

# **AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA EM MINAS GERAIS E A MULTIPLICAÇÃO DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NA BACIA DO RIO UBERABINHA**

*Strategic Environmental Assessment in State of Minas Gerais and Proliferation of Small Hidropower Plant in Uberabinha River Basin*

**Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues<sup>1</sup>**  
**Rafael Mendes Rosa<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia**  
**Instituto de Geografia**

Av. João Naves de Ávila nº 2121, Bloco H, Uberlândia (MG), CEP: 38408-100  
gelcampos@ig.ufu.br; rafmenro@gmail.com

## **RESUMO**

O planejamento do Estado de Minas Gerais, desde 2003, tem se dado por meio de Projetos Estruturadores, alguns deles voltados à gestão ambiental, por meio do uso de uma série de instrumentos, dentre os quais a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). A AAE é um instrumento de planejamento e gestão ambiental, adotado no Brasil a partir do ano de 2002, metodologicamente desenvolvida nos moldes dos tradicionais Estudos de Impacto Ambiental (EIA), focando políticas, planos e programas governamentais (PPPs). Este artigo apresenta uma análise da AAE do Programa de Geração Hidroelétrica do Estado de Minas Gerais (PGHMG), discutindo a eficiência desse instrumento de planejamento na tomada de decisão, acerca da implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) na bacia do Rio Uberabinha, oeste do Estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2012. Por meio de revisão bibliográfica, análise documental e trabalhos de campo, constata-se a sua importância para a elaboração das PPPs. Verifica-se, também, quão longe esse instrumento se encontra para atingir seus principais objetivos. Ao final, propõem-se ações para o estabelecimento de seu uso efetivo no planejamento ambiental do Estado.

**Palavras-chave:** Avaliação ambiental estratégica. Pequenas centrais hidrelétricas. Bacia do rio Uberabinha.

## **ABSTRACT**

The planning of the State of Minas Gerais, since 2003, has been given by Structuring Projects, some of them focused on environmental management, through the use of a variety of instruments, among which the Strategic Environmental Assessment (SEA). SEA is an environmental planning and management instrument, adopted in Brazil since 2002, methodologically developed along the lines of traditional Environmental Impact Study (EIS), focusing on governmental policies, plans and programs (PPPs). This article presents an analysis of Hydropower Generation Program of the State of Minas Gerais SEA, discussing the effectiveness of this planning instrument in making decision about the implementation of Small Hydro Power (SHP) in Uberabinha River Basin, west the State of Minas Gerais, from 2003 to 2012. Through literature review, document analysis and fieldwork, we assessed its importance for the development of PPPs and also how far this instrument can achieve its main objectives. Thus, we propose actions to establish their effective use in environmental planning of the state.

**Keywords:** Strategic environmental assessment. Small hidropower plant. Uberabinha river basin.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, as discussões relacionadas ao meio ambiente intensificam-se em âmbito mundial, refletindo-se na elaboração de diversas leis voltadas à conservação ambiental, baseadas nos princípios básicos da sustentabilidade.

Em grande parte dos países ocidentais, a legislação impõe a aplicação de instrumentos de planejamento e gestão ambiental. Assim, dentro de uma abordagem legal, regulamentam-se ferramentas para ordenar o território, baseadas na proteção do meio ambiente e conservação dos bens naturais.

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981) oficializa os principais instrumentos: zoneamento ambiental, avaliação de impactos ambientais (AIA), licenciamento ambiental, criação de espaços territoriais especialmente protegidos, penalidades disciplinares, entre outros. Tais instrumentos também se consolidam como importantes ferramentas de planejamento ambiental e territorial nas diferentes Unidades da Federação, adquirindo características e perspectivas próprias.

Em Minas Gerais, a partir de 1995, com a criação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), instrumentos de gestão ambiental são paulatinamente criados, integrando a Política Ambiental do Estado, dentre eles a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a partir do ano de 2003.

Nesse contexto, o presente artigo examina a AAE do Programa de Geração Hidroelétrica do Estado de Minas Gerais (PGHMG) e analisa o alcance desse instrumento de planejamento na tomada de decisão em relação à implantação de aproveitamentos hidrelétricos (AHÉs) na bacia do Rio Uberabinha, oeste do Estado de Minas Gerais, até o ano de 2012.

Para tanto, além de trabalhos de campo na bacia, foram realizadas análises documentais do relatório final da AAE do PGHMG – 2007-2027, dos estudos ambientais de empreendimentos hidrelétricos

licenciados e em processo de licenciamento na bacia do rio Uberabinha, dos pareceres técnicos do órgão licenciador e de Atas de Reuniões do Conselho de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais, à luz de referências teóricas acerca dos aspectos metodológicos relacionados à elaboração da AAE.

Os resultados da pesquisa apontam para a importância da AAE para a formulação de políticas, redação de planos e elaboração de programas governamentais concretos e comprometidos com a qualidade ambiental a ser oferecida para toda a população. Por outro lado, indicam também o quão longe esse instrumento se encontra no alcance de seus principais objetivos.

## 2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA EM MINAS GERAIS

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) foi citada pela primeira vez em 1969, na *National Environmental Policy Act* (NEPA), Lei de Política Ambiental dos Estados Unidos da América. Nas décadas seguintes, outros países aderiram à AAE, como a Holanda, em 1987, o Canadá, em 1990, e o Brasil, em 2002.

Ressalta-se que desde 1989, a AAE passa a ser uma condição para aquisição de créditos junto ao Banco Mundial, quando uma operação é considerada como potencialmente geradora de impactos ambientais. Dessa forma, a partir de 2001, o Banco Mundial reconhece como ferramenta importante na tomada de decisão nos estágios iniciais do processo de planejamento de projetos, para a análise dos potenciais efeitos ambientais significativos decorrentes da sua implantação, bem como para a avaliação da capacidade institucional dos estados e países solicitantes de crédito para lidar com esses impactos.

Existem várias definições de AAE (GOODLAND, 2005; SADLER e VERHEEM, 1996; THERIVEL et al., 2004) elaboradas por pesquisadores, instituições internacionais e nacionais e órgãos públicos, cujo cerne pode ser sintetizado na definição de Sánchez:

[...] todas as formas de avaliação de impacto de ações mais amplas que projetos individuais. Tipicamente, a AAE refere-se à avaliação das consequências ambientais de políticas, planos e programas (PPPs), em geral no âmbito de iniciativas governamentais, embora possa também ser aplicada em organizações privadas. (SÁNCHEZ, 2008, p. 1)

Apesar das semelhanças com a análise de impactos ambientais efetuada nos estudos para licenciamento ambiental, Goodland (2005) enfatiza o seu aspecto pró-ativo, diferente do que ocorre no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que tem uma característica mais reativa, relacionada diretamente com a demanda da análise de impacto ambiental para um projeto específico, o que é ressaltado também por Teixeira (2008):

No caso da AAE, o que se tem é uma idéia, uma intenção do que se quer, sem a certeza sobre o que vai ser feito. A sua natureza estratégica reside no propósito de contribuir para a formulação de variantes que caracterizam um processo de planejamento estratégico que conduz à consecução de objetivos de desenvolvimento. O instrumento volta-se para ajudar a percepção dos valores na região de intervenção e dos usos potenciais dos recursos, segundo a ótica dos diferentes setores que possam ter interesse. (TEIXEIRA, 2008, p. 34).

Desse modo, a Avaliação Ambiental Estratégica é um instrumento para a tomada de decisão que possibilita a seleção de projetos e programas que sejam socioambientalmente viáveis, o protelamento de projetos questionáveis e o cancelamento daqueles inviáveis sob o aspecto ambiental (GOODLAND, 2005, p. 246).

Em consonância, o Ministério do Meio Ambiente brasileiro define a AAE como:

Procedimento sistemático e contínuo de avaliação da qualidade do meio ambiente e das consequências ambientais decorrentes de visões e intenções alternativas de desenvolvimento, incorporadas em iniciativas, tais como: a formulação de políticas, planos e programas (PPP), de modo a assegurar a integração efetiva dos aspectos biofísicos, econômicos, sociais e políticos, o mais cedo possível, aos processos públicos de planejamento e tomada de decisão (BRASIL, 2002, p. 84).

De acordo com Montañó, Oliveira e Souza (2009), atualmente o princípio da sustentabilidade orienta teoricamente a AAE, havendo duas abordagens nesse sentido: aquela que enfatiza as questões ambientais necessárias à sustentabilidade (AAE ambiental), sobretudo a capacidade de suporte dos ambientes, e aquela que procura integrar as questões econômicas, sociais e ambientais (AAE integrada), o que traz consigo o risco da ênfase nos aspectos socioeconômicos, em detrimento dos aspectos biofísicos, tendo em vista o atual modelo econômico de crescimento.

Montañó, Oliveira e Souza (2009) enfatizam que quando a utilização do instrumento é ambiental, pura, biofísica e forte automaticamente é desvinculada de decisões previamente planejadas e se apresenta como a base para elas. No outro caso, quando o instrumento é considerado integrado, sensível e fraco, ocorre o contrário, a parte ambiental se configura em um elemento adicional no processo de avaliação.

Verifica-se, portanto, que a AAE apresenta vários conceitos, com abordagens e perspectivas muitas vezes semelhantes entre autores e órgãos ambientais, mas se diferencia na prática, de acordo com o grau de participação pública, apresentação de alternativas e proposta de diretrizes.

Metodologicamente, no Brasil, a AAE é desenvolvida nos moldes dos tradicionais Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A diferença se dá, como ressaltado anteriormente, no modo como o EIA/RIMA avalia tecnicamente projetos para implantação de empreendimentos isolados, enquanto a AAE analisa políticas, planos e programas (PPPs), geralmente de setores considerados estratégicos pelo Estado.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) em Minas Gerais, dessa forma, se estrutura, a partir de 2003, como um dos instrumentos de gestão ambiental do Estado. Surge com a proposta de oferecer subsídios para a tomada de decisões governamentais, ao disponibilizar informações sobre potenciais

consequências ambientais dos programas governamentais dos setores considerados estratégicos: mineração, agronegócio, saneamento, geração de energia e rodoviário, embora apenas os dois últimos estejam finalizados até o momento.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do Programa de Geração Hidrelétrica em Minas Gerais (PGHMG) foi concluída em 2007, a qual, adotando o horizonte de 2007-2027, estabelece:

as bases conceituais e operacionais à tomada de decisão no âmbito do processo de planejamento do setor elétrico mineiro no que diz respeito às suas finalidades, visão estratégica, projetos e ações com a perspectiva de se promover o desenvolvimento da geração hidrelétrica de forma ambientalmente sustentável. (ARCADIS TETRPLAN, 2007, p. 9).

O PGHMG analisado pela AAE, por sua vez, tem como principal objetivo fornecer dados para o subsídio na formulação de projetos que supram as necessidades energéticas de todo o Estado até o ano de 2027, tendo como perspectiva a geração de “excedentes exportáveis” a serem comercializados no restante do território brasileiro de modo sustentável, por meio da instalação de 45 Usinas Hidrelétricas (UHEs) e 335 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) no Estado (ARCADIS TETRPLAN, 2007, p. 15).

A ampliação do parque gerador de energia do Estado de Minas Gerais, constante no PGHMG, está associada à previsão de crescente demanda de energia até 2027. Tal perspectiva se baseia na taxa de crescimento médio anual de demanda e da geração elétrica no estado (Quadro 1), considerando o cenário atual, apresentado no Estudo da Matriz Energética de Minas Gerais, elaborado pelo PPE/COPPE/UFRJ/UFJF (2007), para o período de 2005-2030.

De acordo com os dados apresentados, ao final do período analisado, a demanda por energia elétrica no Estado de Minas Gerais cresce a uma taxa média anual de 4,09% e a geração total de energia a uma taxa média inferior de 3,30%. Dessa forma, o estudo chega à conclusão de que se mantendo o

cenário atual, ao fim do período 2005-2030, o acréscimo de demanda seria quase integralmente atendido por importação, passando o Estado de Minas Gerais de um exportador líquido a um importador líquido de energia elétrica.

**Quadro 1:** Crescimento médio anual da demanda e geração de eletricidade em Minas Gerais (2005-2030)

PERÍODO	DEMANDA (%)	GERAÇÃO (%)
2005 - 2010	3,7	3,7
2010 - 2015	3,8	3,8
2015 - 2020	4,1	4,1
2020 - 2025	4,3	4,3
2025 - 2030	4,5	0,7

**Fonte:** SEDE/COPPE/UNI (2007).

**Org.:** Autores.

Diante dessa perspectiva, a AAE para o setor hidrelétrico de Minas Gerais foi elaborada, constituindo-se dos seguintes elementos:

- a) Estudos Básicos referentes à caracterização socioambiental das bacias hidrográficas e das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs), à identificação e ao levantamento de planos e programas de desenvolvimento voltados para as bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais;
- b) Avaliação dos impactos ambientais potenciais causados pelos 380 aproveitamentos hidrelétricos previstos, por meio da identificação das principais questões socioambientais por bacia hidrográfica e UPGRH;
- c) Quatorze painéis temáticos de síntese e inter-relação das questões ambientais identificadas anteriormente e do aumento na oferta de energia por meio dos aproveitamentos hidrelétricos projetados, com a apresentação do grau de significância dos respectivos impactos potenciais causados pelos

- aproveitamentos hidrelétricos (AHEs) previstos;
- d) Matrizes de simulação constituída pelo cruzamento entre os 380 AHEs (vertical) e os índices de impacto ambiental, benefícios socioeconômicos e benefício energético (horizontal). Tais índices foram elaborados tomando-se como base os impactos analisados na fase anterior;
- e) Quatro cenários e respectivos índices de Impacto Ambiental e de Benefícios Socioeconômico e Energético, por bacia hidrográfica. O primeiro considerando a implantação dos 380 AHEs e os três outros, levando em conta uma ordem crescente de restrições ambientais, com base no índice de impacto ambiental anteriormente avaliado;
- f) Avaliação da cumulatividade dos impactos ambientais por bacia hidrográfica e UPGRH, para o cenário 1, ou seja, aquele que trata da implantação de todos os AHEs previstos;
- g) Diretrizes e recomendações sobre temas relevantes da AAE.

Um dos produtos apresentados, importantes para a avaliação dos efeitos derivados das inserções dos vários AHEs projetados, foram os Índices de Impacto Ambiental (IA), os de Benefícios Socioeconômicos (IBSE) e os Energéticos (IBE).

O IA é resultante da valoração de oito impactos adversos potenciais decorrentes da implantação e operação dos AHEs:

- Alteração da dinâmica hidráulica;
- Intensificação dos conflitos sobre os usos das águas;
- Alteração na qualidade da água e ecossistemas aquáticos;
- Depreciação da ictiofauna nativa;
- Perda de potencial mineral – título mineral;

- Pressão sobre ecossistemas terrestres e áreas legalmente protegidas;
- Interferência com áreas urbanas e interferências sobre as formas de reprodução da vida social de populações tradicionais e agricultura familiar.

O IBSE é o resultado da valoração de três impactos positivos potenciais decorrentes da implantação e operação dos AHEs:

- Regularização de vazão;
- Expansão do valor adicionado fiscal – dinamização da economia local;
- Aumento da arrecadação municipal – compensação financeira;

O IBE é resultante da avaliação do aumento da oferta de energia decorrente da potência instalada prevista para os diversos AHEs.

A valoração dos índices é estabelecida considerando a proximidade ou distância dos valores médios dos respectivos índices, conforme apresentado no quadro 2.

Montaño, Oliveira e Souza (2009) apontam que a AAE é um instrumento focado nas diretrizes estratégicas de desenvolvimento, a partir das quais serão identificados e analisados diferentes cenários de impacto ambiental. Seguindo essa concepção, após a elaboração dos índices de impacto ambiental, socioeconômico e energético, foram elaborados cenários, tendo como perspectiva as projeções de demanda energética decorrentes de duas estimativas apresentadas no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) e de duas estimativas realizadas pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia/UFRJ-Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (COPPE-CERNE), levando-se em conta as projeções de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) estadual e as alternativas em relação à eficiência de consumo energético.

**Quadro 2:** Valores de IA, IBSE e IBE para os AHE previstos no PGHMG

Classes	Valores
<b>Índice de Impacto Ambiental</b>	
Muito alto	-10,13 a -12,50
Alto	-8,11 a -10,12
Médio	-6,04 a -8,10
Baixo	-4,08 a -6,03
Muito baixo	-1,00 a -4,07
<b>Índice de Benefício Socioeconômico</b>	
Muito baixo	0,00 - 0,18
Baixo	0,19 - 0,63
Médio	0,64 - 1,07
Alto	1,08 - 1,52
Muito alto	1,53 - 2,67
<b>Índice de Benefício Energético</b>	
Grande	>100
Média	30,1 a 100
Pequena	10 a 30
Muito pequena	0 a 9,9

**Org. Autores. Fonte:** Arcadis Tetraplan (2007, p. 101).

Na primeira projeção apresentada pelo PMDI, há uma previsão de acréscimo de demanda energética de 98,2 Terawatt/ hora (TW/h); na segunda, da ordem de 61,2 TW/h. Na primeira estimativa do COPPE-CERNE, há o acréscimo de 100,1 TW/h e na segunda, de 89,1 TW/h, para o horizonte de 2027.

Diante desses cenários, a conclusão da AAE é que a demanda energética do Estado, apresentada em qualquer uma das quatro estimativas anteriores, não conseguirá ser atendida, afirmando

[...] que mesmo que fosse possível implantar o conjunto de 380 empreendimentos que compõem o potencial explicitado pelo PGHMG, essas usinas gerariam uma quantidade de energia firme em patamar inferior às necessidades da demanda estadual por energia elétrica nos cenários de crescimento socioeconômico do Estado. (ARCADIS TETRAPLAN, 2007, p. 138).

Acrescenta que considerando os cenários mais restritivos ambientalmente,

A expectativa é que as economias de modo geral, e a brasileira em particular, possam crescer o PIB sem necessitar de tanto insumo energético por conta de uma série de tendências que já estão presentes: a primeira e principal e desencadeadora das outras é o próprio mecanismo de mercado, pois a elevação do preço da energia posto, o grau de escassez nesses mercados futuros, implicará uma utilização mais econômica deste insumo energético, por meio de equipamentos industriais, agrícolas, comerciais e domésticos mais eficientes; mudanças nos padrões comportamentais associados ao consumo em geral, com ênfase na economia de energia [...] (ARCADIS TETRAPLAN, 2007, p. 135).

E, que

De qualquer modo, fica assim evidenciada a necessidade de se obter a maior expansão do parque gerador hidrelétrico possível e, de modo sustentável, o que implica a solução de equações que não existiam no passado recente, exigindo-se, pois muita renovação, aprimoramento e capacidade técnica por parte de todos os entes envolvidos [...] (ARCADIS TETRAPLAN, 2007, p. 135).

Sublinha, ainda, a necessidade de estímulo à melhoria da qualidade técnica dos projetos hidrelétricos, referentes à temática socioambiental e a necessidade da elaboração de termos de referência de licenciamento ambiental integrado para aqueles aproveitamentos hidrelétricos que irão se instalar no mesmo rio, sub-bacia e/ou UPRGH.

Acrescenta, por fim, que diante desse contexto, para o Estado conseguir gerar a quantidade de energia suficiente às demandas futuras, há a necessidade do incremento de outras fontes energéticas, principalmente da geração térmica e da cogeração, destacando a importância da repotencialização de geração das usinas em operação e da retomada da operação, quando possível, dos empreendimentos hidrelétricos inoperantes.

Diante do exposto, percebe-se que a AAE do PGHMG possui abordagem metodológica próxima à utilizada nos Estudos de Impacto Ambiental, com a apresentação do

diagnóstico ambiental, identificação e análise dos impactos ambientais potenciais decorrentes da implantação dos AHEs previstos. No entanto, ao identificar e avaliar os impactos socioambientais, tomando como base os agrupamentos de empreendimentos hidrelétricos previstos para as bacias hidrográficas e as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs), se aproxima conceitualmente do pretendido por uma AAE. Essas ações auxiliam na avaliação da cumulatividade e sinergia dos impactos, podendo contribuir para o planejamento ambiental desses recortes espaciais em relação às possibilidades e impossibilidades de novas inserções hidroelétricas, bem como para um planejamento energético que leve em consideração o desenvolvimento de tecnologias conservadoras e de outras matrizes energéticas.

### **3 AAE E A PROLIFERAÇÃO DE PEQUENAS CENTRAIS HIDROELÉTRICAS NA BACIA DO RIO UBERABINHA**

O Rio Uberabinha está localizado no Triângulo Mineiro, porção oeste do Estado de Minas Gerais, sendo afluente da margem esquerda do Rio Araguari e pertencente à Bacia Federal do Rio Paranaíba e à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Rio Paranaíba (UPGRH PN2). Suas nascentes estão localizadas no município de Uberaba, no entanto, sua maior extensão está em Uberlândia, dois municípios importantes economicamente no Estado de Minas Gerais, considerando sua produção pecuária e agroindustrial.

A bacia do rio Uberabinha possui uma área de 2190 km<sup>2</sup>, tendo seu curso uma extensão de 149,8 km, tratando-se de um manancial importante, pois abastece a sede do município de Uberlândia e as propriedades rurais localizadas nessa bacia.

Morfologicamente, a bacia se caracteriza por

[...] áreas elevadas de cimeira, onde ocorrem as cabeceiras e o alto curso do Uberabinha, áreas de relevo medianamente dissecado,

correspondendo ao médio curso, onde se localiza a área urbana de Uberlândia e áreas de relevo intensamente dissecado, na porção inferior da bacia, à jusante da cidade. (SCHENEIDER, 1996, p. 32).

Nos dois últimos setores, relevos medianamente e intensamente dissecados, o rio Uberabinha apresenta-se encaixado, com muitas cachoeiras e corredeiras, com desníveis de até 40 metros, sendo, portanto, a área preferencial para a localização efetiva e projetada de várias pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) ao longo do seu curso (mapa 1).

De acordo com a Resolução n<sup>o</sup> 394/1998, da Agência Nacional de Energia Elétrica, são consideradas como PCHs os aproveitamentos hidrelétricos com configuração básica cuja potência é de 1MW a 30MW e área total de reservatório igual ou inferior a 3 Km<sup>2</sup>.

No início do século XX, as centrais hidrelétricas com pequena potência instalada (abaixo de 30 MW) eram construídas no Brasil para suprir a necessidade de energia das poucas e pequenas fábricas brasileiras, sendo à noite, parte dessa energia dirigida às residências e iluminação pública.

Com a industrialização, urbanização e consequente aumento de demanda de energia, deu-se preferência, a partir de meados do século XX, à construção de grandes usinas hidrelétricas. Entretanto, a partir do início do século XXI, as PCHs recuperaram novamente o seu poder atrativo, com o impulso do governo federal, por meio do Programa de Incentivo às Fontes de Alternativas de Energia Elétrica (PROINFRA), que passa a estimular o investimento em PCHs, assegurando a compra de energia produzida.

Além disso, devido às restrições ambientais decorrentes dos processos de licenciamento das usinas hidrelétricas, passou-se a considerar mais viável ambientalmente a construção de uma PCH, que tem reduzida e limitada área de reservatório e, por conseguinte, à primeira vista, provocaria impactos de menor magnitude ao meio ambiente. Economicamente também é um

empreendimento vantajoso, já que possui custos e tempo menor para construção, além de serem dispensadas do pagamento da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos na fase de operação, diferentemente das usinas hidrelétricas.

Dessa forma, atualmente, na Bacia do Rio Uberabinha, encontram-se em operação duas PCHs: a mais antiga, PCH Martins, em operação desde 1947 e a PCH Malagone, em operação desde 2011; uma em implantação: PCH Cachoeira do Miné; uma em processo de licenciamento ambiental prévio: PCH Dias e outras duas, PCHs Buriti e Bom Jardim, com a disponibilidade de aproveitamento hidrelétrico para registro autorizado e potencial hidroenergético avaliado pela ANEEL respectivamente (quadro 3).

**Quadro 3:** PCHs na bacia do rio Uberabinha

Empreendimento	Potência (MW)	Área Alagada (ha)	Status
PCH Bom Jardim	3,10	85	Potencial hidroenergético avaliado
PCH Dias	7,40	05	Licenciamento ambiental prévio em análise
PCH Buriti	8,9	164	AHE disponibilizado para registro
PCH Martins	7,7	20	Operação
PCH Cachoeira do Miné	16,00	300	Instalação
PCH Malagone	19,00	109	Operação

**Fonte:** Arcadis Tetraplan (2007, p. 2).

**Org.:** Autores.

De acordo com a AAE, a UPGRH PN2 apresenta, como características socioambientais vulneráveis às pressões antrópicas e à instalação de aproveitamentos hidrelétricos, o fato de algumas de suas nascentes serem utilizadas para irrigação e, portanto, a possibilidade de ocorrência de conflitos decorrentes desse fato; a presença de espécies de vertebrados terrestres ameaçadas, bem como intenso desmatamento da vegetação ciliar. Em um dos trechos da bacia do Rio Uberabinha, constata-se a existência de alto nível de toxidade, baixo índice de oxigênio dissolvido (4,1 mg/l) e alto índice de

fósforo total (0,72 mg/l), resultantes do lançamento de esgotos sem tratamento.

Tomando como base para a matriz de simulação, as quatro PCHs que no momento da elaboração do estudo estavam projetadas no Programa de Geração Hidroelétrica de Minas Gerais (Bom Jardim, Dias, Cachoeira do Miné e Malagone), a AAE estabelece os valores para os Índices de Impacto Ambiental (IA), Benefício Socioeconômico (IBSE) e Benefício Energético (IBE) apresentados no quadro 4:

**Quadro 4:** Índices de Impacto Ambiental (IA), Benefício Socioeconômico (IBSE) e Benefício Energético (IBE) de PCHs no Rio Uberabinha

PCH	Potência (MW)	Área Alagada (ha)	IA	IBSE	IBE
PCH Bom Jardim	3,10	85	- 7,75	0,17	6
PCH Dias	7,40	05	- 7,0	0,17	3
PCH Cachoeira do Miné	16,00	300	- 6	0,1667	16
PCH Malagone	19,00	109	- 5,75	0,17	19

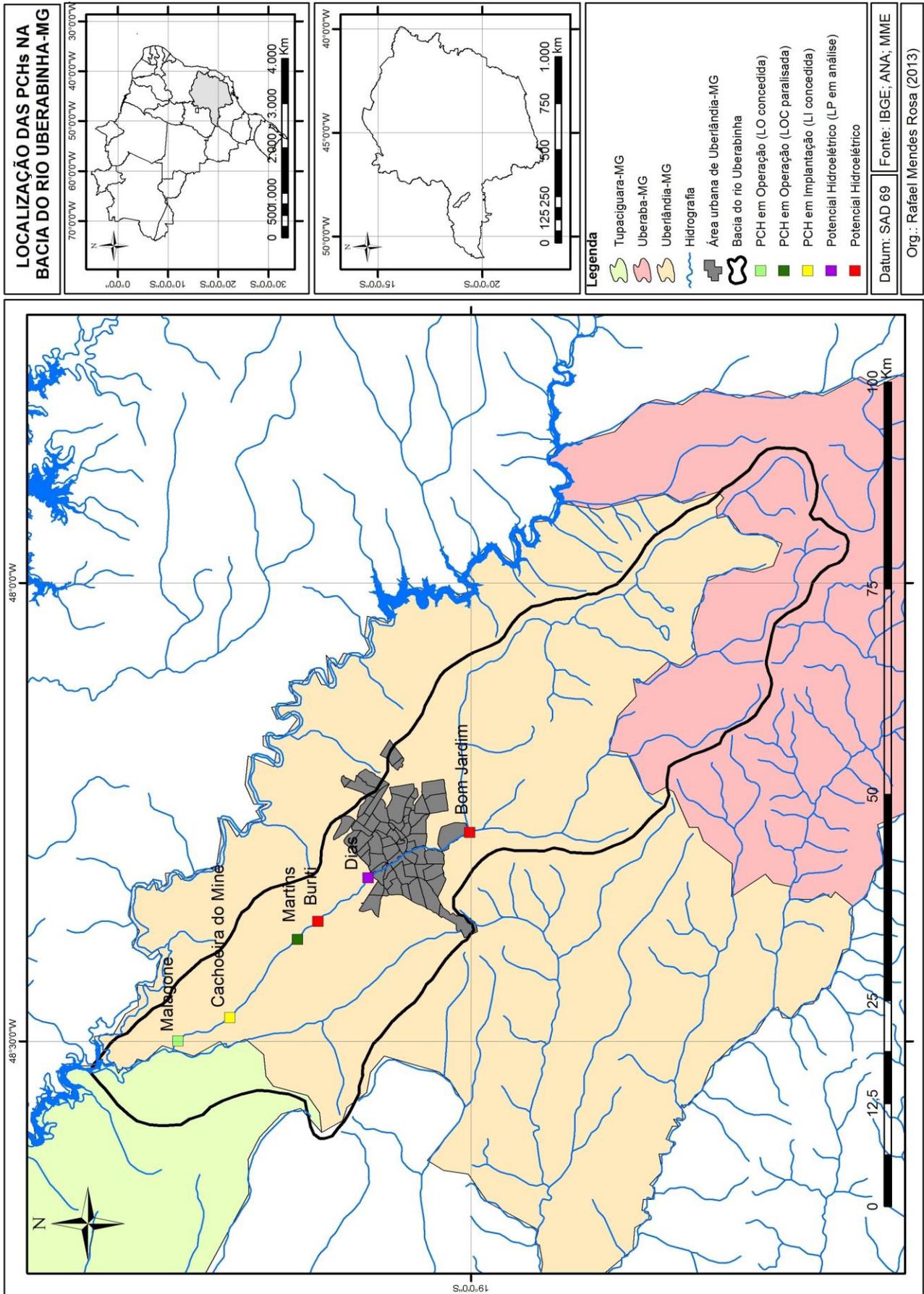
**Fonte:** Arcadis Tetraplan (2007).

**Org.:** Autores.

Dessa forma, a AAE do PGHMG aponta que, isoladamente, apesar dos impactos ambientais causados pela implantação desses AHEs serem valorados como baixos e médios, os benefícios socioeconômicos também são muito baixos, assim como pequenos (PCHs Cachoeira do Miné e Malagone) ou muito pequenos (PCHs Bom Jardim e Dias) os benefícios energéticos deles derivados.

Tanto a PCH Malagone quanto a PCH Cachoeira do Miné tiveram suas licenças ambientais prévias concedidas antes de concluída a AAE, respectivamente, em 2005 e 2006. As licenças de instalação de ambas PCHs foram obtidas em 2008, e a licença de operação da PCH Malagone foi concedida em 2010.

Destaca-se que, em nenhum dos Estudos Ambientais referentes às licenças de instalação e de operação a AAE é mencionada, assim como não há sua referência nos pareceres técnicos do órgão licenciador.



**Mapa 1:** Mapa de localização das PCHs na bacia do Rio Uberabinha-MG

Do mesmo modo, em nenhuma das Reuniões Colegiadas do Conselho de Política Ambiental (COPAM), órgão responsável pela concessão dessas licenças ambientais, se observa alusão à AAE nas Atas de Reuniões. Portanto, apesar da apresentação do diagnóstico socioambiental da AAE para a sociedade civil e para os grupos de interesse, dentre eles os Conselheiros do COPAM e técnicos do órgão licenciador, ter sido conduzida em todo o estado, conforme o relatório da AAE, em reuniões técnicas e seminários, com a proposta de “[...] informar o público; ouvir (obter informações e recomendações) e construir consensos com grupos de interesse presentes.” (ARCADIS TETRAPLAN, 2007, p. 7), a AAE não fez parte do rol de documentos considerados para o licenciamento ambiental desses empreendimentos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto apresentado, no Estado de Minas Gerais, a AAE do Programa de Geração Hidroelétrica identifica e avalia os potenciais impactos ambientais das intervenções hidroelétricas previstas, bem como apresenta diversos cenários considerando as demandas energéticas até o ano de 2027 e a inserção de aproveitamentos hidrelétricos com diversos graus de restrição ambiental.

Em termos metodológicos, utiliza, portanto, uma forma híbrida, associando a matriz de impactos (um dos métodos mais utilizados na avaliação de impactos ambientais em estudos apresentados para processos de licenciamento ambiental), à elaboração de índices compostos (impactos ambientais + benefícios socioeconômicos + benefícios energéticos) e à análise de cenários.

Assim como ocorre com outros instrumentos de planejamento ambiental (licenciamento ambiental, criação de unidades de conservação, por exemplo), há uma grande discussão sobre a efetividade da AAE, sobre o grau de sua influência na tomada de decisão acerca das PPPs, de modo que a preocupação

ambiental não seja mais considerada como uma mera externalidade, mas, sim, como elemento norteador para a decisão sobre o seu desenvolvimento e implementação.

Analisando-se a efetividade da AAE do PGHMG, a partir do exemplo do Rio Uberabinha, consideramos que pouco efeito prático trouxe para essa bacia, seja como instrumento auxiliar para a decisão acerca de planos e programas a serem implementados nessa unidade territorial, seja para a avaliação ambiental dos projetos a serem implantados, haja vista que:

- Duas das PCHs projetadas no PGHMG haviam obtido suas respectivas licenças ambientais prévias anteriormente à conclusão da AAE;
- Nenhum dos estudos ambientais referentes às licenças de instalação e operação mencionam a AAE;
- Nos pareceres dos técnicos do órgão licenciador, não são mencionados a AAE e os baixos índices de benefício energético e socioambiental decorrentes da implantação das PCHs, fatores importantes a serem considerados para a análise da viabilidade da instalação desses AHEs;
- Nas Reuniões do COPAM, onde tais licenças foram concedidas, a AAE e suas diretrizes não foram mencionadas pelos seus Conselheiros, indicando pouco ou total desconhecimento de tal estudo por parte daqueles que são representantes da sociedade civil e responsáveis pela concessão das licenças ambientais;
- Não existe nenhuma perspectiva de repotencialização, até o momento, da PCH Martins, em operação desde 1947;
- A produção e consumo energético da bacia continua centrada na matriz hídrica.

Verifica-se, portanto, que nesse caso, a AAE, partindo de uma iniciativa proposta – o Programa de Geração Hidrelétrica do Estado

de Minas Gerais - teve baixa capacidade de influência sobre as decisões acerca do desenvolvimento desse programa nessa bacia, bem como sobre os processos de licenciamento ambiental dos AHEs previstos no PGHMG. Uma única exceção refere-se à recomendação apresentada na AAE referente à necessidade da elaboração do Termo de Referência que integre os procedimentos de licenciamento ambiental de AHEs localizados sequencialmente em uma mesma bacia hidrográfica.

Recentemente a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) acatou a recomendação e por meio da Deliberação Normativa do Conselho de Política Ambiental (DN/COPAM nº 175/2012), estabelece que a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) de empreendimentos hidrelétricos deverá ser realizada previamente à instalação de novos empreendimentos hidrelétricos. Dessa forma, a expectativa é que caso sejam solicitadas as licenças prévias das PCHs Buriti e Bom Jardim, tal estudo seja realizado como instrumento de apoio aos técnicos para avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos da implantação sequencial de tais empreendimentos na bacia.

Deve-se destacar que a AAE traz à tona um importantíssimo dado a ser considerado no planejamento energético do Estado, ao apontar a necessidade do uso de outras matrizes energéticas, bem como o uso de novas tecnologias de modo a propiciar a redução do consumo de energia de base hídrica. Ao fazer tal recomendação, considerando que a demanda energética projetada do Estado não será atendida, caso o cenário atual continue a existir, mesmo com a implantação de todos os AHEs, amplia o limite da sua ação, oferecendo diretrizes para a formulação de políticas e planos energéticos alternativos para o Estado.

Conceitualmente, portanto, a AAE, no setor energético mineiro, ao diagnosticar sistemicamente as características biofísicas e socioeconômicas das bacias hidrográficas, bem como o contexto de produção e demanda energética atual e prevista, se constitui um

instrumento de planejamento e gestão ambiental importante, podendo subsidiar a formulação de PPPs a médio e longo prazo.

Na prática, contudo, esse instrumento carece ainda de força para influenciar os tomadores de decisão e, conseqüentemente, para sugerir a construção de alternativas às PPPs já acordadas, como é o caso do Programa de Geração Hidrelétrica mineiro, tendo em vista que uma das questões determinantes do grau de efetividade da AAE é o “contexto decisório” (SÁNCHEZ, 2008) onde a AAE é desenvolvida e, nesse caso, claramente, há a sobreposição dos interesses políticos e econômicos às diretrizes por ela estabelecidas.

Assim, além da qualidade técnica a ser oferecida pela AAE, por meio da elaboração do diagnóstico socioambiental, avaliação de impactos ambientais derivados da PPP analisada e propositura de diretrizes, tal situação, a nosso ver, só poderá ser revertida no momento que:

- a) a AAE for realizada anteriormente à formulação das PPPs, de modo a propiciar a articulação horizontal (compatibilidade da PPP objeto de estudo com outras PPPs) e vertical (política-plano-programa) (SÁNCHEZ, 2008);
- b) o estudo da AAE considerar em seu documento final as sugestões apresentadas pelos grupos de interesse (sociedade civil, tomadores de decisão e técnicos das áreas responsáveis);
- c) houver um processo de comunicação contínua e disponibilização efetiva das informações e diretrizes contidas na AAE aos grupos de interesse das PPPs;
- d) houver a regulamentação legal da AAE, como instrumento de planejamento ambiental necessário à formulação das PPPs.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o auxílio recebido pelo CNPq para o desenvolvimento da pesquisa e elaboração do trabalho.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Decreto nº 5.025**, de 30 de março de 2004. Regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõem sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/dec20045025.pdf>> Acesso em: 06 maio 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução nº 394**, de 04 de dezembro de 1998. Estabelece os critérios para o enquadramento de empreendimentos hidrelétricos na condição de pequenas centrais hidrelétricas. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/RES1998394.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2012.

ARCADIS TETRAPLAN. **Avaliação ambiental estratégica (AAE): Programa de Geração Hidrelétrica em Minas Gerais – PGHMG 2007-2027. Produto 6 , Relatório final.** Minas Gerais: Governo do Estado de Minas Gerais, 2007. (CD-ROM)

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 04 maio 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação ambiental estratégica.** Brasília, DF: MMA/SQA, 2002.

GOODLAND, R. Strategic environmental assessment and the World Bank Group.

**International Journal of Sustainable Development e World Ecology**, Lancs, v. 12, n.3, p. 245-255, 2005.

MINAS GERAIS. Deliberação normativa COPAM nº 175/2012, de 08 de maio de 2012. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

MONTAÑO, M.; OLIVEIRA, I. S. D. de; SOUZA, M. P. de. **Avaliação ambiental estratégica.** São Carlos: Suprema, 2009.

PPE/COPPE/UFRJ; UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ. **Matriz Energética de Minas Gerais 2007-2030.** Rio de Janeiro, 2007.

SANCHEZ, L. H. **Avaliação ambiental estratégica e sua aplicabilidade no Brasil:** texto preparado como referência para o debate “Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil”. Dezembro de 2008. Disponível em: <<http://www.revistaestudosavancados.usp.br/iea/aaeartigo.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2012.

SADLER, B.; VERHEEM, R. SEA: status, challenges and future directions. Netherlands: Ministry of Housing, spatial Planning and the Environment, 1996.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/programas-e-projetos/avaliacao-ambiental-estrategica>>. Acesso em: 04 maio 2012.

SCHNEIDER, M. de O. **Bacia do rio Uberabinha:** uso agrícola do solo e meio ambiente. 1996. 157 f. Tese (Doutorado em Geografia)-Universidade de São Paulo, 1996.

TEIXEIRA, I. M V. **O uso da Avaliação Ambiental Estratégica no planejamento da oferta de blocos para exploração e produção de petróleo e gás natural no Brasil:** uma proposta. 2008. ??? f. Tese

(Doutorado)-COPPE, D.Sc., Planejamento Energético, Rio de Janeiro, 2008.

THERIVEL, R. et al. Writing strategic environmental assessment guidance. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Guildford, v. 22, n. 4, p. 259-270, 2004.

**Data de submissão:** 27.01.2013

**Data de aceite:** 31.05.2013

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.