (UNIR) no complemento ao PSF e na realização de pesquisas e produção de conhecimentos em áreas específicas do campo da saúde; Centro de Pesquisas do Amazonas (CEPEM) e Instituto de Pesquisas em Patologias Tropicais (IPEPATRO) nas pesquisas de campo e de laboratório relacionadas com as formas de apresentação e transmissão de doenças tropicais e assessoria ao gestor municipal e estadual de saúde no monitoramento e controle dos vetores na região; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) na pesquisas de campo e de

laboratório relacionadas com a biologia, ecologia e controle de vetores, de aspectos da transmissão e assessoria ao gestor municipal e estadual de saúde no monitoramento e controle dos vetores na região; Consórcio MESA (empreendedor) no apoio as diversas instituições de saúde, além de disponibilizar os serviços de monitoramento vetorial contratados com instituições de pesquisa como o INPA e consultorias técnicas em áreas específicas da saúde (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).

- ✓ **Interface com outros programas e Instrumentos:** Programa Ambiental para Construção - PAC; Monitoramento Hidrobiogeoquímico; Conservação da Fauna; Compensação Social; Comunicação Social e Educação Ambiental; Engenharia; Gestão Ambiental (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Duração do Estudo:** Previsto para as etapas que antecedem a construção da barragem e também durante sua implantação e operação, de março de 2008 até junho de 2016 (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Relatórios e Produtos Ofertados:** Relatório trimestral, informativo epidemiológico semestral, informes especiais emitidos em circunstâncias emergenciais e informes didáticos semestrais (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c). É possível notar relatório final através do cronograma do programa.
- ✓ **Benefícios do Programa para a Qualidade Ambiental e Social:** Minimizar os impactos do empreendimento sobre a população através do atendimento das necessidades epidemiológicas e assistenciais em saúde e de serviços de atenção básica para prevenir a ocorrência de doenças e agravos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c). Este programa traz benefícios ambientais visto que, “[...] as condições de ambiente semi-lêntico, criadas pela formação do reservatório, associadas à existência de formações vegetais em seu interior, podem criar condições favoráveis à procriação de insetos e outros vetores de doenças, com prejuízo para a qualidade ambiental da região (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008c).
- ✓ **Benefícios do Programa para a Lógica Produtiva:** Não encontrado.