

ÁREA TEMÁTICA: Avaliação de Impactos Ambientais

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA EM FOCO: UM ESTUDO ACERCA DA SUA EFICÁCIA NO PLANEJAMENTO ENERGETICO BRASILEIRO - ESTUDO DE CASO DA BACIA DO URUGUAI

1º autor

Nome completo: Luis Claudio Gonçalves

Titulação: Doutor em Engenharia de Produção - UNIMEP

Vínculo: Complexo Educacional FMU

E-mail: luisgonalves@uol.com.br

2º autor

Nome completo: Paula Meyer Soares

Titulação: Doutora em Economia de Empresas – FGV-EAESP

Vínculo: Complexo Educacional FMU

E-mail: paula.meyers@hotmail.com

3º autor

Nome completo: Antônio Cesar Galhardi

Titulação: Doutor em Engenharia Mecânica - UNICAMP

Vínculo: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

E-mail: prof.galhardi@fatecjd.edu.br

4º autor

Nome completo:

Titulação:

Vínculo:

E-mail:

RESUMO : Diante do potencial hídrico brasileiro e da importância do setor energético brasileiro, o referido estudo fará uma análise da metodologia utilizada pela Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e sua eficácia no que tange a minimização dos impactos socioeconômicos e ambientais tendo como estudo de caso da Bacia do rio Uruguai. A metodologia utilizada baseou-se em referencial teórico especializado em AAI e Planejamento Energético bem como entrevistas semi-estruturadas com agentes que atuaram no projeto. A utilização do AAI é um instrumento que contribui para o estabelecimento de uma agenda ambiental mínima a ser respeitada, essencial à sustentabilidade das atividades de planejamento do setor energético brasileiro. Entretanto, para que a mesma atinja plenamente seus objetivos e forneça subsídios à sustentabilidade ambiental é necessário o cumprimento de alguns requisitos.

Palavras-chave: avaliação ambiental, sustentabilidade, recursos hídricos, potencialidades.

ABSTRACT. Given Brazil's water potential and importance of the Brazilian energy sector, this study will analyze the methodology used by the Integrated Environmental Assessment (IEA) and its effectiveness in terms of minimizing the socioeconomic and environmental impacts taking as a case study of the Basin Uruguay River. The methodology used was based on theoretical and AAI specializes in Energy Planning and semi-structured interviews with agents who worked on the project. The use of AAI is an instrument that contributes to the establishment of a minimum environmental agenda to be respected, essential to the sustainability of the planning activities of the Brazilian energy sector. However, for it to fully achieve its objectives and provide subsidies to environmental sustainability is necessary to the fulfillment of certain requirements.

KEY-WORDS. environmental assessment, sustainability, water resources, potentialities.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um potencial hidrelétrico considerável e aliado à adoção de tecnologia adequada, a produção de energia é relativamente barata e competitiva. De acordo com o Plano Plurianual de Energia, o PPE, o mercado brasileiro de energia elétrica crescerá em média 5,7% considerando um crescimento médio da renda do país de 4,5% até 2012. Tais previsões exigem um olhar mais acurado acerca das concessões e do sistema de licenciamento ambiental para a instalação de novos empreendimentos hidrelétricos. (MENDONCA e SOUZA, 2011)

O crescimento econômico do país depende do planejamento de médio e de longo prazo reservados ao setor energético. Após estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) que apontaram as atividades energéticas como as principais responsáveis pelo aquecimento global e as emissões atmosféricas, uma atenção especial tem sido dada por parte dos governos aos impactos ambientais além de questões relativas a segurança energética e crescimento econômico (HOUGHTON; JENKINS; EPHRAUMS, 1990).

O marco regulatório ambiental brasileiro data dos anos 80, apesar do Brasil ter sido pioneiro no que tange ao aparato institucional ambiental (leis, agências reguladoras e fiscalizadoras, etc.), ao longo de décadas, o aparato institucional negligenciou e dificultou o planejamento integrado dos recursos energéticos. Em verdade, até os idos dos anos 2000 a expansão do setor elétrico – sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, o MME – ocorria na alçada do Governo Federal mas sem uma integração com os demais setores produtores de energia.¹ A partir de 2004, iniciou-se planejamento integrado de energia no país formado por programas que envolvia a realização das seguintes etapas: a de diagnóstico, a de elaboração de diretrizes e políticas, a de implementação e, por fim, a etapa de monitoração. Estas etapas apoiam-se em duas naturezas de estudos e pesquisas: as análises de diagnóstico estratégico para o setor energético e os planos de desenvolvimento energético. (MENDONCA e SOUZA, 2011).

A integração dos setores produtores de energia elétrica e o planejamento de médio e de longo prazo se faz necessária para uma distribuição equânime de energia para a sociedade e de modo equilibrado considerando os efeitos e interligações entre – meio ambiente, sociedade e economia. (SHEPHERD e ORTOLANO, 1996).

O setor elétrico tem grande importância e contribuição para as economias nacional e global (THERIVEL et al., 1992). A expansão da economia brasileira e de alguns setores considerados essenciais, como por exemplo, o de transportes e industrial, dependem das estratégias e decisões

¹ Segundo MENDONCA e SOUZA (2011), a partir de 2005, o Governo Federal lançou uma série de alguns programas de planejamento energético visando imprimir melhorias no setor. Dentre os planos incluídos no planejamento deste período temos: Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica - PDEE 2006/2015; Balanço Energético Nacional - BEN 2030; • Projeção da Matriz Energética Nacional - MEN 2030;• Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2007/2016; Plano Nacional de Energia 2030 - PNE 2030 e o Manual de Planejamento - MP.

direcionadas ao setor elétrico. (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT- OECD, 1992).

A sustentabilidade das ações voltadas ao setor elétrico deve considerar a abrangência das decisões tomadas, o nível de comprometimento com o meio ambiente, os ganhos e *trade-offs* econômicos e sociais.

Diante disso, é fundamental elencar os critérios ambientais para o licenciamento de tais empreendimentos. Tais critérios devem considerar não somente a viabilidade do empreendimento bem como seus efeitos ao meio ambiente, a sociedade e na economia. O planejamento energético e licenciamento devem ser compatíveis com o desenvolvimento sustentável e com uma visão estratégica do território nos moldes previstos para a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e os Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (EIBH) (ARMOUR, 1991; DARRIEUTORT, 1991; THÉRIVEL et al, 1992; LEE e WALSH, 1992; SHEAT, 1992; WILSON, 1993; PARTIDÁRIO, 1999; AGMARN, 2004; e TUCCI, 2006).

A adoção das AAE, AAI e EIBH pode contribuir no sentido de subsidiar os diversos agentes envolvidos no planejamento do setor elétrico, na identificação dos impactos cumulativos e sinérgicos da implementação de um conjunto de aproveitamentos em uma determinada bacia e com isso identificar quais seriam os aproveitamentos mais viáveis de se prosseguir no processo de planejamento. Além do que, tais avaliações podem proporcionar o suporte necessário aos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente no processo de outorga de recursos hídricos e licenciamento ambiental, respectivamente.

No Brasil, os potenciais hidráulicos do país são considerados bens da União, conforme ressaltam Cunha et al. (2006) esses devem ter garantida a sua utilização racional em benefício da sociedade. Do ponto de vista estritamente setorial, o inventário hidrelétrico assume um papel central na determinação da qualidade ótima da expansão da indústria de eletricidade, no sentido da economicidade e da exequibilidade dos empreendimentos. Já do ponto de vista ambiental, esse é o momento no qual se iniciam as primeiras avaliações dos impactos socioambientais do conjunto de aproveitamentos sobre a bacia hidrográfica, os efeitos cumulativos² e sinérgicos³ entre os diferentes projetos e as restrições impostas aos demais usos dos recursos hídricos, buscando-se assim meios para equacioná-los ou minimizá-los. Também é nessa etapa que são identificados os principais atores e os interesses dos demais agentes envolvidos no processo de uso da água na bacia hidrográfica em estudo. Para tal, o instrumento que é utilizado buscando o correto desempenho das atividades acima descritas é a metodologia denominada de Avaliação Ambiental Integrada⁴ (AAI).

² Alteração significativa na dinâmica ambiental a partir da acumulação de impactos locais, provocados por mais de um empreendimento. Essa alteração deve ser representativa de uma mudança em um mesmo aspecto econômico, social, ambiental ou institucional. Tucci e Medes (2006).

³ Alteração significativa na dinâmica ambiental a partir da associação de impactos locais, provocados por mais de um empreendimento, resultando em fenômenos de nova natureza. Tucci e Mendes (2006).

⁴ O termo “integrada” da expressão AAI, refere-se à interação dos efeitos dos diferentes empreendimentos, desenvolvimento econômico e social na bacia e à interação entre os diferentes processos, representado pelas variáveis que caracterizam os impactos ambientais, no tempo e no espaço. A

Apesar dos avanços ocorridos na elaboração do planejamento energético no país, a internalização das questões ambientais e socioeconômicas nos processos de AAI ainda são questionados quanto a eficácia de sua metodologia.

Sendo assim, o presente artigo por meio de revisão bibliográfica em literatura especializada, identificará as potenciais contribuições da AAI para planejamento energético e minimização dos impactos ambientais considerando o estudo de caso da Bacia do Rio Uruguai.

1. REVISAO BIBLIOGRÁFICA

1.1. Origem histórica da metodologia da avaliação ambiental integrada

Apesar da existência de outras referências históricas a respeito da elaboração e da utilização da metodologia AAI, muitos autores, consideram como sendo o marco histórico dessa metodologia, o programa de longo prazo desenvolvido em 1974 pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)*, denominado de *The Unesco Internacional Hydrological Programme (IHP)*, o qual foi idealizado visando encontrar soluções viáveis para os problemas mundiais relacionados à gestão de recursos hídricos. Esse programa teve seus objetivos básicos expandidos, visando abranger, não só os problemas relacionados aos processos hidrológicos e suas relações com o meio ambiente e atividades humanas, mas também os aspectos técnicos e científicos relacionadas às multiproposições e conservação dos recursos hídricos e seus impactos no desenvolvimento econômico e social de uma região (UNESCO, 1987).

Em virtude do programa IHP, em 1985, a UNESCO e a *United Nations Environment Programme (UNEP)*, por meio de um projeto conjunto buscaram desenvolver uma metodologia integrada que proporcionasse aos gestores e tomadores de decisão hídricos, uma efetiva avaliação e gestão ambiental dos recursos hídricos existentes em uma determinada bacia hidrográfica, ou seja:

“an integrated methodology for the evaluation of the effectiveness of environmentally sound management of water resources and the state of the water related environment in river basins” (UNESCO, 1987, p.4).

A UNESCO e a UNEP tinham a expectativa que a elaboração dessa nova metodologia integrada viesse a difundir os princípios do desenvolvimento sustentável, devendo ser aplicada tanto nos planejamentos de novos projetos, como aqueles já existentes.

Com relação à definição de AAI, Tucci e Mendes (2006, p.239) destacam que: “a AAI na bacia hidrológica é entendida como a identificação dos impactos a partir do conjunto de ações que interagem na bacia e que se refletem no seu próprio espaço”. Cabe salientar que, da mesma forma que no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a AAI considera os impactos em três dimensões:

avaliação dos efeitos integrados, geralmente faz uso de modelos matemáticos que integram processos na bacia hidrográfica. Tucci e Mendes (2006).

meio socioeconômico, ambiente terrestre e ambiente aquático (para os meios físico e biótico), sendo que os dois primeiros podem extrapolar o espaço da bacia hidrográfica, enquanto o último depende, particularmente, da bacia.

Em se tratando do início da utilização da AAI na IBE (vide figura 1), Tucci e Mendes (2006) ressaltam que em setembro de 2004 foi assinado um termo de compromisso entre Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), Advocacia Geral da União (AGU) e o Ministério Público (MP) com o objetivo de estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do termo de referência para a realização da Avaliação Ambiental Integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do rio Uruguai. No primeiro semestre de 2005, o termo de referência foi detalhado no MMA, com base em um grupo de trabalho multisetorial, resultando no documento aplicado à bacia do rio Uruguai. Sendo assim, nessa e em outras bacias a AAI está sendo aplicada dentro de uma nova visão ambiental, que é definida pela EPE (2008), a partir do seguinte objetivo:

“avaliar a situação ambiental da bacia com os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando seus efeitos cumulativos e sinérgicos sobre os recursos naturais e as populações humanas, e os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento. A AAI leva em conta a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação da biodiversidade e manutenção dos fluxos gênicos, e sociodiversidade e a tendência de desenvolvimento socioeconômico da bacia, a luz da legislação e dos compromissos internacionais assumidos pelo governo federal”.

De acordo com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas (ONU), também conhecida como Comissão de Brundtland, o DS atende às necessidades presentes sem que estas comprometam a possibilidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT – WCED, 1987). Dito de outra forma, o termo sustentabilidade envolve o balanceamento das ações humanas tanto nos aspectos ambientais, econômicos e sociais, tais dimensões e elementos são conhecidos como *Triple Bottom Line*. (ELKINGTON, 2001; KATES; PARRIS; LEISEROWITZ, 2005).

1.2. A Estrutura da Avaliação Ambiental Integrada

Dentro da perspectiva de sustentabilidade, a análise integrada deve considerar os usos da água e os empreendimentos em planejamento, construção e em operação na bacia, as áreas mais frágeis em relação aos impactos mais significativos decorrentes desses, os cenários alternativos de desenvolvimento da bacia em relação aos recursos hídricos, a biodiversidade e o uso do solo, devidamente inseridos na dinâmica de desenvolvimento inter-regional e nacional.

A adoção AAI permite a identificação das áreas mais favoráveis a implantação de empreendimentos hidrelétricos, o que permite a hierarquização de tais empreendimentos. Segundo Tucci e Mendes (2006), a AAI apresenta a seguinte estrutura metodológica baseada nas seguintes etapas (vide figura 1):

- a) Caracterização da bacia hidrográfica.
- b) Avaliação ambiental distribuída.
- c) Análise dos conflitos existentes na bacia hidrográfica.
- d) Avaliação ambiental integrada.
- e) Resultados esperados.

Cabe destacar que essa estrutura metodológica básica pode ser alterada de acordo com as características associadas à bacia hidrográfica em estudo.

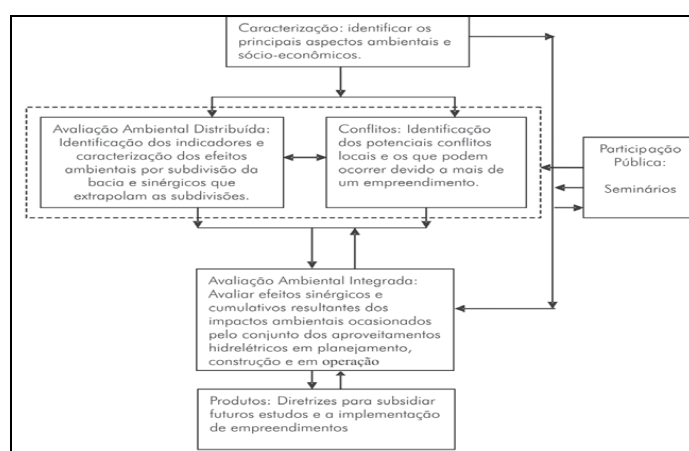


Figura 1: Etapas do processo de Avaliação Ambiental Integrada.

Fonte: Tucci e Mendes (2006).

1) Caracterização.

A caracterização é entendida como a identificação no espaço e no tempo dos principais aspectos socioambientais que permitem uma visão abrangente dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos e dos principais usos dos recursos hídricos e do solo na bacia. Essa caracterização visa não só obter um panorama geral da bacia de forma a permitir a identificação no espaço dos elementos que mais se destacam na situação atual, mas também suas tendências evolutivas, tais como: as potencialidades da bacia (a base de recursos naturais; as principais atividades socioeconômicas associadas; as tendências de desenvolvimento dos setores produtivos; os usos dos recursos hídricos e do solo e seus principais conflitos), os espaços de gestão ambiental (as áreas preservadas com vegetação original; as áreas frágeis degradadas e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade; as áreas com restrições e condicionantes de uso).

2) Avaliação Ambiental Distribuída (ADD)

A ADD procura identificar no espaço os aspectos ambientais e sociais importantes e comprometidos com o desenvolvimento. Esses aspectos geralmente são identificados pela combinação de efeitos dentro de uma visão local, mas distribuído na bacia, conforme as fases a seguir:

2.1) *Subdivisão da área de estudo* – a área de abrangência do estudo deverá ser subdividida para a realização da ADD. Essa subdivisão poderá ser executada de acordo com subáreas que englobem grupos de empreendimentos, considerando as características semelhantes dos ecossistemas terrestres e aquáticos e dos aspectos socioeconômicos. A finalidade dessa subdivisão é permitir, a partir do conhecimento detalhado dos efeitos dos empreendimentos e do uso do solo e recursos hídricos, a obtenção de uma visão mais detalhada de conjuntos local e regional.

2.2) *Seleção de indicadores* – para cada subdivisão deverão ser selecionados alguns indicadores ambientais que permitam a quantificação e qualificação dos efeitos de pressão sobre os ecossistemas, terrestre, aquático e sobre as interações socioeconômicas oriundas do processo de desenvolvimento e infraestrutura local.

2.3) *Avaliação dos indicadores* – os indicadores ambientais selecionados devem ser qualificados e quantificados no espaço e nos cenários temporais.

2.4) *Hierarquização dos indicadores e mapeamento*: os indicadores ambientais selecionados devem também ser hierarquizados, por meio da atribuição de pesos, visando à análise de conjunto e multicritério. Já a atividade de mapeamento relativa a cada subdivisão deve apontar as áreas mais críticas e frágeis. Cabe destacar que esse processo pode acarretar uma grande subjetividade, principalmente na identificação dos pesos associados a cada indicador. Para minimizar o efeito dessa subjetividade, pode-se fazer uso dos instrumentos de análise de sensibilidade e análise de risco.

2.5) *Identificação dos efeitos sinérgicos e cumulativos* – avaliar quais os efeitos locais⁵ identificados que podem apresentar efeitos cumulativos e sinérgicos ao longo das subdivisões.

3) Conflitos

Nessa etapa deverão ser identificados os programas, planos e projetos existentes para a região que possam intervir ou ser influenciados pela implantação de novos empreendimentos, gerando possíveis conflitos. Os potenciais conflitos devem ser entendidos como os problemas relacionados com o ambiente socioeconômico, os ecossistemas terrestre e aquático, os quais de alguma forma se agravariam e/ou surgiriam com a introdução dos empreendimentos hidrelétricos na região.

⁵ Todos os aspectos relacionados com o meio ambiente dentro de uma abrangência limitada espacialmente dentro da bacia hidrográfica. Tucci e Mendes (2006)

Na subdivisão estabelecida, devem ser identificados os possíveis conflitos reais e potenciais relacionados ao uso dos recursos hídricos e do solo, e a necessidade de conservação e manutenção dos fluxos gênicos gerados em função da implementação dos novos empreendimentos, tais como: conflitos ocasionados pela forma de reassentamentos da população urbana e rural; substituição de usos da terra, desarticulação das relações sociais e da base produtiva; especulação imobiliária; interferência sobre a paisagem, patrimônio arqueológico, histórico e cultural; perda de potencial turístico; perda de recursos naturais; conflitos relacionados ao uso múltiplo dos recursos hídricos (navegação, geração de energia, abastecimento humano, irrigação, etc); interferência sobre terras indígenas, comunidades tradicionais e unidades de conservação; alteração da infraestrutura urbana.

4) Avaliação Integrada

A partir das etapas anteriores do estudo, é então desenvolvida uma integração das informações obtidas, subsidiando o entendimento da dinâmica socioeconômica da bacia e dos padrões culturais e antropológicos, dos processos de intervenção antrópica sobre os ecossistemas, explicitando situações críticas reais e potenciais, suas relações de causa-efeito, as potencialidades da região e os requisitos básicos para a sustentabilidade dos recursos naturais.

Sendo assim, de forma geral, a avaliação integrada envolve as seguintes fases (vide figura 3):

- a) Principais aspectos ambientais – Com base nos resultados das etapas anteriores, são definidos os termos prioritários relacionados aos ecossistemas e suas interações que podem ser abordados na avaliação integrada. Os modelos integradores devem ser amplamente capazes de representar o comportamento desses processos, apresentando os indicadores que melhor caracterizam os resultados, apontando também os impactos positivos e negativos em função das ações nos diferentes ecossistemas.
- b) Seleção das variáveis, indicadores e os modelos que caracterizem os processos e permitam avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos – A seleção das variáveis representativas está diretamente relacionada à identificação dos principais efeitos na etapa anterior do estudo. Os processos que retratam o comportamento dos ecossistemas, representados pelas variáveis e indicadores.
- c) Simulação dos cenários – Tendo como base a caracterização dos ecossistemas e os modelos teóricos, são simulados os cenários especificados para avaliar as condições ambientais na bacia hidrográfica. Tais modelos permitirão a identificação das condições ambientais críticas e as condições necessárias para sua sustentabilidade.

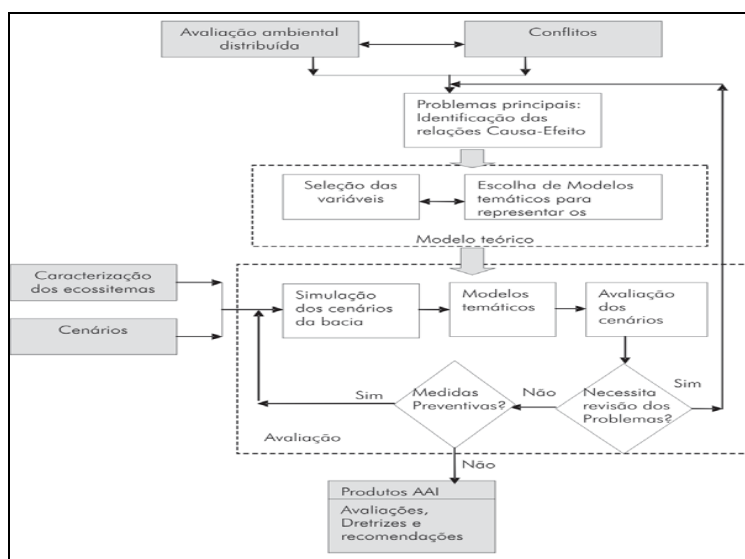


Figura 2: A Avaliação Integrada

Fonte: Tucci e Mendes (2006)

d) Avaliação dos cenários e dos aspectos ambientais de forma integrada – Os resultados obtidos nas simulações devem ser analisados, verificando se esses produzem efeitos adicionais aos previstos nas fases anteriores. Deve-se retornar à etapa “a” e verificar se todos os processos necessários estão devidamente representados, identificando os aspectos que não tenham sido caracterizados *a priori* para, então com base nos indicadores e sua variação espacial, identificar as principais fragilidades do sistema quanto aos empreendimentos.

e) Medidas preventivas – Com base nas variáveis e indicadores ambientais nos resultados dos diferentes cenários, deve-se avaliar quais são as medidas preventivas necessárias para a bacia visando minimizar os efeitos sinérgicos sobre essa.

5) Participação Pública

A participação pública deverá ser viabilizada por intermédio da realização de seminários para a apresentação, discussão e aporte de contribuições aos resultados parciais e finais da AAI. Os locais para a realização desses seminários devem ser distribuídos espacialmente na bacia.

Trata-se do envolvimento público ao longo do desenvolvimento do estudo, com participação e retorno dos resultados às partes interessadas. Apesar da menção aos instrumentos que possibilitem a participação pública no processo de AAE e também na AAI, pode-se observar que ainda não há uma metodologia sistematizada e consolidada, a qual efetivamente possibilite a participação pública em toda sua essência. Sendo assim, justifica-se e faz-se necessária a apresentação e discussão no presente trabalho, de quais seriam os instrumentos de participação pública, mais indicados para serem aplicados tanto na AAE como na AAI.

6) Produtos esperados

Denominam-se produtos esperados os resultados obtidos com a realização da AAI. Esses resultados consistem de uma consolidação das análises realizadas, apresentando medidas preventivas como diretrizes, recomendações para estudos complementares e elementos fundamentais para os Estudos de Impactos Ambientais. O resultado final do estudo poderá apresentar:

- I. Avaliação espacial e temporal dos efeitos integrados dos projetos previstos nos diferentes cenários.
- II. Diretrizes gerais para a implantação de novos projetos, considerando o resultado dos estudos de bacia realizados, as áreas de fragilidade, o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento regional.
- III. Diretrizes técnicas gerais a serem incorporadas nos futuros estudos ambientais dos projetos setoriais para subsidiar o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos em planejamento/projeto na área de abrangência dos estudos.
- IV. Diretrizes de um plano de inserção regional dos empreendimentos hidrelétricos previstos para a bacia, com o intuito de potencializar os impactos positivos e minimizar os negativos, contemplando a definição de um arranjo institucional.
- V. Base de dados gerados pelo projeto, contendo todas as informações produzidas e obtidas ao longo do estudo.
- VI. Proposição de recomendações para avaliações que apresentem grandes incertezas quanto aos dados disponíveis e quanto à profundidade dos estudos.
- VII. Proposição de medidas de gestão, preferencialmente de cunho institucional, com o objetivo de evitar conflitos futuros, orientando o licenciamento de projetos específicos.

Além desses resultados mencionados anteriormente, os produtos esperados envolvem a avaliação e não a decisão a respeito dos investimentos na bacia. Nesse sentido, essa avaliação deve subsidiar a decisão estratégica ambiental na bacia.

2. METODO DE PESQUISA

A realização da análise da metodologia AAI dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia quanto aos aspectos ambientais nos diferentes cenários envolve preferencialmente a representação dos indicadores em modelo espacial e/ou por modelagem matemática das variáveis que possam representar os principais aspectos ambientais, na área de abrangência definida neste estudo.

Para a realização desta pesquisa utilizou-se do método indutivo, por ser um método que melhor se enquadra neste estudo. Segundo LAKATOS e MARCONI (2009, p.47) “Indução é um

processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas”.

A realização do estudo baseou-se na pesquisa exploratória cujas bases assentam-se na pesquisa bibliográfica propriamente dita e estudo de caso. A ideia é explorar o assunto tornando-o mais familiar para o aprimoramento das ideias a *posteriori*. (LAKATOS e MARCONI, 2009).

O procedimento técnico utilizado para o trabalho foi de estudo de caso realizado na Bacia do Rio Uruguai. O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e executivo de um ou poucos objetivos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefas praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamento considerados.

A adoção dessa metodologia permitiu a análise de fragilidades ambientais, considerando os fatores físicos, bióticos e abióticos. Dessa forma foi possível a hierarquização dos empreendimentos analisados quanto a sua viabilidade de licenciamento ambiental.

2.1. Estudo de Caso da Bacia do Uruguai

A bacia do rio Uruguai e seus afluentes abrange uma área total de 365.000 km (localização da bacia do rio Uruguai na bacia do rio da Prata, Figura 1), antes de se juntar ao rio Paraná e formar o rio da Prata. O rio Uruguai possui 2.200 km de extensão e nasce da confluência dos rios Pelotas e do Peixe e assume, nesse trecho, a direção Leste-Oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Após a sua confluência com o rio Peperi-Guaçu, escoar na direção Sudoeste, servindo de fronteira entre o Brasil e a Argentina. Após receber a afluição do rio Quaraí, que limita o Brasil e o Uruguai, na região Sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, toma a direção Sul, passando a dividir a Argentina e o Uruguai até sua foz. (TUCCI, 2004)

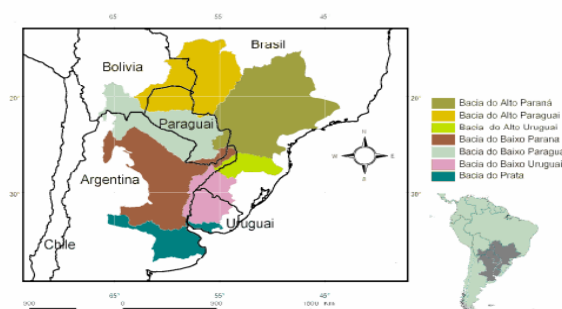


Figura 1. Alto e Baixo Uruguai na bacia do rio da Prata (Tucci, 2004).

A área da bacia dentro do território brasileiro é de 174.612 km, sendo que 73% está no Rio Grande do Sul e 27% em Santa Catarina. Os seus principais afluentes do lado brasileiro são os rios Pelotas, Canoas, Peixe, Várzea, Ijuí, Piratinim, Ibicuí e Quaraí, sendo este último situado na fronteira com o Uruguai. A bacia do rio Uruguai apresenta grande importância para o País em função das atividades agroindustriais desenvolvidas e do seu potencial hidrelétrico. (TUCCI, 2004)

Em 2000, a população da Região Hidrográfica do Uruguai era de 3.834.654 habitantes (2,3% da população do país), com maior concentração nas unidades hidrográficas Chapecó (11,7%), Canoas (11,6%), Ibicuí (10,9%) e Turvo (10,5%). A população urbana representa 68,4% da

população total. A Região Hidrográfica do Uruguai apresenta um grande potencial hidrelétrico com uma capacidade total de 13,6 GW, dos quais 2,9 GW já se encontram instalados (SIPOT, 2004).

Em se tratando do início da utilização da AAI na IBE (vide figura 1), Tucci e Mendes (2006, p.243) ressaltam que em setembro de 2004 foi assinado um termo de compromisso entre MME, MMA, IBAMA, Advocacia Geral da União e o Ministério Público com o objetivo de estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do termo de referência para a realização da Avaliação Ambiental Integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do rio Uruguai. No primeiro semestre de 2005, o termo de referência foi detalhado no MMA, com base em um grupo de trabalho multisetorial, resultando no documento aplicado à bacia do rio Uruguai.

A seguir apresentaremos os resultados alcançados com a elaboração do AAI na Bacia do Rio Uruguai e sua contribuição para o planejamento energético nacional considerado a complexidade dos impactos gerados na sociedade, ao meio ambiente e a economia.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1. Críticas à utilização da metodologia avaliação ambiental integrada no planejamento energético brasileiro.

As questões ambientais têm alcançado destaque nas discussões e pesquisas nos mais diversos campos do conhecimento e permeiam toda a sociedade. Quase toda forma de interação do homem com o ambiente pode causar efeitos; “cabe aquele que tira proveito do bem ambiental demonstrar que sua atividade não causa tais efeitos”, asseveram Frangetto e Gazani (2002, p.114). Ao entender que todas as ações interferem de alguma forma no sistema, ou no planeta, percebe-se que a preocupação com o meio ambiente tornou-se emergente e a sustentabilidade uma necessidade.

O embate ambiental necessita superar diversos desafios, não somente conceitual, mas também, pontuam Paula e Monte-Mór (2000, p.76), temas analíticos como o “desafio relativo à formação de métodos de análise, conceitos e procedimentos teóricos capazes de abordar em sua totalidade e complexidade a questão ambiental”. Não se trata apenas de política e procedimentos. A sustentabilidade permeia a cultura, atitude e interesse da sociedade (organizações, comunidades e indivíduos) em busca do progresso com ações economicamente viáveis, ambientalmente sustentáveis e socialmente responsáveis. Na visão de Becker, 2002, gradativamente a sustentabilidade transforma-se em elemento-chave e divulgada de forma ampla, o que origina uma via alternativa onde percorrem diferentes grupos sociais e de interesse, como políticos, profissionais do setor público e privado, ecologistas, economistas, agências financeiras, grandes empresas, dentre outros.

Dentro da perspectiva de sustentabilidade, a análise integrada deve considerar os usos da água e os empreendimentos em planejamento, construção e em operação na bacia, as áreas mais frágeis em relação aos impactos mais significativos decorrentes desses, os cenários alternativos de desenvolvimento da bacia em relação aos recursos hídricos, a biodiversidade e o uso do solo, devidamente inseridos na dinâmica de desenvolvimento inter-regional e nacional.

Essa abordagem metodológica apresenta como vantagens sobre a análise pontual de cada empreendimento a possibilidade de articulação de todos os aspectos ambientais; a avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos nas fases iniciais dos projetos; a definição da capacidade de suporte do ambiente aos impactos ambientais dos empreendimentos, identificando-se as áreas frágeis à sua implantação; o estudo de alternativas de forma ampla no início das fases de planejamento e a redução do escopo das análises em nível de empreendimento.

Com relação à utilização da metodologia AAI em detrimento da metodologia de AAE como instrumento de sustentabilidade na elaboração do planejamento energético, percebe-se que o discurso de alguns órgãos do governo é eloquente e defensivo. Por exemplo, a EPE alega que, apesar de não ter realizado uma AAE, essa vem adotando seus princípios básicos nos diversos estudos ambientais que está desenvolvendo.

No entanto, apesar da complexidade operacional e rígida integração setorial, a qual a implementação a AAE exige, o autor do presente artigo, apoiando-se nas diversas críticas relacionadas à eficiência e eficácia da AAI, destaca a existência de fortes evidências que apontam para as inúmeras vantagens da AAE sobre AAI, do ponto de vista de tornar o planejamento energético efetivamente sustentável.

Dessa forma, no que se refere à eficiência e eficácia da metodologia AAI, recorre-se a sua aplicação à Bacia do Rio Uruguai, estudo esse que foi executado pela EPE e apresentado oficialmente na cidade de Porto Alegre no dia 3/8/2006, sendo essa a primeira aplicação efetiva dessa metodologia na IBE. Conforme mencionado anteriormente, esse estudo foi resultado de um Termo de Compromisso (TC) firmado em 15/9/2004 entre o empreendedor do projeto na região (Energética Barra Grande S/A – BAESA) e os diversos órgãos do Governo Federal. Conforme texto exposto pela ONG Rios Vivos (2008), esse documento estabelecia que o MMA coordenaria a elaboração do Termo de Referência (TR) e a EPE executaria os estudos, por meio do Consórcio composto pelas Themag Engenharia, Andrade & Canellas Consultoria e Engenharia, Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente, vencedor da licitação.

Com relação a aplicação da AAI na Bacia do Rio Uruguai, Rios Vivos (2008) ressalta a falta de transparência na condução dos trabalhos. Nesse sentido, a geóloga Lúcia Ortiz, do Núcleo Amigos da Terra (NAT/Brasil) criticou a realização de reuniões de caráter público apenas no interior dos estados, e não em Porto Alegre e em Florianópolis, onde as reuniões teriam caráter técnico, conforme salientou a ambientalista: “as audiências públicas só foram realizadas no interior. Se houvessem sido realizadas também nas capitais, com o envolvimento de diversos atores, se poderia ter evitado o crime ambiental de Barra Grande⁶.” Essa ambientalista também

⁶ Trata-se do que ocorreu na Usina Hidrelétrica de Barra Grande construída no rio Pelotas, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Para obter a licença prévia que permitia o início da construção da barragem em 1999, a empresa construtora Energética Barra Grande S.A (BAESA), **baseou-se em um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/Rima) fraudulento**, elaborado pela empresa de consultoria ENGEVIX Engenharia. A existência de dois mil hectares de florestas virgens de araucária e mais outros quatro mil hectares de florestas em estágio avançado de regeneração, o que representa 2/3 da área total do reservatório, foi completamente ignorado pelo relatório. Nesse estudo, a área a ser alagada seria constituída por “pequenas culturas, capoeiras ciliares baixas e campos com arvoredos esparsos”. O

criticou a falta de divulgação das reuniões. Lucia Ortiz também destacou que técnicos e pesquisadores que atuam nas ONGs gaúchas não foram convidados para o encontro: “várias pessoas solicitaram convite à EPE, sem obter qualquer resposta. Isso mostra que as entidades têm, sim, interesse nesse assunto”.

Ainda segundo Rios Vivos (2008) outra censura ao projeto foi feita pelo filósofo Vicente Medaglia coordenador do Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais (InGa), o qual trouxe à tona a utilização de EIA/RIMAs com indicadores ambientais e técnicos duvidosos e conflitantes para a elaboração da AAI da bacia do Rio Uruguai. Para esse ambientalista, a utilização dos dados desses EIAs pôs em xeque a legitimidade dos trabalhos, conforme na época relatou: “Foi nos dito que a base de dados, particularmente a biológica, foi feita com base nos EIA/RIMAs. Por outro lado, tais estudos não refletem o desejo da população afetada e as repercussões verdadeiras – econômicas e sociais – de tal empreendimento. A usina de Barra Grande, construída no período de 2001 a 2005 por exemplo, nos municípios de Anita Garibaldi e Pinhal da Serra, as famílias retiradas do local vivem hoje em condições precárias. Os agricultores tiveram que se adaptar a uma forma de agricultura para sobreviver e o empreendimento que visava trazer desenvolvimento e crescimento para a região não cumpriu tais expectativas. A elaboração das AAI devem ser transparentes e ao alcance da população e órgãos interessados. É importante a participação da sociedade na concretização de empreendimentos elétricos e que envolvam mudanças das condições ambientais, sociais e econômicas. Como mostra a geóloga Lúcia Ortiz, da ONG Núcleo Amigos da Terra (NAT/Brasil) criticou a realização de reuniões de caráter público apenas no interior dos estados, e não nas capitais (Porto Alegre e Florianópolis), onde as reuniões teriam caráter técnico, conforme salientou a ambientalista: “as audiências públicas só foram realizadas no interior. Se houvessem sido realizadas também nas capitais, com o envolvimento de diversos atores, se poderia ter evitado o crime ambiental de Barra Grande⁷”. Essa ambientalista também criticou a

EIA/RIMA afirmava, ainda, que “a formação dominante na área a ser inundada pelo empreendimento é a de capoeirões que representam níveis iniciais e, ocasionalmente, intermediários de regeneração”. E o que é pior, garantia que no local não é comum a ocorrência da Araucária Angustifolia, espécie ameaçada de extinção e protegida por lei. Baseado nessas informações, o IBAMA considerou ambientalmente viável a construção da barragem de Barra Grande, alegando que a área que seria inundada não tinha grande significância quanto a sua cobertura vegetal e que a obra não traria graves prejuízos para os bens ambientais importantes ou protegidos pela legislação. (www.consciencia.net)

⁷ Trata-se do que ocorreu na UHE de Barra Grande construída no rio Pelotas, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Para obter a licença prévia que permitia o início da construção da barragem em 1999, a empresa construtora Energética Barra Grande S.A (BAESA), baseou-se em um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/Rima) fraudulento, elaborado pela empresa de consultoria ENGEVIX Engenharia. A existência de dois mil hectares de florestas virgens de araucária e mais outros quatro mil hectares de florestas em estágio avançado de regeneração, o que representa 2/3 da área total do reservatório, foi completamente ignorado pelo relatório. Nesse estudo, a área a ser alagada seria constituída por “pequenas culturas, capoeiras ciliares baixas e campos com arvoredos esparsos”. O EIA/RIMA afirmava, ainda, que “a formação dominante na área a ser inundada pelo empreendimento é a de capoeirões que representam

falta de divulgação das reuniões. Nesse sentido, Lucia Ortiz destacou que técnicos e pesquisadores que atuam nas ONGs gaúchas não foram convidados para o encontro: “várias pessoas solicitaram convite à EPE, sem obter qualquer resposta. Isso demonstra que as entidades têm, sim, interesse nesse assunto”.

Ainda segundo Coalizão Rios Vivos (2008), outra censura a esse projeto foi feita pelo filósofo Vicente Medaglia coordenador do Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais (InGa), o qual trouxe à tona a utilização de EIA/RIMAs duvidosos na realização da AAI da bacia do Rio Uruguai. Para esse ambientalista, a utilização dos dados desses EIAs pôs em xeque a legitimidade dos trabalhos, conforme na época relatou: “Foi nos dito que a base de dados, particularmente a biológica, foi feita em cima de EIA/RIMAs. Mas esses estudos estão sob completa suspeita. O ambientalista também concordou com o protesto da geóloga Lúcia Ortiz a respeito da transparência dos trabalhos. Dessa forma, Vicente Medaglia ressaltou a realização de outras audiências públicas para tratar o tema: “estabelecer a importância de itens e índices é um processo arbitrário. Isso deve ser decidido pela população. Não é uma reunião de técnicos que vai dizer se é mais importante emprego por um ano ou a biodiversidade. Esses técnicos não representam a sociedade gaúcha, muito menos a brasileira”

Ainda com relação às críticas à aplicação da AAI na bacia do Rio Uruguai, Coalizão Rios Vivos (2008) destacou que o professor Paulo Brack, pesquisador do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e influente ativista ambiental, considerou importante a realização da AAI. Brack recordou que esse foi um tema levantado durante a Conferência Estadual do Meio Ambiente realizada em 2004, tornando-se uma das demandas da sociedade. Contudo, Brack revelou-se temeroso e alertou para o fato da própria EPE realizar o estudo⁸: “acredito que o MMA seria o órgão competente para realizar esse trabalho. A EPE é a principal interessada em empreendimentos hidrelétricos. Reconheço que a equipe é competente, mas não tem a isenção necessária”.

Finalizando a análise referente às críticas a respeito da efetiva aplicabilidade da metodologia AAI na sustentabilidade do planejamento da IBE, recorre-se a Tucci e Mendes (2006) os quais salientam que, embora a AAI seja um bom instrumento em prol do DS, esse pode ser considerado apenas um instrumento parcial (operacional), pois trata-se apenas de uma avaliação ambiental de cenários e impactos em determinadas bacias hidrográficas em um contexto de políticas socioambientais já existentes. Dessa forma, para que seja efetivamente alcançado a

níveis iniciais e, ocasionalmente, intermediários de regeneração”. E o que é pior, garantia que no local não é comum a ocorrência da Araucária Angustifolia, espécie ameaçada de extinção e protegida por lei. Baseado nessas informações, o IBAMA considerou ambientalmente viável a construção da barragem de Barra Grande, alegando que a área que seria inundada não tinha grande significância quanto a sua cobertura vegetal e que a obra não traria graves prejuízos para os bens ambientais importantes ou protegidos pela legislação. (www.consciencia.net)

⁸ Cabe destacar que, conforme Medeiros (2006) a EPE contratou o Consórcio Themag-Andrade & Canellas-Bourscheid, conhecidos “prestadores de serviços” da BAESA. Em resumo, o Ministério do Meio Ambiente abdicou a realização do estudo de AAI para o Ministério das Minas e Energia, esse repassou a EPE, a qual, por sua vez, “terceirizou” ao mencionado consórcio.

sustentabilidade em uma região é necessário a utilização de outro instrumento, o qual busque de forma mais ampla e antecipatória, além da realização da avaliação ambiental, a compatibilização entre as Políticas, Planos e Programas (PPPs) de gestão dos usos e da conservação dos recursos naturais existentes e/ou planejados do território, tendendo assim permitir a efetiva incorporação da dimensão socioambiental no planejamento energético de nosso país. Nesse sentido, sugere-se a utilização da metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica, a qual já é amplamente utilizada em prol da sustentável elaboração de Políticas, Planos e Programas de muitos países.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se pode negar, os atuais avanços ocorridos na elaboração do planejamento da Indústria Brasileira de Eletricidade (IBE), no que se refere às preocupações relacionadas com a efetiva internalização das questões socioambientais. Um desses avanços está pautado na utilização pela EPE da metodologia de Avaliação Ambiental Integrada visando a antecipação aos possíveis problemas relacionados aos impactos das questões socioambientais no contexto do planejamento nacional de energia. Contudo, em função da ocorrência de alguns equívocos ao longo desse contexto é necessário ajustes nesse processo.

Um evidente exemplo desses equívocos, segundo muitos ambientalistas e pesquisadores, ocorreu na implantação da metodologia AAI na bacia do Rio Uruguai, processo esse que foi muito criticado em função de apresentar alguns pontos frágeis, devido a AAI ser um instrumento de caráter operacional e não estratégico.

Na tentativa de preencher essa lacuna e, visando evitar esses equívocos, ao invés da utilização da metodologia AAI, sugere-se a utilização da metodologia denominada de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a qual, em função de seu caráter mais abrangente e antecipatório (estratégico), é mundialmente utilizada na busca pela efetiva internalização das questões socioambientais na elaboração de planejamentos diversos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, S. H. F. et al. **Desafios da EPE no planejamento energético nacional**. In: X SIMPÓSIO DE ESPECIALISTAS EM PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO E EXPANSÃO ELÉTRICA. Florianópolis, 2006.

CONCIENCIA.NET. **Fraude em estudo garantiu licença para a construção de hidrelétrica**. Disponível em <<http://www.consciencia.net/2004/mes/10/barragrande-crime.html>>. Acesso em: 11/4/2012.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.epe.gov.br/Lists/MeioAmbiente/MeioAmbiente.aspx>>. Acesso em: 02/4/2012.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **A bio-eletricidade na base do planejamento energético brasileiro**, Rio de Janeiro, 2005.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Nacional de Energia 2030**, Rio de Janeiro, 2007.

LAKATOS e MARCONI, Metodologia Científica, Ed Atlas, São Paulo, 2009.

MENDONÇA, Simone M. S e SOUZA, Marcelo P. de Souza. **Análise das contribuições potenciais da Avaliação Ambiental Estratégica ao Plano Energético Brasileiro** Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, vol.16, n.4, Rio de Janeiro, Oct./Dec. 2011.

MEDEIROS, J. de Deus. **O AIAIAI do rio Uruguai**. Disponível em <<http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/236>>. Acesso em: 11/4/2012.

OECD-ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **The state of the environment**. OECD, Paris,1992.

SADLER, B. (org.). **Environmental Assessment in a Changing World: Evaluating practice to improve performance**. Canadian Environmental Assessment Agency/International Association for Impact Assessment, p.248, 1996.

SÁNCHEZ, L.E. (2008). **Avaliação Ambiental Estratégica e sua Aplicação no Brasil**. Texto preparado como referência para o debate "Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil", realizado em 9 de dezembro de 2008 no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/aaeartigo.pdf>>. Acesso em: 26/05/ 2012.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental - Teoria e Prática**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2006.

SHEPHERD, A.; ORTOLANO, L. (1996). **Strategic Environmental Assessment for Sustainable Urban Development**. Georgia Institute of Technology, *Atlanta, GA 30332-0155, U.S.A.* Elsevier Science Inc 16. p. 321-335, 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**. p. 302. Tese (Doutorado em ciências em planejamento energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

THERIVEL, R. **Strategic Environmental Assessment in action**. London: Earthscan Publications Ltd, 2004.

THERIVEL, R.; WILSON, E.; THOMPSON, S.; et al. **Strategic environmental assessment**. London: Earthscan Publications Ltd, 1992.

TUCCI, C. E. M., MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de bacia hidrográfica**. Brasília, DF, Editora MMA, 2006.

UNESCO. **Methodological guidelines for the integrated environmental evaluation of water resources development**. Projeto FP/5201-85-01/UNEP. Paris, France, 1987.

ZIMMERMANN, M.P. **Aspectos técnicos e legais associados ao planejamento da expansão de energia elétrica no novo contexto regulatório brasileiro**. p 290. Dissertação (Mestrado em engenharia elétrica), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.