



VI-142 - O PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS COMO MECANISMO DE INTEGRAÇÃO ENTRE A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Bruna Letícia Dilger Fernandes

Bióloga pelo Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (IB/UNESP).

Evandro Mateus Moretto⁽¹⁾

Biólogo pelo Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (IB/UNESP). Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Ciências (Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais) pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professor Doutor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH/USP).

Endereço⁽¹⁾: Rua Arlindo Bértio, 1000 - Ermelino Matarazzo - São Paulo – SP - CEP: 03828-000 – Brasil - Tel: (11) 9272-1022 - e-mail: evandromm@usp.br

RESUMO

De acordo com a legislação brasileira, a avaliação de impacto ambiental é um processo obrigatório para a tomada de decisão no licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades potencialmente ou efetivamente causadores de significativa degradação ambiental, tendo parte de sua estrutura dedicada à elaboração e execução de programas de monitoramento, compensação e mitigação de impactos ambientais que podem ser executados durante todo o ciclo de vida de um empreendimento ou atividade. Paralelo ao exercício da avaliação de impacto ambiental, durante as fases de implantação e operação de empreendimentos tem-se tornado cada vez mais frequentes o emprego voluntário por parte dos empreendedores de sistemas de gestão ambiental orientados à melhoria contínua da performance ambiental do processo produtivo baseado na adoção de um conjunto de programas também voltados à mitigação, compensação e monitoramento dos impactos ambientais. Entre estes dois instrumentos de gestão ambiental residem significativas diferenças, uma vez que sistemas de gestão ambiental não têm como foco de análise a discussão prévia de alternativas de localização do empreendimento no território para a melhoria do projeto, como ocorre nos processos de avaliação de impacto. Ainda assim, suas estruturas metodológicas de execução guardam algumas aderências, principalmente pelo fato de ambos os instrumentos estarem comprometidos com a elaboração e a execução de programas ambientais durante as fases de implantação e de operação de empreendimentos. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar as possibilidades do emprego integrado de um sistema de gestão ambiental, orientado pelas normas ISO 14001, e de um processo de avaliação de impacto ambiental no gerenciamento dos programas do projeto básico ambiental de usinas hidrelétricas. Para esta análise, utilizou-se o caso da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, a partir da análise de 12 programas ambientais relacionados diretamente com o monitoramento e o controle da qualidade e da quantidade da água do reservatório de água (componente essencial da função de produção de energia elétrica), tendo sido identificado que os programas de Conservação da flora, Apoio às atividades de lazer e turismo e de Construção do empreendimento são aqueles que têm melhores condições para serem executados conjuntamente pelos dois instrumentos de gestão ambiental. Por outro lado, de acordo com as análises realizadas, programas ambientais voltados para a melhoria das condições de Saúde pública e de Conservação e uso do entorno do reservatório foram aqueles que se mostraram menos favoráveis à integração destes dois instrumentos, tendo sido identificadas complexidades decorrentes do grande número de atores institucionais responsáveis pela gestão dos programas. Ressalta-se que os resultados apresentados pautam-se pela premissa de que todos os programas ambientais são igualmente importantes para a adequada proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida, buscando-se entender apenas onde os esforços podem ser somados para a sua execução conjunta por meio de processos de avaliação de impacto ambiental e de sistemas de gestão ambiental. Da mesma forma, a avaliação de impacto ambiental e os sistemas de gestão ambiental são considerados igualmente importantes e com objetivos distintos, entendendo-se que o sucesso do processo global de gestão ambiental está na sua execução integrada, e não na substituição de um pelo outro.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto ambiental, Licenciamento ambiental, Projeto básico ambiental, Reservatórios, Sistema de gestão ambiental.



INTRODUÇÃO

No caso de projetos de empreendimentos ou atividades, a avaliação de impacto ambiental é empregada como um instrumento de política ambiental destinado a promover a inserção da dimensão ambiental no seu planejamento, analisar a viabilidade ambiental de suas alternativas tecnológicas e ambientais, prever as consequências futuras da sua instalação e operação e a propor programas ambientais para a mitigação, compensação e monitoramento dos impactos resultantes (SÁNCHEZ, 2006a). No Brasil, a avaliação de impacto ambiental foi instituída como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, por meio da Lei Federal nº 6.938/1981 (MEDAUAR, 2008), e tem sido empregada, desde então, com foco central na elaboração dos estudos ambientais prévios que amparam técnico-cientificamente os processos de licenciamento ambiental de projetos potencialmente ou efetivamente causadores de significativa degradação ambiental.

Dentro das rotinas metodológicas da avaliação de impacto ambiental, persiste ainda grande carência de investimento dos setores públicos e privados para o adequado acompanhamento dos programas ambientais que são executados, principalmente, durante as fases de implantação e de funcionamento de um empreendimento, com o objetivo de mitigar, compensar e monitorar os impactos ambientais decorrentes. Este fato evidencia que este instrumento de política ambiental ainda não é adequadamente compreendido e empregado como instrumento que estabelece diretrizes e orientações para a gestão ambiental da implantação e da operação de um empreendimento (SÁNCHEZ, 2006b). Além disso, a avaliação de impacto ambiental tem sido interpretada 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).

Não raro, o licenciamento ambiental é visto como um obstáculo para a expansão de setores da economia, como é o caso do setor energético que é bastante dependente de empreendimentos hidrelétricos. No entanto, 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 do país 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). Vale ressaltar que 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 e 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 e MENDES, 2006). Neste sentido, é importante conhecer os processos de interação entre os componentes dos sistemas ecológicos e de produção de energia hidrelétrica, de modo que se possa contribuir em seu gerenciamento (TUNDISI, 1999) e na adoção de programas ambientais que minimizem os impactos que o afetam.

Estas questões se tornam ainda mais relevantes 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 região amazônica que possui significativo potencial de produção (BANCO MUNDIAL, 2008). Esta 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 e SIROL, 2006) e é neste contexto que estão sendo amplamente planejados e executados projetos deste tipo, 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.

Paralelo ao processo de avaliação de impacto ambiental e motivados pela busca da certificação ambiental, os empreendedores deflagram grandes esforços para a implementação de sistemas de gestão ambiental com a finalidade de instituir instrumentos destinados ao gerenciamento dos aspectos ambientais de uma organização, à otimização de seu desempenho ambiental e à promoção da melhoria contínua do processo de gerenciamento ambiental (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, como é o caso da avaliação de impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2006b). Assim, é comum que os estudos realizados durante o processo de avaliação de impacto ambiental sejam desconsiderados após a aquisição da licença, contratando outros serviços para orientar a adoção de um sistema de gestão que objetive boas práticas ambientais.



Embora a execução da avaliação de impacto ambiental seja de caráter obrigatório quando vinculada ao licenciamento ambiental, e um sistema de gestão ambiental tenha natureza voluntária ao empreendedor, ambos possuem etapas em comum que podem favorecer sua execução integrada, ainda que em partes específicas, destacando-se o estabelecimento e a execução de programas de gestão e monitoramento de suas atividades (SÁNCHEZ, 2006a). Assim, a execução dos programas ambientais (ou ao menos parte destes) pode representar uma possibilidade de gestão integrada da execução de processos de avaliação de impacto ambiental e de sistemas de gestão ambiental, o que de fato ainda não é uma prática comum na gestão ambiental de empreendimentos.

Nesta mesma abordagem, 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 e 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 é bastante adequado que os programas de controle e de gestão estejam bem articulados com um sistema de gestão ambiental utilizado para promover melhorias contínuas no sistema. Além disso, tal execução integrada traz a vantagem de organizar os compromissos da empresa firmados durante o processo de licenciamento ambiental (baseado em avaliação de impacto ambiental) em um conjunto de tarefas passíveis de verificação e controle por meio de sistemas de gestão ambiental (SÁNCHEZ, 2006a).

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

É adequado considerar como hipótese de trabalho, portanto, que a execução 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 do exposto, o presente trabalho objetivou analisar as possibilidades para a execução dos programas do projeto básico ambiental, elaborados durante o processo de avaliação de impacto ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio no rio Madeira, por um sistema de gestão ambiental preconizado pela normativa ISO 14001, testando-se a hipótese de que é possível a execução integrada destes instrumentos de política ambiental.

Por fim, é importante considerar que as análises aqui realizadas pautam-se pela premissa de que ambos os instrumentos são igualmente importantes para a adequada proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida, buscando-se compreender como os esforços podem ser somados para a sua execução integrada que corrobore para o maior sucesso do processo global de gestão ambiental, o que de fato não significa em qualquer hipótese a substituição de um instrumento pelo outro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para se verificar a hipótese apresentada, o presente trabalho pautou-se na análise dos programas do projeto básico ambiental elaborado durante o processo de avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas, selecionando apenas os programas ambientais que tivessem relação direta com a conservação da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos - escopo aderente à conservação de um fator de produção de energia elétrica essencial. Este critério foi adotado para se excluir da análise os eventuais programas ambientais que são planejados em caráter compulsório durante o processo de licenciamento ambiental, mas que são



desinteressantes de serem assumidos voluntariamente dentro de sistemas de gestão ambiental, já que estão ora distantes da lógica do processo produtivo.

Para a seleção dos programas ambientais, foram analisados os relatórios de impacto ambiental - RIMA de seis usinas hidrelétricas - UHE de significativa degradação ambiental de caráter regional, já licenciadas ou em processo de licenciamento no Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA:

- 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.

Os programas ambientais selecionados para as seis usinas hidrelétricas, referentes ao monitoramento e controle da qualidade e da quantidade de água dos reservatórios, foram analisados de forma detalhada para o caso da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira em Rondônia. A escolha deste empreendimento específico deu-se em função da atualidade do seu projeto básico ambiental e pelo fato do mesmo ter sido prontamente 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. Tanto os RIMA's como o projeto básico ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio foram obtidos junto ao sítio eletrônico do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>).

Santos (2004) e Sánchez (2006b) apresentam que a análise de uma ação de gestão ambiental deve ser realizada a partir dos seguintes critérios: justificativa, objetivos, base legal, âmbito de aplicação, responsabilidade, duração, dentre outros. A partir destes critérios, foram estabelecidos cinco indicadores de gestão que permitissem identificar as melhores situações para que um programa ambiental elaborado durante o processo de avaliação de impacto ambiental de uma hidrelétrica fosse executado no âmbito de um sistema de gestão ambiental preconizado pelas normativas ISO 14001. Os indicadores são:

- Atendimento a normas:** vinculação do programa ambiental a exigências de condicionantes de licença e da legislação;
- Governabilidade:** número de atores institucionais responsáveis pela gestão do programa ambiental;
- Abrangência temporal:** abrangência do programa ambiental em relação às fases do empreendimento;
- Abrangência espacial:** abrangência do programa ambiental em relação às áreas de influência do empreendimento;
- Melhoria contínua:** existência de estruturas de avaliação e monitoramento.

Os cinco indicadores foram empregados para a análise de todos os programas ambientais, atribuindo-se uma pontuação padronizada que variou entre 0 a 1 para cada indicador, de acordo com os critérios que estão oportunamente detalhados na apresentação dos resultados. O objetivo de tal padronização foi o de estabelecer um peso igual entre os cinco indicadores na avaliação integrada que se buscou realizar ao final. Para esta avaliação, as pontuações dos cinco critérios foram somadas e os programas ambientais foram ranqueados segundo o seu favorecimento para a integração de processos de avaliação de impacto ambiental com sistemas de gestão ambiental. As pontuações dos cinco critérios foram ainda utilizadas para a realização de uma análise de agrupamento do tipo cluster dos programas ambientais, utilizando-se média de grupo como método de ligação e distância euclidiana simples como coeficiente de associação, com o objetivo de verificar quais programas são mais similares entre si, de tal forma que favoreça a sua gestão conjunta.

OBJETO DE ESTUDO

Ainda que os tipos de programas ambientais tenham sido triados a partir dos relatórios de impacto ambiental - RIMA de seis usinas hidrelétricas - UHE de significativa degradação ambiental de caráter regional (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 e UHE de Santo Antônio no rio Madeira em



Rondônia), o objeto do estudo detalhado foram os programas ambientais do projeto básico ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira.

A área de estudo do processo de avaliação de impacto ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio constitui um trecho do rio Madeira inteiramente situado no município de Porto Velho- RO, como mostra a **Figura 1**, 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. Esta construção é uma iniciativa da parceria firmada entre as empresas FURNAS Centrais Elétricas S.A. e Construtora Norberto Odebrecht S.A, tendo 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 à infraestrutura e serviços públicos (MADEIRA ENERGIA S.A., 2008; FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. *et al.*, 2005).

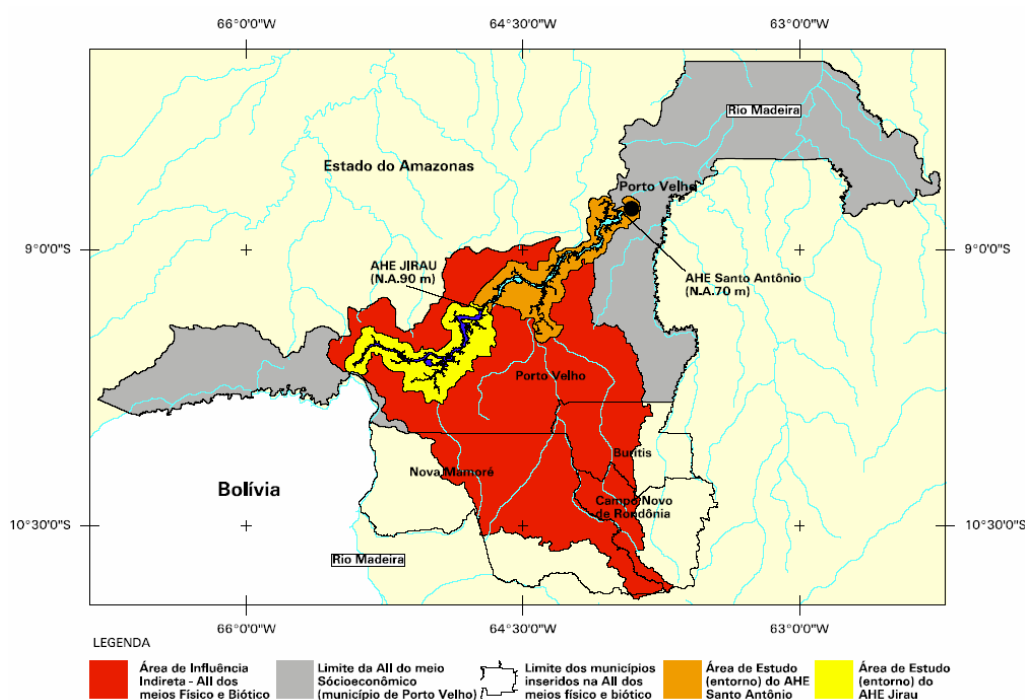


Figura 1: Localização da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio.
Retirado de FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. *et al.*, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos relatórios de impacto ambiental das seis usinas hidrelétricas (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 e UHE de Santo Antônio no rio Madeira em Rondônia), foram selecionados os seguintes programas ambientais relacionados direta e indiretamente à conservação dos recursos hídricos:

- Acompanhamento da atividade minerária;
- Apoio às atividades de lazer e turismo;
- Conservação da flora;
- Conservação da ictiofauna;
- Conservação e uso do entorno;
- Construção do empreendimento;
- Desmatamento da área diretamente afetada;
- Monitoramento de macrófitas aquáticas;
- Monitoramento hidrobiogeoquímico;



- Monitoramento hidrossedimentológico;
- Monitoramento limnológico;
- Saúde pública.

a. ATENDIMENTO A NORMAS

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 e QUEIROZ 2002), sendo um dos passos iniciais do planejamento de um sistema de gestão ambiental a verificação destes aspectos normativos e seu atendimento (EPELBAUM, 2006). Assim, programas de gestão ambiental concebidos durante o processo de avaliação de impacto ambiental em atendimento a normas ambientais são aderentes a sistemas de gestão ambiental, sejam estas normas relacionadas à legislação ambiental vigente ou mesmo às condicionantes do licenciamento ambiental.

Uma vez que sistemas de gestão ambiental devem atender inicialmente o que está definido pelo conjunto de normativas legais (EPELBAUM, 2006), considerou-se aqui que programas ambientais que atendam as condicionantes de licença e a outros tipos de normativas legais conjuntamente, favorecem mais a gestão integrada entre avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental do que aqueles que atendem a apenas uma destas condições ou mesmo nenhuma delas. Assim, foi atribuído 0,50 ponto para cada tipo de vinculação, seja em relação às exigências de condicionantes de licença ou da legislação. Na Tabela 1 está apresentada a classificação quanto ao indicador relativo à vinculação dos programas ambientais com exigências existentes em condicionantes de licença e em legislação, ressaltando-se que a pontuação (P) atribuída refere-se ao somatório dos pontos obtidos pelo programa em relação a cada critério do indicador.

Tabela 1. Classificação dos programas do projeto básico ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, segundo a vinculação com exigências existentes em condicionantes de licença e em legislação.

| Programas Ambientais | Vinculado a exigências de condicionantes de licença (ponto) | Vinculado a exigências da legislação (ponto) | P1 |
|--|---|--|-----|
| Acompanhamento da atividade minerária | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da flora | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da ictiofauna | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação e uso do entorno | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Construção do empreendimento | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | Sim (0,5) | Não (0) | 0,5 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | Sim (0,5) | Não (0) | 0,5 |
| Monitoramento hidrossedimentológico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento limnológico | Sim (0,5) | Não (0) | 0,5 |
| Saúde pública | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |

Sendo assim, dos 12 programas ambientais analisados, nove podem ser considerados igualmente favoráveis à integração entre avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental, em função de terem sido concebidos como respostas a necessidades apontadas nas condicionantes das licenças ambientais e em normas legais. Por outro lado, os programas Monitoramento de macrófitas aquáticas, Monitoramento hidrogeológico e Monitoramento limnológico mostraram-se relativamente menos favoráveis à integração pelo fato de atenderem apenas às condicionantes de licenças ambientais.

Verifica-se também, 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) – o que aumentaria o seu favorecimento na integração.

b. GOVERNABILIDADE

Considerando a abordagem de Sánchez (2006b) e Valle (2006), o sistema de gestão ambiental é um instrumento empregado por iniciativa voluntária de uma organização, sendo esta a responsável pelo estabelecimento e manutenção de procedimentos de identificação dos aspectos ambientais que possam ser controlados e sobre os quais se presume que ela tenha influência no sentido da governabilidade (REIS e QUEIROZ, 2002). Neste sentido, a utilização do indicador de governabilidade referente ao número de atores institucionais responsáveis pela gestão, busca considerar a dimensão da esfera de competência da execução dos programas ambientais estabelecidos pelo processo de avaliação de impacto ambiental. Assim, se o emprego de um sistema de gestão ambiental decorre de uma decisão voluntária do empreendedor, tê-lo como único responsável pelas atividades a serem executadas é um fator que contribui para a sua governabilidade e, portanto, para o seu sucesso. Por outro lado, ainda que seja adequada no contexto da gestão ambiental brasileira (SÁNCHEZ, 2006a), a responsabilidade compartilhada com outros gestores durante a execução de sistemas de gestão ambiental tende a dificultar a governabilidade do empreendedor sobre os programas ambientais, desfavorecendo a integração entre avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental.

Portanto, com o aumento do número de atores institucionais responsáveis pela execução de programas ambientais, aumenta-se também a dificuldade de gerenciamento do próprio sistema de gestão ambiental pelo empreendedor, uma vez que isto requererá maior esforço de articulação do empreendedor com os demais atores institucionais para que o programa ambiental logre sucesso. Assim, na classificação realizada em função do indicador de governabilidade foi atribuída uma pontuação regressiva, sendo classificados com a maior pontuação (1,00) aos programas ambientais que contam com apenas um ator institucional responsável, e com menor pontuação (0,10) o programa ambiental que conta com o número maior de atores institucionais responsáveis (10 atores). Na **Tabela 2** está apresentada a classificação quanto ao indicador relativo ao número de atores institucionais responsáveis pela execução dos programas ambientais.

Tabela 2. Classificação dos programas do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, segundo o número de atores institucionais responsáveis pela execução do programa.

| Programas Ambientais | Número de atores institucionais | P2 |
|--|---------------------------------|-----|
| Acompanhamento da atividade minerária | 2 | 0,9 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | 2 | 0,9 |
| Conservação da flora | 1 | 1,0 |
| Conservação da ictiofauna | 1 | 1,0 |
| Conservação e uso do entorno | 8 | 0,3 |
| Construção do empreendimento | 2 | 0,9 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | 3 | 0,8 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | 1 | 1,0 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | 1 | 1,0 |
| Monitoramento hidrossedimentológico | 2 | 0,9 |
| Monitoramento limnológico | 1 | 1,0 |
| Saúde pública | 10 | 0,1 |

A partir desta análise, revelaram-se os programas ambientais Conservação da flora, Conservação da ictiofauna, Monitoramento de macrófitas, Monitoramento hidrobiogeoquímico e Monitoramento limnológico, como mais favoráveis à integração entre avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental, pelo fato de terem sua execução atribuída a apenas um gestor, que em todos os casos é o próprio empreendedor. Em situação inversa, faz-se destaque aos programas ambientais Conservação e uso do entorno e Saúde pública cuja responsabilidade pela execução envolve oito e dez gestores, respectivamente, o que revela uma alta complexidade no seu gerenciamento e, portanto, constitui um quadro bastante desfavorável para a sua execução no âmbito de sistemas de gestão ambiental.



c. ABRANGÊNCIA TEMPORAL

Relativo às etapas temporais de realização dos programas ambientais: fase prévia, implantação e operação, Sánchez (2006a) aborda que a principal diferença de um projeto básico ambiental decorrente de avaliação de impacto ambiental e de sistemas de gestão ambiental, é que no primeiro caso os programas estão relacionados às três principais etapas do ciclo de vida de um empreendimento, sendo que no caso de sistemas de gestão ambiental os programas normalmente limitam-se à fase de operação. Assim, é certo que programas ambientais que ocorrem principalmente na fase de operação apresentam melhores condições para uma execução integrada com sistemas de gestão ambiental.

Sánchez (2006a) salienta ainda a relevância dos impactos da fase de implantação do empreendimento que podem, em alguns casos, serem 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. Ainda neste mesmo contexto, o autor 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”. Assim, embora o sistema de gestão ambiental tenha uma aplicação mais difundida para a etapa de funcionamento do empreendimento, é adequado também a sua aplicação para o sucesso da fase de implantação (MARSHALL, 2002; SÁNCHEZ; GALLARDO, 2004 *apud* SÁNCHEZ 2006a). Neste contexto, é fundamental destacar que a fase de implantação da usina hidrelétrica de Santo Antônio conta com um sistema de gestão ambiental para o gerenciamento de programas ambientais notadamente voltados para os impactos decorrentes das atividades do canteiro de obras.

Como as fases de instalação e de operação são alvos de sistemas de gestão ambiental em empreendimentos de longa duração, considerou-se que a ocorrência de um programa ambiental nestas duas fases representa uma vantagem para o processo de integração entre avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental tendo sido atribuída a pontuação 0,5 para cada relacionamento positivo. Neste caso, excluiu-se a fase prévia da análise, por se entender que nesta ocorrem apenas estudos técnicos prospectivos de curta duração (se comparados com as atividades das fases de instalação e de operação), para os quais pode não ser atrativo a implementação de sistemas de gestão ambiental. Na **Tabela 3** está apresentada a classificação quanto ao indicador relativo à abrangência temporal do programa ambiental, ressaltando-se que a pontuação (P) atribuída refere-se ao somatório dos pontos obtidos pelo programa em relação a cada critério do indicador.

Tabela 3. Classificação dos programas do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, segundo a sua abrangência temporal durante o ciclo de vida do empreendimento.

| Programas Ambientais | Fase de Instalação | Fase de Operação | P3 |
|--|--------------------|------------------|-----|
| Acompanhamento da atividade minerária | Sim (0,5) | Não (0) | 0,5 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da flora | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da ictiofauna | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação e uso do entorno | Não (0) | Não (0) | 0 |
| Construção do empreendimento | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | Sim (0,5) | Não (0) | 0,5 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento hidrossedimentológico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento limnológico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Saúde pública | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |

De acordo com a **Tabela 3**, pode-se verificar que durante as fases de instalação e de operação da usina hidrelétrica de Santo Antônio estão previstos nove programas ambientais como mais favoráveis à integração de avaliação de impacto ambiental e sistemas de gestão ambiental, ainda que alguns destes venham a ser desenvolvidos parcialmente na fase de operação. No entanto, os programas Acompanhamento da atividade minerária 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 os



instrumentos de política ambiental. Vale salientar negativamente o fato do programa Conservação e uso do entorno estar previsto apenas para a fase prévia, o que revela uma fraqueza do próprio processo de concepção do projeto básico ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio no que tange ao planejamento e gestão territorial 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 - de domínio do empreendedor, abrangendo no caso da tipologia de hidrelétricas, o reservatório, a área de barramento, a casa de força, a subestação, os acampamentos, as 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 consequências, diretas ou indiretas, do empreendimento”, considerando que os impactos resultantes de um projeto não se restringem à área de ocupação do mesmo (SÁNCHEZ, 2006a).

No caso de sistemas de gestão ambiental, procura-se definir espacialmente os programas ambientais para a área de domínio do empreendedor, como é o caso da área diretamente afetada. Neste sentido, programas ambientais definidos para áreas que estão sob o direito de propriedade do empreendedor, têm melhores condições para se integrarem a sistemas de gestão ambiental, 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 governabilidade do empreendedor, visto que os impactos poderão se estender a outros territórios, dificultando o controle e o uso integrado de um sistema de gestão ambiental.

Tabela 4. Classificação dos programas do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, segundo a sua abrangência espacial em relação às áreas de influência do empreendimento.

| Programas Ambientais | Área diretamente afetada (pontos) | Área de influência direta (pontos) | Área de influência indireta (pontos) | Área de abrangência regional (pontos) | P4 |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Acompanhamento da atividade minerária | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Conservação da flora | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Conservação da ictiofauna | Sim (1) | Sim (-0,2) | Sim (-0,2) | Não (0) | 0,6 |
| Conservação e uso do entorno | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Construção do empreendimento | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | Sim (1) | Sim (-0,2) | Não (0) | Não (0) | 0,8 |
| Monitoramento hidrossedimentológico | Sim (1) | Sim (-0,2) | Sim (-0,2) | Não (0) | 0,6 |
| Monitoramento limnológico | Sim (1) | Sim (-0,2) | Sim (-0,2) | Não (0) | 0,6 |
| Saúde pública | Sim (1) | Sim (-0,2) | Sim (-0,2) | Não (0) | 0,8 |

Assim, na presente análise dos programas ambientais, sempre que este esteve localizado na área diretamente afetada foi atribuída a pontuação 1,00 (Sim). Com o envolvimento de outras áreas de influência na execução do programa ambiental, entendeu-se que também foi aumentada a dificuldade de gerenciamento deste por um sistema de gestão ambiental, uma vez que estão sendo incluídos territórios cujo domínio não é do empreendedor, ao contrário do que ocorre na área diretamente afetada. Assim, para cada caso onde houve o envolvimento de outras áreas de influência fez-se necessário a subtração de 0,2 pontos para programas ambientais, seja de influência direta, de influência indireta ou de abrangência regional. Na **Tabela 4** está



apresentada a classificação quanto ao indicador relativo à abrangência espacial do programa ambiental, ressaltando-se que a pontuação (P) refere-se ao valor da pontuação atribuída ao critério área diretamente afetada, subtraindo-se desta as pontuações atribuídas aos demais critérios do indicador.

Como apresentado na **Tabela 4**, nota-se que 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 também envolvem a área de influência indireta, o que representa um diferencial desfavorável à integração em um sistema de gestão ambiental, uma vez que estes passariam a abranger também os territórios onde ocorrem os impactos indiretos do empreendimento, agregando, portanto, alta complexidade para o seu gerenciamento pelo empreendedor.

e. MELHORIA CONTÍNUA

Para que a gestão dos programas ambientais decorrentes de um processo de avaliação de impacto ambiental seja dotada de melhoria constante, é necessário 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, as maiores possibilidades de gerenciamento de programas ambientais por meio de sistemas de gestão ambiental devem ocorrer para aqueles programas que prevejam estruturas de monitoramento e avaliação de resultados, como é o caso de relatórios parciais e finais. De acordo com Reis e Queiroz (2002) para a adequada implantação de sistemas de gestão ambiental, principalmente quando baseados nas normativas ISO 14001, uma organização deve pautar-se no estabelecimento e na manutenção de procedimentos adequadamente documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente.

Tabela 5. Classificação dos programas do Projeto Básico Ambiental da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira, segundo a existência de estruturas de avaliação e monitoramento.

| Programas Ambientais | Relatórios parciais | Relatórios finais | P5 |
|--|---------------------|-------------------|-----|
| Acompanhamento da atividade minerária | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da flora | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação da ictiofauna | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Conservação e uso do entorno | Não (0) | Não (0) | 0 |
| Construção do empreendimento | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento hidrossedimentológico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Monitoramento limnológico | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |
| Saúde pública | Sim (0,5) | Sim (0,5) | 1,0 |

Assim, a existência de relatórios parciais e finais é uma condição de avaliação e monitoramento que favorece a melhoria contínua do gerenciamento dos programas ambientais e, portanto, a sua execução no âmbito de sistemas de gestão ambiental, tendo sido atribuído 0,5 ponto para o relacionamento positivo (sim) dos programas ambientais com cada critério do indicador relacionado à existência de estruturas de avaliação e monitoramento. Na **Tabela 5** está apresentada a classificação quanto a este indicador, ressaltando-se que a pontuação (P) atribuída refere-se ao somatório das pontuações atribuídas a cada critério do indicador para cada programa ambiental.

Como pode ser verificado na **Tabela 5**, dos 12 programas ambientais selecionados, 11 favorecem o processo de melhoria contínua necessário ao sistema de gestão ambiental pelo fato de preverem um processo contínuo de avaliação com a produção de relatórios intermediários e finais durante suas atividades, corroborando também com a sua integração em sistemas de gestão ambiental. 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.

RANKING E AGRUPAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

De acordo com o ranking dos programas ambientais em função do seu favorecimento para a sua execução junto a um sistema de gestão ambiental orientado pela norma ISO 14001, apresentado na **Tabela 6**, 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 atrativo à integração entre os instrumentos de política ambiental. Em segundo lugar encontram-se os programas ambientais de Apoio às atividades de lazer e turismo e de Construção do empreendimento, seguidos por programas diretamente relacionados a critérios de qualidade ambiental, como Conservação da ictiofauna, Monitoramento hidrosedimentológico, Monitoramento de macrófitas aquáticas e Monitoramento hidrobiogeoquímico. Em sexto e sétimo lugares ficaram os programas de Acompanhamento da atividade minerária, de Desmatamento da área diretamente afetada e de Monitoramento limnológico. Os programas que apresentaram as piores condições para a sua execução integrada junto a sistemas de gestão ambiental foram os de Saúde pública e de Conservação e uso do entorno.

Tabela 6. Ranking dos programas ambientais segundo o seu emprego favorável na integração entre AIA-SGA.

| Programas Ambientais | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | Σ Pn | Ranking |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| Conservação da flora | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 4,8 | 1 |
| Apoio às atividades de lazer e turismo | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 4,7 | 2 |
| Construção do empreendimento | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 4,7 | 2 |
| Conservação da ictiofauna | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 4,6 | 3 |
| Monitoramento hidrosedimentológico | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 4,5 | 4 |
| Monitoramento de macrófitas aquáticas | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 4,3 | 5 |
| Monitoramento hidrobiogeoquímico | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 4,3 | 5 |
| Acompanhamento da atividade minerária | 1,0 | 0,9 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | 4,2 | 6 |
| Desmatamento da área diretamente afetada | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | 4,1 | 7 |
| Monitoramento limnológico | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 4,1 | 7 |
| Saúde pública | 1,0 | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 3,9 | 8 |
| Conservação e uso do entorno | 1,0 | 0,3 | 0 | 0,8 | 0 | 2,1 | 9 |

Em relação ao programa Saúde pública, a baixa atratividade 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. 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.

De maneira geral, o programa Conservação do uso do entorno possui grande importância 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. No caso deste programa ambiental, a baixa atratividade revelada 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).

Na análise de agrupamento do tipo cluster aplicada aos programas ambientais segundo a classificação gerada pelos indicadores de gestão ambiental, como pode ser verificado na **Figura 2**, é possível identificar oito grupos de programas ambientais com características de gestão semelhantes, como apresentado a seguir:

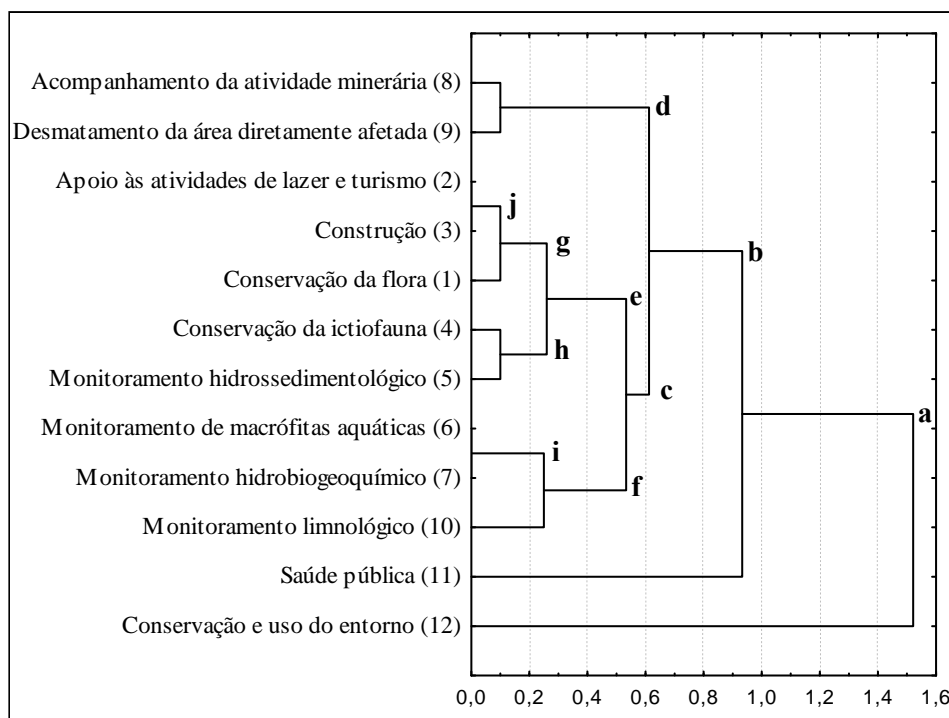


Figura 2: Dendrograma com os programas ambientais agrupados segundo as pontuações padronizadas obtidas a partir dos indicadores de gestão ambiental.

- Agrupamento **a**: formado em função de todos os programas agrupados possuírem relatórios finais e intermediários em suas estruturas de avaliação e monitoramento;
- Agrupamento **b**: formado em função de todos os programas agrupados serem de responsabilidade de até três diferentes gestores;
- Agrupamento **c**: formado em função de todos os programas agrupados abrangerem as fases de instalação e operação do ciclo de vida do empreendimento;
- Agrupamento **d**: formado em função de todos os programas agrupados abrangerem apenas a fase de instalação do ciclo de vida do empreendimento;
- Agrupamento **e**: formado em função de todos os programas agrupados contemplarem exigências estabelecidas em condicionantes de licença e em normas legais;
- Agrupamento **f**: formado em função de todos os programas agrupados contemplarem apenas exigências estabelecidas em condicionantes de licença;
- Agrupamento **g**: formado em função de todos os programas agrupados abrangerem as áreas diretamente afetada, de influência direta e de influência indireta;
- Agrupamento **h**: formado em função de todos os programas agrupados abrangerem apenas as áreas diretamente afetada e de influência direta.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e das análises realizadas foi possível identificar 10 programas ambientais decorrentes de processos de avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas que apresentam grande atratividade para sua execução no âmbito de sistemas de gestão ambiental, principalmente em função do indicador de governabilidade, ou seja, do fato destes programas serem de responsabilidade de poucos atores institucionais. Este fato corrobora com a idéia de que projetos básicos ambientais de empreendimentos hidrelétricos apresentam grande potencial de serem instrumentos integradores de etapas da avaliação de impacto ambiental e de sistemas de gestão ambiental, o que pode contribuir, por fim, para se agregar efetividade aos instrumentos de política ambiental e maior racionalidade ao processo global de planejamento e gestão de empreendimentos hidrelétricos.

Enfatiza-se também, 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.

Por fim, o fato dos programas Saúde pública e Conservação e uso do entorno terem sido aqueles classificados como os menos favoráveis à sua integração junto a sistemas de gestão ambiental, em hipótese alguma, sugere que tais programas não sejam dotados de relevância no âmbito do planejamento e da gestão ambiental de empreendimentos hidrelétrico. O resultado obtido é mais propriamente decorrência do fato destes programas envolverem, principalmente, um forte processo de articulação institucional entre os diversos atores responsáveis pela gestão, o que pode não ser atrativo para um sistema de gestão ambiental de caráter voluntário, ensejando a necessidade de seu gerenciamento e fortalecimento junto às estruturas de comando e controle relacionadas ao processo de avaliação de impacto ambiental e, portanto, ao próprio licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BANCO MUNDIAL. **Licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil: uma contribuição para o debate**. Brasil: Banco Mundial, 2008. v.1.
2. 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. Disponível em: <<http://www.riosvivos.org.br/arquivos/571566216.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2008.
3. 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.
4. EPELBAUM, M. Sistemas de gestão ambiental. In: VILELA JÚNIOR, A. e DEMAJOVIC, J. (orgs) (2006). **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora SENAC. p115-147.
5. 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.
6. MADEIRA ENERGIA S.A. **Projeto básico ambiental: aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio**. Porto Velho, 2008. v.2.
7. MEDAUAR, O. **Coletânea de Legislação Ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 7ª ed., 2008.
8. 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. **Anais do IV Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS)**, Brasília, 2008.
9. MUELLER, C.C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora UNB/FINATEC, 2007.
10. REIS, L.F.S.S.D.; QUEIROZ, S.M.P. **Gestão ambiental: em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
11. SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos. In: VILELA JÚNIOR, A. e DEMAJOVIC, J. (orgs) (2006b). **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora SENAC. p85-114.
12. SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006a.
13. SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
14. TUCCI, C.E.M.; MENDES, C.A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
15. 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.
16. 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.
17. VALLE, C.E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 6.ed. São Paulo: Editora Senac, 2006.