



AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE POTENCIALIDADE

**Alessandra Schwertner
Hoffmann**

alehsc@gmail.com

Universidade Federal Fluminense -
UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

**Ricardo Abranches Felix Car-
doso Junior**

ricofelixc@gmail.com

Universidade Federal Fluminense -
UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMO

Destaques

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) possibilita uma visão abrangente das implicações ambientais e sociais de propostas de Planos, Políticas e Programas (PPP) aplicadas a diversas atividades setoriais. No Brasil, é possível identificar gargalos associados ao planejamento do setor elétrico, principalmente em relação ao processo de licenciamento ambiental. Assim, há potencial significativo para aplicação de AAE neste contexto, desde que sejam consideradas as características brasileiras de desenvolvimento.

Objetivos

O objetivo deste artigo é identificar e avaliar como ocorre a inclusão da variável ambiental no planejamento do setor elétrico brasileiro e, então, verificar a aplicabilidade da AAE no âmbito deste planejamento.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. Especificamente, foram consultadas publicações existentes, como artigos científicos, monografias, dissertações, teses e publicações oficiais. Destaca-se a utilização do “Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica – orientações metodológicas” e o “Plano Decenal de Expansão de Energia 2024”.

Resultados

O principal resultado alcançado por este trabalho foi o desenvolvimento de formas de adaptação da AAE no Brasil, a partir de considerações sobre as singularidades da realidade brasileira em cada estágio de desenvolvimento da AAE. Com base nesta adaptação, concluiu-se que a AAE pode contribuir significativamente para um processo decisório ambiental e sustentável no planejamento do setor elétrico brasileiro, inclusive sanando gargalos do licenciamento ambiental.

Limitações da Investigação

O principal limitante da pesquisa e seus resultados é a subjetividade dos processos políticos de planejamento no país, os quais impactam diretamente nos estágios de desenvolvimento da AAE.

Implicações Práticas

O estudo identifica real potencial de AAE no Brasil, e apresenta direcionamentos e recomendações para a criação de um modelo brasileiro de AAE no setor elétrico.

Originalidade/Valor

O artigo traz recomendações para adaptação de uma metodologia de AAE aplicável ao setor elétrico brasileiro, considerando suas singularidades.

Palavras-chave: Avaliação Ambiental Estratégica; Avaliação de Impacto Ambiental; Setor Elétrico Brasileiro.



1. INTRODUÇÃO

Em crescente discussão desde os anos 1970, os impactos provocados pelas atividades antrópicas tornaram-se objeto de avaliação e critério de decisão para projetos de diferentes setores da economia. Assim, é necessária a aplicação de ferramentas de avaliação ambiental, a fim de formar um arcabouço teórico para definição da viabilidade ambiental, social e econômica destes projetos.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) é um conceito em desenvolvimento desde o início da década de 1980, considerada como um conjunto de ferramentas que objetiva fornecer aos proponentes de Políticas, Planos e Programas a compreensão abrangente das implicações ambientais e sociais de sua proposta, expandindo o foco muito além de suas motivações iniciais (Brown et Thérivel, 2000).

No Brasil, existem pequenas iniciativas de aplicação da AAE, sendo mais usual a aplicação do instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental, formato mais comum e simplificado de análise, e sua ferramenta, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), associado a cada projeto individualmente no rito do Licenciamento Ambiental. Entretanto, este tipo de avaliação pode tornar-se simplista para grandes setores estratégicos, como o energético, dada sua abrangência no tempo e no espaço, desconsiderando aspectos sinérgicos e cumulativos de impactos importantes.

O princípio é que um processo de AAE deve ser executado paralelamente à preparação de uma ação de planejamento estratégico, e deve garantir que as questões ambientais associadas à ação sejam cuidadosamente avaliadas antes do início do planejamento a nível de projeto; o EIA pode então se concentrar no aperfeiçoamento das propostas de projetos que já respeitam os parâmetros elaborados pela AAE (Jay, 2010). A aplicação da AAE em políticas públicas tende a aperfeiçoar a avaliação de impacto ambiental e os processos de licenciamento ambiental, pois prioriza os interesses fundamentais dos diferentes *stakeholders* desde o início do processo de desenvolvimento da política; além disso, garante que as decisões tomadas no âmbito da política irão beneficiar a sociedade como um todo, pois levam em consideração todos os aspectos do desenvolvimento, o meio ambiente e os direitos humanos (Bérubé et Cusson, 2002).

Setor fundamental de qualquer economia, a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica demanda a mobilização de diversos atores públicos e privados. No Brasil, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) é responsável pelo planejamento do setor, e publica anualmente o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE); além disso, publica semestralmente o Programa de Expansão da Transmissão e Plano de Expansão de Longo Prazo (PET/PELP). Estes documentos definem as diretrizes para o setor elétrico brasileiro,

a partir de cenários para o atendimento da demanda em determinados horizontes de expansão, e são possivelmente os únicos documentos que se aproximam das diretrizes de uma AAE. Neste contexto, é necessária a avaliação crítica de tais produtos, a fim de verificar a sua eficiência e a necessidade de atualizações, além da inserção de novos critérios que se tornam relevantes ao longo do tempo.

1.1 Objetivo

O objetivo do presente trabalho é identificar e avaliar como se dá a inclusão da variável ambiental no processo de planejamento do setor elétrico brasileiro e, a partir desta análise, verificar a aplicabilidade da AAE, contribuindo para um processo decisório ambiental e sustentável no âmbito deste planejamento.

1.2 Justificativa

Este trabalho é justificado pela necessidade crescente de conteúdo a respeito de novas formas de desenvolvimento sustentável adaptadas à realidade brasileira. A demanda crescente de diversificação da matriz energética e de sustentação do conceito atual de consumo têm pressionado as instâncias governamentais a ajustarem a regulamentação atual neste sentido, seguindo iniciativas internas (ainda pequenas) e internacionais, já desenvolvidas e em aplicação.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, na qual foram consultadas publicações existentes, como periódicos, monografias e dissertações.

São apresentadas inicialmente as definições de AAE e os conceitos a ela associados. Adicionalmente, serão destacadas as principais diferenças entre a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e a AAE, bem como algumas iniciativas de aplicação da AAE no Brasil e no mundo. As informações utilizadas neste capítulo são oriundas, principalmente, de dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos científicos e guias como, por exemplo, o “Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica - orientações metodológicas” (Partidário, 2012); e o artigo “Strategic environmental assessment for energy production” (Jay, 2010).

Posteriormente, foi realizado um estudo sobre a forma de planejamento atual do setor elétrico brasileiro, destacando-se a análise socioambiental realizada neste contexto. Este estudo subsidiou a análise crítica das atuais diretrizes, sob a perspectiva das implicações ambientais, de forma a possi-



bilitar a compreensão da influência das variáveis ambientais tanto no planejamento da expansão da geração quanto da transmissão de energia elétrica. Neste capítulo, foram utilizadas principalmente as publicações oficiais do Governo Federal brasileiro como, por exemplo, o “Plano Decenal de Expansão de Energia 2024” (Brasil, 2015a) e o “Programa de Expansão da Transmissão (PET)/Plano de Expansão de Longo Prazo (PELP)”, ambos publicados pela EPE.

Finalmente, é apresentada uma proposta de aplicação da AAE como forma de inclusão da variável ambiental no planejamento do setor elétrico brasileiro, trazendo comentários sobre a metodologia atualmente utilizada em outros países, visando a adaptação à realidade ambiental e socioeconômica brasileira. Desta forma, é possível verificar a aplicabilidade da AAE no Brasil, com a consideração das características singulares do planejamento nacional. Para o desenvolvimento da proposta e apresentação das análises, foram utilizados particularmente o “Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica - orientações metodológicas” (Partidário, 2012); o artigo “*Environmental Licensing Process of Power Transmission in Brazil update analysis: Case study of the Madeira Transmission System*” (Cardoso Jr. et al., 2014); entre outros.

3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA: DEFINIÇÃO E INICIATIVAS

A Avaliação Ambiental, como um processo genérico, inclui um amplo conjunto de instrumentos de planejamento e avaliação de impacto. No Brasil, devido à vinculação dos estudos ambientais, particularmente a AIA, ao processo de licenciamento ambiental, a Avaliação Ambiental acabou limitada à aplicação da AIA à instância de projetos (Bastos, 2010).

Nesse contexto, observa-se que a AIA não possibilita atualmente a inserção da variável ambiental em outros níveis de planejamento, tendo uma abordagem limitada, uma vez que desconsidera a sincronia, sinergia e cumulatividade entre os projetos planejados e executados por uma instituição – o governo, por exemplo; bem como não aborda a atividade com uma perspectiva estratégica. Assim, torna-se interessante a utilização de uma ferramenta que possa abranger todos os potenciais projetos e possibilite a avaliação dos impactos ambientais promovidos pelo planejamento como um todo. Para preencher esta lacuna, destaca-se a AAE.

Por definição, a AAE é o procedimento sistemático e contínuo de avaliação da qualidade do meio ambiente e das consequências ambientais decorrentes de visões e intenções alternativas de desenvolvimento, incorporadas 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).

Entende-se que a AAE é um instrumento de natureza estratégica de avaliação de impactos, cujo objetivo é facilitar a integração ambiental e a avaliação de oportunidades e riscos de estratégias de ação no quadro de um desenvolvimento sustentável (Partidário, 2012). Complementarmente, a AAE é definida como um processo que visa fornecer ao proponente da política e aos tomadores de decisão, durante a formulação da mesma, uma compreensão holística das implicações ambientais e sociais da proposta, expandindo o plano focal muito além dos aspectos que usualmente cerceiam a criação de uma nova política (Brown et Thérivel, 2012). A AAE possibilita a incorporação de novos objetivos e restrições na formulação das PPP, a substituição de objetivos alternativos, instrumentos políticos e estratégias de implementação, além de proporcionar a identificação, esclarecimento e resolução de conflitos e compromissos.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (Brasil, 2002), uma política de desenvolvimento sustentável é claramente associada à AAE. Seus benefícios, confirmados pela prática internacional, só se tornam efetivos se a AAE for conduzida de modo integrado com outros mecanismos de decisão. Entre os instrumentos cujo emprego deve ser compatibilizar com o da AAE, situam-se os de promoção da sustentabilidade, como as estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável, os programas nacionais de política ambiental, além de outros.

Com base nestas ideias, é possível verificar que a AAE pode atuar diretamente na facilitação do processo de Avaliação de Impactos Ambientais de projetos. Isto ocorre, pois, tais projetos já se encontram inseridos em determinada política, plano ou programa, que considera suas decisões sob a ótica estratégica incluindo a variável ambiental. Entretanto, cabe destacar, ainda, algumas diferenças entre AAE e a AIA. Apesar de possuir raiz comum na avaliação de impactos, a AAE e a AIA apresentam objetos de avaliação diferentes: a primeira analisa estratégias de desenvolvimento futuro com nível elevado de incertezas; enquanto a segunda avalia propostas e medidas concretas e objetivas para execução de projetos. Esta diferença determina as exigências metodológicas relacionadas com a escala de avaliação e o processo de decisão. A partir da definição dos objetos de avaliação, tornam-se claras outras diferenças entre AAE e AIA como, por exemplo (Partidário, 2012):

- *Perspectiva*: em AAE, a perspectiva é estratégica e a longo prazo, enquanto na AIA a perspectiva é executiva, de curto e médio prazo;



- *Processo*: o processo de AAE é cíclico e contínuo, enquanto o processo de AIA é discreto e pontual, motivado por propostas concretas de intervenção;
- *Definição*: na AAE, o objetivo não é saber o futuro, mas sim construir uma perspectiva de futuro desejável. Assim, a definição do que se pretende é vaga e caracterizada por incertezas, com dados muitas vezes insuficientes. Na AIA, o projeto de intervenção deve ser conhecido em um nível de detalhe adequado, sendo necessárias definições relativamente precisas, por meio de dados razoavelmente disponíveis ou que podem ser coletados em campo.

Internacionalmente, cabe destacar o desenvolvimento de AAE na Europa, promovido pela Directiva 2001/42/CEE. A regulamentação exige a avaliação dos efeitos de determinados planos e programas sobre o meio ambiente e direciona os países da União Europeia no sentido de desenvolver trâmites e metodologias próprias para a aplicação da AAE. Apesar da consolidação do instrumento ter ocorrido somente em 2001, alguns países já tinham procedimentos definidos na década de 90, como a Grã-Bretanha, Holanda, Suécia e Dinamarca. Atualmente, já se encontram em desenvolvimento estudos com o objetivo de avaliar a forma de aplicação da AAE em alguns países da Europa. Por exemplo, o trabalho de Baresi *et al.* (2017) visa identificar eventuais falhas e áreas de melhoria para cada quadro legislativo regional na Itália, a fim de aprimorar a aplicação prática da AAE no país.

No Brasil, ainda não há regulamentação para a AAE. Sua aplicação atual ocorre em função da atuação individual de gestores, públicos ou privados, que, isoladamente, creem na eficiência da AAE como facilitador no processo decisório (Oberling, 2008). As primeiras iniciativas brasileiras de AAE tiveram início nos anos 1990, sendo caracterizadas como pontuais e voltadas para demandas específicas como, por exemplo, a abordagem baseada na avaliação de impactos de projetos de grande porte (Santos *et Souza*, 2011).

Destaca-se o Projeto de Lei 2072/2003, que propõe a alteração da Política Nacional de Meio Ambiente, de maneira a incluir a obrigatoriedade de AAE de PPP. Este projeto, que representaria um avanço na implementação da política ambiental, está em discussão desde 2003 e, até o momento, o MMA não se manifestou a respeito. O Ministério do Planejamento, em uma tentativa de simplificar o processo de AAE, desenvolveu e aplicou um procedimento de avaliação integrada de sustentabilidade da carteira de investimentos do país. Neste procedimento, a variável ambiental é apenas um componente de um conjunto de questões integradas a serem contempladas, e sua construção não contou com a participação direta do MMA (Pellin *et al.*, 2011)

Atualmente, as iniciativas dos estudos são lideradas pelo setor governamental (federal ou estadual), mas também com casos na iniciativa privada e no terceiro setor. O Governo Federal, por meio do MMA, tem estimulado e capacitado gestores públicos para a utilização do instrumento na tomada de decisão dentro de seus órgãos setoriais, no entanto, a adesão a esses programas de capacitação ainda é voluntária. Entre as iniciativas federais de maior destaque, é possível citar a AAE para o Gasoduto Brasil-Bolívia, para o Plano Decenal de Expansão da Energia Elétrica, e o Programa de Desenvolvimento do Turismo do Nordeste (Oberling, 2008).

A AAE cria a oportunidade de, durante o desenvolvimento de uma política, plano ou programa, internalizar externalidades frequentemente ignoradas em muitas políticas setoriais e processos de decisão. A intenção da AAE é mover as PPP em direção a resultados sustentáveis (Brown et Thériel, 2012).

4. O PLANEJAMENTO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O Governo Federal exerce, na forma da lei, as funções de planejamento do setor elétrico, o qual é determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. À EPE compete a elaboração de estudos necessários para o desenvolvimento dos planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazo. Estes estudos convergem em dois produtos principais: os PDE e os relatórios do PET e PELP.

4.1 Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2024

O Plano Decenal de Expansão da Energia 2024 (PDE 2024) apresenta uma visão integrada da oferta e demanda de energia entre 2015 e 2024. O PDE possui grande importância como instrumento de planejamento para o setor energético nacional, uma vez que contribui para a definição das estratégias de desenvolvimento do país a serem traçadas pelo governo federal. De maneira geral, no que diz respeito ao setor elétrico e à expansão da geração no horizonte do plano, foi incrementada a relevante participação das fontes renováveis na matriz elétrica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das fontes de geração.

Os Planos Decenais são construídos com bases em algumas premissas básicas relacionadas à realidade atual e projetada do país. Entre estas premissas, cabe destacar o cenário macroeconômico e setorial, as perspectivas de preços do petróleo e o crescimento demo. Variáveis econômicas, como, por exemplo, a taxa de crescimento da economia, impactam de maneira relevante a projeção de consumo de energia.



Algumas projeções de maior destaque do PDE 2024 estão na Tabela 1 a seguir.

Como pode ser observado, o aumento de 4,2% no consumo de energia elétrica no horizonte 2014 a 2024 resulta em dois paradigmas: incremento na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e desenvolvimento da eficiência energética nas diversas áreas de consumo. Para tal, são necessárias diretrizes sustentáveis da perspectiva econômica e socioambiental.

Análise Socioambiental do PDE 2024

Os estudos socioambientais desenvolvidos no âmbito do PDE 2024 são orientados pelo conceito de sustentabilidade, de modo a considerar questões associadas à redução dos impactos locais e globais na utilização das fontes de energia, em especial a fonte hídrica; ao uso de fontes alternativas renováveis; à minimização dos impactos negativos sobre o meio ambiente; e às discussões nacionais e internacionais sobre mudança do clima.

A análise socioambiental do PDE 2024 compreende:

- *A análise das emissões de gases de efeito estufa (GEE) decorrentes da oferta de energia adotada no PDE 2024, tendo em vista a importância do PDE como plano setorial de mitigação e adaptação às mudanças climáticas;*
- *A análise de cada fonte energética, com o objetivo de avaliar as condições em que as interferências dos projetos previstos poderiam ocorrer sobre o meio ambiente e a sociedade;*
- *A análise integrada, que identifica as interferências potenciais de cada fonte sobre as sensibilidades socioambientais mais significativas de cada região brasileira, permitindo compor uma visão de conjunto da expansão da oferta de energia.*

Em relação às emissões de GEE, o PDE apresenta-se como o plano para mitigação e adaptação às mudanças climáticas do setor energético. Portanto, é o instrumento para a formulação da estratégia de atendimento e monitoramento

da meta no que se refere à produção e ao uso da energia. O total de emissões ao longo do horizonte decenal é crescente, refletindo a perspectiva de crescimento econômico do país. No ano de 2024, final do horizonte do PDE, as emissões serão de 585 MtCO₂eq. As medidas incorporadas no plano, como: a expansão da hidroeletricidade, das outras fontes renováveis na geração de energia elétrica, do uso de biocombustíveis, das medidas de eficiência energética, entre outras, permitirão ao Brasil manter os indicadores de desempenho de sua matriz energética nos patamares dos países que menos emitem gases de efeito estufa na produção e consumo de energia.

A análise de cada fonte energética leva em consideração impactos ambientais e benefícios socioeconômicos gerados por cada uma. A avaliação por fonte apresenta um resultado simplificado já esperado, com benefícios econômicos relacionados à criação de postos de trabalho em função dos empreendimentos, e impactos relacionados aos riscos associados à implantação e operação, entre outros. São realizados estudos individuais e localizados, variáveis de acordo com as características e demandas de cada fonte particularmente. Estes estudos avaliam a capacidade do ambiente de gerenciar os impactos específicos de determinado empreendimento, não necessariamente a capacidade de gerenciar todos os impactos combinados. Ressalta-se que não há conteúdo desenvolvido como base para a decisão locacional ou tecnológica de implantação das plantas de geração previstas no PDE 2024. Estes aspectos implicam em uma expansão da geração de maneira planejada economicamente, ou seja, que atenda à demanda crescente, porém falha na consideração estratégica da variável ambiental nas discussões tecnológicas e locacionais.

O PDE 2024 realiza também uma análise socioambiental integrada da expansão do parque energético brasileiro. Conforme o Plano, esta análise apresenta uma visão holística das questões ambientais associadas à expansão da oferta de energia. A expectativa é que os resultados possam servir de subsídio ao processo de planejamento e ao diálogo estratégico entre os setores envolvidos neste processo direta ou indiretamente. A metodologia utilizada, em linhas gerais, tem início com o mapeamento dos projetos e a posterior análise conjunta de suas interferências sobre as principais sensibilidades regionais do país.

Tabela 1. Economia e consumo final de energia.

Discriminação	2015	2019	2024	2014-2019	2019-2024	2014-2024
				Variação (% a.a.)		
PIB (R\$ Bilhões)	3 959	4 378	5 465	1,8	4,5	3,2
População Residente (10 ³ habitantes)	205 266	211 368	217 762	0,8	0,6	0,7
Consumo de Eletricidade (TWh)	525,3	616,5	790,9	3,2	5,1	4,2

Fonte: Compilado de Brasil, 2015a



O mapeamento em escala regional permite a visualização de uma eventual concentração de projetos em determinada área, sinalizando possíveis efeitos cumulativos ou sinérgicos e conflitos em algumas regiões, resultantes da pressão sobre um recurso, ambientes frágeis ou mesmo populações. Por outro lado, este mapeamento permite observar uma possível complementaridade entre as fontes, contribuindo para a eficiência da expansão, redução de gastos com transmissão e também para a minimização de potenciais conflitos.

As interferências associadas aos projetos previstos na expansão foram agrupadas nos seguintes temas socioambientais: (1) recursos hídricos; (2) biodiversidade aquática; (3) vegetação nativa; (4) áreas protegidas; (5) paisagens; (6) qualidade do ar; (7) populações indígenas; e (8) organização territorial. Em relação a cada um dos itens, são destacadas as principais pressões relacionadas aos projetos previstos na expansão e somente indicada a necessidade de atenção à forma de gestão para cada âmbito. O Quadro 1 apresenta sinteticamente os temas socioambientais relacionados aos projetos do Plano e às regiões onde estão localizados.

Além da indicação dos temas socioambientais que devem ser observados no planejamento, o PDE define como a contribuição mais importante da análise socioambiental integrada a seleção dos temas prioritários para a gestão ambiental. Esta seleção objetiva destacar as questões capazes de aumentar a incerteza relacionada aos empreendimentos apresentados no PDE e que, por este motivo, impõem a necessidade de canalizar esforços para um tratamento adequado. Entre os temas prioritários, estão: populações indígenas, áreas protegidas, biodiversidade aquática e vegetação nativa.

O Plano apresenta indicações e expectativas direcionadas especialmente à articulação institucional e à integração e compatibilização das diferentes políticas setoriais. Além disso, é ressaltada a pertinência da discussão das questões socioambientais em uma escala mais ampla que permita avaliar os reais riscos e oportunidades associadas às decisões sobre o uso dos recursos disponíveis.

Quadro 1. Matriz síntese da Análise Socioambiental Integrada.

	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro-Oeste
Usina hidroelétrica - UHE	Áreas protegidas Biodiversidade aquática Organização territorial Populações indígenas Vegetação nativa	-	Biodiversidade aquática Organização territorial Vegetação nativa	Biodiversidade aquática Organização territorial Vegetação nativa	Áreas protegidas Biodiversidade aquática Organização territorial Populações indígenas Vegetação nativa
Pequena Central Hidrelétrica - PCH	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades	Biodiversidade aquática Vegetação nativa	Biodiversidade aquática Vegetação nativa	Biodiversidade aquática Populações indígenas
Usina Termelétrica - UTE (biomassa)	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades
UTE (fóssil)	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades	Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	-
UTE (nuclear)	-	-	-	Não há interferência sobre sensibilidades	-
Eólica	-	Áreas protegidas Paisagem	Áreas protegidas	-	-
Solar	-	Não há interferência sobre sensibilidades	-	Não há interferência sobre sensibilidades	Não há interferência sobre sensibilidades
Transmissão	Áreas protegidas Populações indígenas	Vegetação nativa Paisagem	Áreas protegidas Vegetação nativa	Vegetação nativa Organização territorial	Não há interferência sobre sensibilidades

Fonte: EPE (Brasil, 2015a)

Notas: (1) O fato de não haver interferências sobre as sensibilidades significa que apesar de os impactos existirem, não são tão expressivos diante da expansão e das sensibilidades regionais; (2) As células em branco significam que não há nenhum projeto planejado.



A Análise Integrada pode se confundir com a AAE, pois apresenta como expectativa subsidiar o processo de planejamento, como definido no PDE. Porém, esta definição é contraditória, uma vez que esta análise é baseada na distribuição espacial dos projetos já previstos. Ou seja, não há real integração da análise no processo de planejamento dos projetos a serem realizados para a expansão, mas sim apenas a identificação dos pontos críticos da temática ambiental relacionada.

O próprio PDE abre espaço para a realização de uma AAE, pois afirma que a gestão socioambiental dos temas prioritários acontece em sua maioria em escala local e regional, sendo esperado que o conjunto de medidas adotadas propicie um resultado de alcance global. Porém, os esforços não são direcionados neste sentido, uma vez que não é desenvolvida uma proposta abrangente de gerenciamento holístico dos projetos previstos em relação aos seus temas socioambientais prioritários.

4.2 Programa de Expansão da Transmissão e Plano de Expansão de Longo Prazo (PET/PELP)

Desde 2015, a EPE concentrou o PET e o PELP em um único documento, com o objetivo principal de propiciar uma visão integralizada do planejamento setorial aos agentes do setor elétrico (Brasil, 2015b).

O PET/PELP não apresenta nenhum tipo de análise referente às obras previstas, trazendo somente informações específicas de cada empreendimento, como justificativa e total de investimentos previstos. As obras apresentadas no PET/PELP são definidas a partir de estudos de planejamento realizados pela EPE, ou seja, baseadas no PDE 2024, e que ainda não foram licitadas.

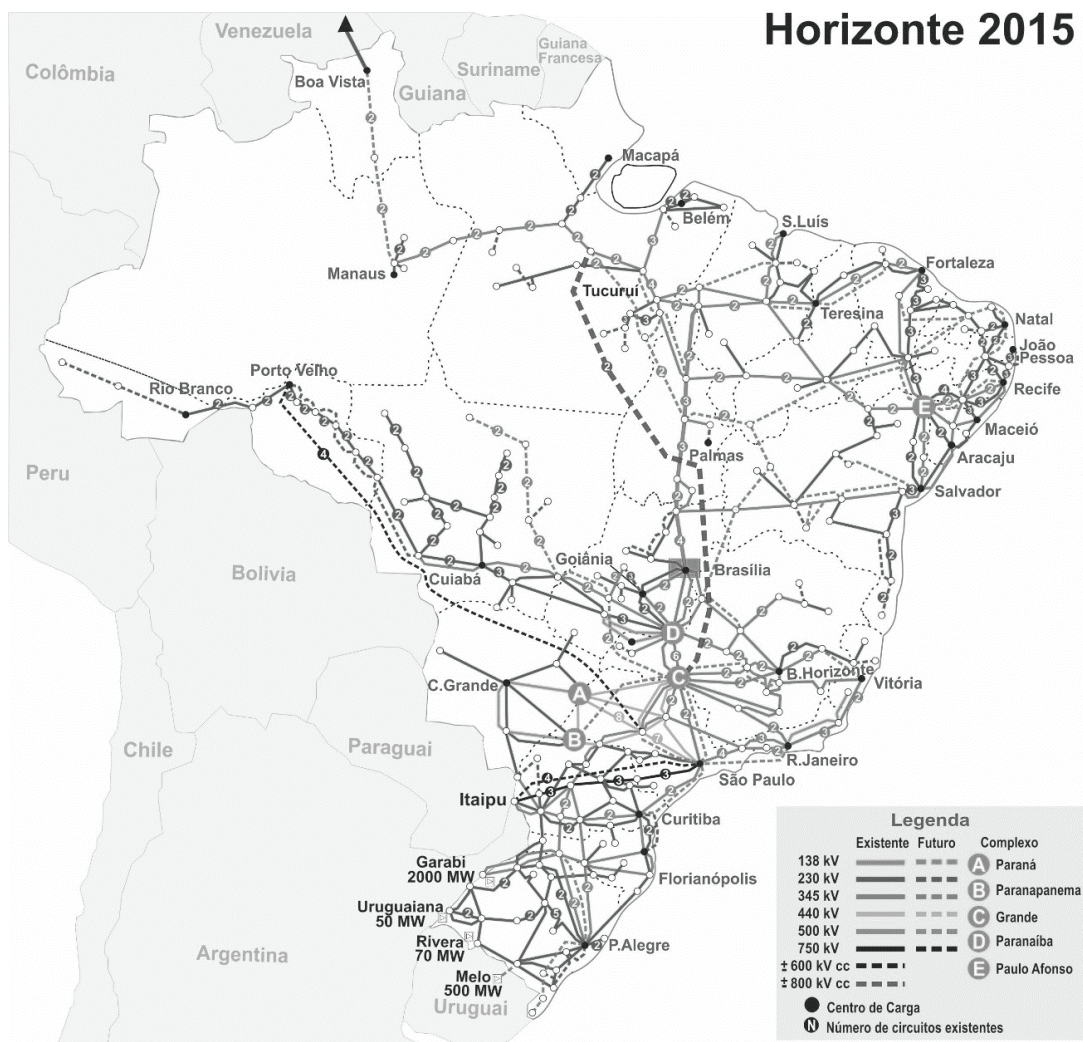


Figura 1. Sistema de Transmissão Horizonte 2015.

Fonte: ONS (2015).



Análise Socioambiental da Transmissão de Energia Elétrica

A expansão na rede de transmissão de energia elétrica é definida no PDE 2024, assim como sua análise socioambiental. Esta avaliação considera o conjunto de linhas de transmissão de rede básica com previsão de operação nos próximos 10 anos: 267 novas linhas de transmissão, com uma extensão total de aproximadamente 46 000 km. Neste cenário, cabe destacar as grandes ligações que objetivam o escoamento da geração elétrica amazônica (UHE Belo Monte e usinas do rio Teles Pires e da bacia do Tapajós), bem como as linhas planejadas para escoamento da produção eólica nas regiões Sul e Nordeste. Na Figura 1, a seguir, é possível visualizar o sistema de transmissão de energia elétrica brasileiro.

A avaliação contempla a distribuição espacial das interligações previstas para entrar em operação no horizonte decenal e sua incidência nos biomas, no tipo de uso e ocupação do solo (vegetação nativa, pastagem e agropecuária, agricultura, silvicultura, áreas urbanas e outras) e em áreas com restrição socioambiental (Unidades de Conservação e Terras Indígenas), além de assentamentos rurais e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - APCB.

A análise socioambiental foi realizada com base na área ocupada pelas faixas de servidão administrativa das linhas, cuja largura varia de acordo com a tensão da linha e o número de circuitos. A área total ocupada pelas faixas é de 5.582 km², dos quais 2.567 km² (46%) são áreas com vegetação nativa, das quais 46% se localizam no Cerrado, 20% na Amazônia, 20% na Caatinga, 12% na Mata Atlântica e 2% nos Pampas. Cerca de 41% da área das faixas de servidão atravessa pastagem e agropecuária (2.289 km²). Os 13% restantes atravessam áreas de agricultura e de outros usos, inclusive ocupação urbana (726 km²). A distribuição do uso do solo das áreas ocupadas pelas faixas de servidão administrativa pode ser verificada na Figura 2.

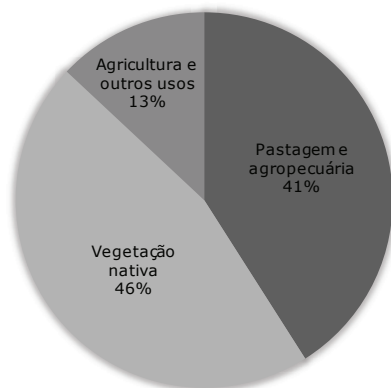


Figura 2. Uso do solo nas áreas das faixas de servidão administrativa do sistema de transmissão brasileiro.

Fonte: Elaborado a partir de EPE (2016).

Cerca de 11% da área ocupada pelas faixas de servidão, ou o equivalente a 635,4 km², incide em áreas com algum tipo de restrição socioambiental, destacando-se entre elas assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (57%) e Unidade de Conservação - UC de uso sustentável (39%) (PDE 2024). Do conjunto considerado de linhas, apenas uma, a LT 500kV Manaus-Boa Vista (atualmente em obras) atravessa área de Terra Indígena, a TI Waimiri Atoari (Trans Norte Energia S.A., 2014); outras 16 passam a menos de 8 km deste tipo de Território na Amazônia Legal ou a menos de 5 km nas demais regiões, o que implica na realização de estudos específicos sobre a comunidade indígena atingida, de acordo com a Portaria Interministerial nº 60/2015 (Brasil, 2015c).

Assim como a análise para a geração de energia elétrica, esta avaliação não aborda possíveis alterações no planejamento dos novos projetos de transmissão. Pelo contrário, apenas cumpre o papel de informar a respeito dos projetos já incluídos no horizonte decenal, indicando de maneira breve a influência da expansão nas áreas sensíveis apresentadas. Neste âmbito, é cabível um novo formato de avaliação, que traga propostas estratégicas de gerenciamento e planejamento, incrementando a construção dos planos.

5. A INCLUSÃO DA VARIÁVEL AMBIENTAL NO PLANEJAMENTO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A partir das informações apresentadas até então, é possível perceber um direcionamento crescente dos instrumentos de planejamento do setor elétrico no sentido de uma avaliação ambiental mais completa. É perceptível a necessidade de aprimoramento das ferramentas atuais e também a criação e difusão de novas, a partir de uma base teórica sustentada.

Além disso, a AAE também pode se tornar um ótimo instrumento para redução dos gargalos do rito de licenciamento ambiental de empreendimentos do setor elétrico. Estas lacunas são exploradas por Cardoso Jr. *et al.* (2014), que indicam dois principais problemas a serem enfrentados no processo, especialmente para linhas de transmissão: (i) não há verificação da viabilidade ambiental do projeto antes do contrato de concessão, aumentando muito o risco de implantação destes empreendimentos, os quais, caso não sejam ambientalmente viáveis, geram um problema estratégico e governamental grave; e (ii) o estabelecimento de prazos irreais por parte da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL para a realização dos estudos ambientais dos empreendimentos, o que demonstra a incoerência entre os envolvidos nos contratos de concessão.

Neste contexto, cabe destacar que a EPE tem como competência a obtenção da Licença Prévia ambiental (LP)



necessária às licitações de empreendimentos de geração hidrelétrica e de transmissão de energia elétrica, conforme definido pela Lei 10847/2004, a qual autoriza a criação da Empresa. Assim, entende-se que a EPE deve desenvolver os estudos necessários para garantir a viabilidade ambiental de empreendimentos de geração hidrelétrica e transmissão antes dos contratos de concessão.

Para os projetos hidrelétricos, esta premissa é aplicada, sendo necessária a emissão da LP antes da concessão, com base no estudo e relatório de impacto ambiental e na emissão de uma Declaração de Reserva de Água Disponível – DRDH (Cardoso Jr. *et al.*, 2014). Desta forma, os investidores do setor dispõem de maior segurança no planejamento, dado que parte significativa do processo de licenciamento ambiental já foi realizada antes do contrato de concessão ser assinado.

Para empreendimentos de transmissão de energia, o procedimento de obtenção da LP ocorre de forma diferente. O documento “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica” elaborado pela EPE, estabelece a necessidade de elaboração de Relatórios a fim de prover informações aos investidores sobre a viabilidade de execução da obra, inclusive sobre a temática socioambiental. Todavia, estes relatórios são simplificados, não sendo suficientes para a emissão da LP, que fica a cargo do empreendedor após a assinatura do contrato de concessão.

Assim, é clara a contradição entre as competências designadas à EPE e os procedimentos efetivamente adotados, resultando em dificuldades de planejamento e investimento encontradas pelos empreendedores em relação ao licenciamento ambiental de sistemas de transmissão.

A AAE tem potencial de atuar positivamente sobre estas dificuldades, uma vez que é desenvolvido um estudo em larga escala das variáveis ambientais e são definidas diretrizes para o planejamento de novos projetos, já de acordo com as sensibilidades identificadas, muito antes de sua concessão. Desta forma, é possível reduzir os riscos de empreender em um projeto ambientalmente inviável.

A AAE também é uma possibilidade interessante para abordagem do segundo desafio descrito por Cardoso Jr. *et al.* (2014), uma vez que a ANEEL, como agência reguladora, é um dos principais *stakeholders* do planejamento energético nacional, e seria, sem dúvidas, envolvida em um hipotético processo de AAE, estando, assim, capacitada tecnicamente para a definição adequada dos prazos para os estudos ambientais de empreendimentos do setor elétrico.

De acordo com Santos (2017), a utilização de mecanismos de planejamento ambiental eficazes e integrados, como a

AAE, tem potencial para auxiliar o setor elétrico brasileiro na regulação das incoerências supracitadas. A AAE daria o aporte estratégico na definição de políticas, planos e programas que legitimariam uma base legal coerente entre questões técnicas e ambientais da implantação de um empreendimento do setor elétrico (Santos, 2017).

5.1 Proposta Metodológica de Avaliação Ambiental Estratégica para o Setor Elétrico Brasileiro

Neste capítulo, será apresentada uma proposta de metodologia apoiada na métrica definida por Partidário (2012) em seu Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica, para a inclusão da variável ambiental no planejamento do setor elétrico brasileiro. Cada etapa do método será comentada com as particularidades da realidade brasileira, bem como indicativos para uma AAE robusta e eficiente no país.

Primeiramente, é preciso entender a dinâmica entre os diversos agentes envolvidos no processo de AAE. Inicialmente, têm-se as autoridades responsáveis por promover, aprovar e implementar as estratégias pretendidas para PPP. Normalmente do setor público, estas autoridades são responsáveis por empreender a AAE. Então, existem as equipes de desenvolvimento das PPP, responsáveis pela elaboração das estratégias a serem avaliadas pela AAE. Além disso, existe a equipe da AAE, com coordenadores e especialistas, que pode ser da própria organização (interna) ou externa.

O modelo estratégico de AAE proposto por Partidário (2012) baseia-se na intervenção sobre os chamados Fatores Críticos de Decisão ou *Critical Decision Factors* (CDF, em inglês). Estes fatores irão delinear a AAE, pois representam os pontos mais relevantes do planejamento, e todas as etapas são desenvolvidas a partir deles. Este modelo é estruturado em três estágios fundamentais de um processo cíclico:

1. Contexto para AAE e foco estratégico;
2. Caminhos para sustentabilidade e diretrizes;
3. Estágio contínuo para *follow up* (monitoramento, controle e avaliação) e compromisso com *stakeholders*.

Estágio 1 – Contexto para Avaliação Ambiental Estratégica e Foco Estratégico

Estabelecer o contexto e o foco é uma prioridade no processo de desenvolvimento da AAE. Por meio desta etapa, é possível garantir que a avaliação se concentre nos pontos mais importantes da estratégia em planejamento, e que



compreenda e se adapte à realidade natural, cultural, política e econômica do objeto em avaliação.

Nesta etapa, o objetivo é compreender o problema decisório e seu contexto. Isto pode ser feito por meio da convergência de quatro estruturas:

1. **Problema:** inclui um diagnóstico inicial dos principais problemas e a identificação de suas origens, que serão objetos da intervenção da AAE.
2. **Governança:** inclui a identificação da rede de *stakeholders* da AAE.
3. **Referência Estratégica:** representa a influência de outras políticas e estabelece um referencial para a avaliação, a partir dos objetivos por ele traçados.
4. **Avaliação:** inclui os CDF, os critérios de avaliação que os delimitam e os indicadores, que traduzem os critérios em conteúdo quantitativo ou qualitativo. Os CDF determinam a estrutura e o foco da análise estratégica a ser desenvolvida.

No contexto brasileiro de planejamento do setor elétrico, cabe no estágio 1 a atuação conjunta do governo federal e suas instituições setoriais como, por exemplo, o Ministério de Minas e Energia – MME, a EPE, a ANEEL, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. Também é essencial a participação das instituições federais de gestão social, ambiental e de saúde, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, a Fundação Cultural Palmares – FCP, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, e o Ministério da Saúde. Estes agentes detêm o conhecimento técnico, social e político-econômico que delimitará o escopo da AAE, a partir da definição dos Fatores Críticos de Decisão. Estas instituições poderão destacar técnicos para a formação de um Grupo de Trabalho multidisciplinar, que irá discutir as principais demandas e seus fatores limitantes.

Uma vez definidos os CDF prioritários, são desenvolvidos seus critérios individuais de avaliação e indicadores e, então, elaborada uma proposta inicial de escopo. Após a elaboração deste relatório, é necessária a validação do mesmo por parte das instâncias políticas que irão subsidiar o desenvolvimento do planejamento e sua articulação no país. Com a validação dos *stakeholders*, têm-se o escopo da AAE em desenvolvimento.

Estágio 2 – Caminhos para a Sustentabilidade e Diretrizes

Os chamados “caminhos para a sustentabilidade” são, na verdade, opções estratégicas de desenvolvimento, queaju-

dam o planejamento a seguir rumo à sua visão de futuro. Este futuro é uma imagem idealizada, associada a diferentes objetivos estratégicos e políticos, que considera também diferentes cenários de desenvolvimento.

Este estágio requer uma relação muito forte entre as equipes políticas e de planejamento. O papel da AAE é fornecer as opções de desenvolvimento orientadas ao máximo para o meio ambiente e a sustentabilidade, e promover o engajamento dos *stakeholders* torna este processo mais eficiente e adequado.

Além disso, pode ser necessária a realização de análises de oportunidades e riscos, diversas vezes e em diferentes momentos. A aplicação dos diferentes cenários desenvolvidos no âmbito da AAE agrega diversas possibilidades, para as quais pode ser útil a avaliação de potenciais oportunidades e riscos não identificados inicialmente. A equipe da AAE deve estar preparada para contribuir para esta discussão estratégica, trazendo perspectivas relevantes nos momentos-chave do processo decisório.

A avaliação estratégica deve analisar as opções apresentadas a fim de selecionar uma direção para o planejamento. Nestes casos, o resultado da avaliação das opções, em conjunto com suas diretrizes, é suficiente para o estabelecimento dessa direção, possibilitando sua implementação estratégica. Outros instrumentos, como o EIA, podem ser usados em etapas subsequentes para uma observação mais profunda dos efeitos concretos do planejamento.

Por fim, as diretrizes devem conter recomendações para adaptação institucional e/ou de regulamentação, abrangendo os níveis seguintes de planejamento e de projeto, por exemplo; ou outras medidas e escolhas políticas que podem ser eventualmente relevantes. O desenvolvimento estratégico em outras instâncias deve ser validado em função de sua coerência política com os objetivos, oportunidades e riscos definidos na AAE. As diretrizes devem também conter orientações para planejamento, gestão e monitoramento, assim como um conjunto de indicadores para acompanhamento contínuo da AAE.

Um relatório final contendo os resultados da avaliação, a direção estratégica selecionada e suas diretrizes deve ser elaborado e discutido amplamente entre os *stakeholders* e a sociedade, por meio de abordagens de comunicação apropriadas.

A aplicação deste estágio no planejamento do setor elétrico brasileiro pode ocorrer por meio do desenvolvimento, baseado nos Fatores Críticos de Decisão, de opções estratégicas coerentes com os objetivos inicialmente estabelecidos. Sugere-se a construção de opções com aspectos interdisciplinares, ou seja, que sejam capazes de abranger a realidade



socioeconômica, ambiental e cultural do país. Nesta etapa, é interessante a participação de uma equipe mais restrita, que também tenha estado presente no estágio anterior, com capacidade para reunir e compilar informações de forma a criar resultados (opções) razoáveis e passíveis de aplicação. A seleção da direção estratégica com base na opção mais coerente pode ser realizada também com métodos já conhecidos de valoração de critérios e priorização. Após esta seleção, a equipe desenvolverá as diretrizes da opção estratégica e encaminhará os resultados para validação inicial interna, por exemplo, do governo federal e suas instâncias envolvidas. Então, a decisão será comunicada à sociedade para consulta pública. Esta última etapa é essencial para a construção de uma AAE participativa, na qual estejam envolvidos e atuantes os diversos setores da sociedade.

Estágio 3 ou Estágio Contínuo

Esta terceira etapa é, na realidade, um conjunto de processos a ser realizado continuamente no âmbito da AAE, conectando-a a processos decisórios estratégicos durante sua implementação, e também a novos processos de elaboração de políticas, planos ou programas. Acompanhamento com monitoramento, avaliação e comunicação, devem tornar-se rotina nas avaliações ambientais estratégicas, conectando sistematicamente os processos de desenvolvimento de novas políticas e envolvendo continuamente seus *stakeholders*.

Adicionalmente, destaca-se a importância da AAE como ferramenta de participação pública, possibilitando um incremento na transparência nos processos de tomada de decisão envolvendo as partes interessadas em ações estratégicas. Com as ações de engajamento, fica clara sua contribuição como instrumento de conscientização dos tomadores de decisão (Santos et Teixeira, 2017).

Quanto ao contexto brasileiro de desenvolvimento, é possível identificar claramente a dimensão do desafio de sustentar processos políticos e decisórios a longo prazo. A fim de iniciar e sustentar ao longo do tempo a AAE, sugere-se a criação de uma instituição independente, que possa ser uma ponte de comunicação entre os diversos atores das políticas de desenvolvimento do Brasil. Esta instituição pode operar como uma agência de desenvolvimento, tendo por objetivo reunir conteúdos técnicos, políticos e socioeconômicos, e subsidiar o processo de criação e implementação de políticas, planos e programas, sendo responsável pela execução contínua da AAE para diversos setores, não somente o de energia elétrica, mas também de transportes, educação e saneamento, por exemplo. As características específicas desta agência podem ser construídas a partir da adaptação de casos de sucesso observados em outros países, especialmente no que diz respeito à definição de responsabilidades entre os diversos agentes públicos e privados do país. A Fi-

gura 3 a seguir traz, de maneira didática, o fluxograma para a elaboração da AAE, compilado após a apresentação dos estágios anteriores.

A Figura 3 identifica os “blocos de construção”, representando as diferentes atividades e passos a serem realizados para a operacionalização da AAE nos três estágios. As setas indicam os diferentes roteiros e possibilidades disponíveis para a realização e validação da AAE em múltiplos contextos. A partir do fluxograma, é possível visualizar as características que devem ser garantidas na AAE, especialmente os componentes técnicos, processuais, institucionais e de comunicação. Além disso, devem ser asseguradas as suas funções de integração, avaliação e validação. O processo de elaboração e manutenção da AAE é contínuo e dinâmico, e seus diferentes estágios são intimamente relacionados entre si, conforme pode ser observado ao longo deste tópico.

Com base nas observações desenvolvidas ao longo deste capítulo, é perceptível a grande necessidade de desenvolvimento de pesquisas para aplicação da AAE de forma eficiente no Brasil. Noble et Nwanekezie (2017) destaca uma demanda crescente de métodos e ferramentas que facilitem a aplicação da AAE e garantam sua influência sobre os processos decisórios, por meio do desenvolvimento de novos métodos analíticos.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir do momento em que se inicia o estudo da elaboração das atuais políticas setoriais e planejamentos estruturais brasileiros, percebe-se o tamanho do desafio a ser enfrentado. Além das dimensões continentais do país, a carência de percepção e educação para a vida em sociedade, em função do desenvolvimento sustentável da nação, é um dos principais obstáculos a ser encarado quando se trata de mudanças estruturais e planejamento de grande porte. Estes aspectos refletem em todas as faces da realidade social, econômica, política e ambiental brasileira, e cabe à iniciativa pública desenvolver novas formas de evolução rumo à sustentabilidade.

Este trabalho buscou analisar a AAE de maneira adaptada à realidade socioeconômica do país, especificamente no que diz respeito ao modelo atual de planejamento do setor elétrico. Foram abordados os principais estágios de construção da AAE e desenvolvidas recomendações e observações quanto à realização destes estágios para o planejamento do setor elétrico brasileiro.

Para a aplicação destas metodologias, é necessário superar alguns obstáculos característicos da realidade brasileira. Entre os principais desafios identificados, está a falta de continuidade na gestão política, bem como lacunas de avaliação

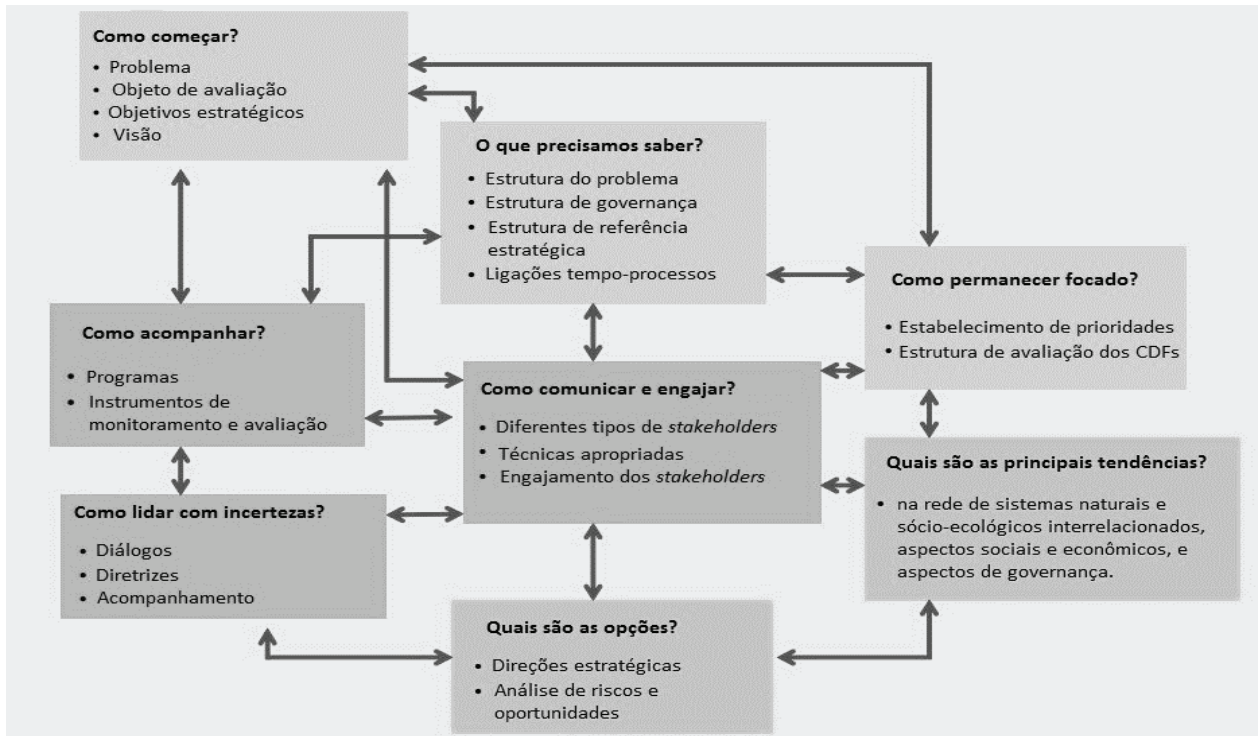


Figura 3. Blocos de construção. Múltiplos itinerários para a realização da AAE (Adaptado).

Fonte: *Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide* (Partidário, 2012).

já observadas e indicadas nos planos atualmente construídos, como o PDE. Adicionalmente, cabe destacar também as lacunas ocorridas ao longo do processo de licenciamento ambiental de grandes empreendimentos, normalmente motivadas por indefinições de PPP estratégicos para o desenvolvimento nacional.

A manutenção de uma avaliação ambiental holística e estratégica, como a AAE, traz consigo um enorme potencial para subsidiar os processos de decisão que ocorrem ao longo da construção de políticas, planos e programas setoriais; além de suprir as lacunas observadas pelos atuais modelos de desenvolvimento por meio de estudos abrangentes e multidisciplinares. Caracterizada pela continuidade e dinamismo de seus estudos ambientais, a AAE também pode suprir os gargalos do processo de licenciamento, ao reduzir a necessidade de prospecção de dados primários para cada empreendimento, uma vez que já estará disponível uma base técnico-científica dos aspectos ambientais do planejamento estratégico no qual o empreendimento se insere. Assim, a AAE mostra-se como uma oportunidade para a inserção da variável ambiental e social no planejamento em escala estrutural do Brasil.

Sem dúvida, ainda há espaço para um desenvolvimento aprofundado de um modelo brasileiro para AAE, especialmente quanto à definição de responsabilidades e à inde-

pendência política de atuação da equipe de coordenação da AAE. Cabe a articulação de diversos órgãos públicos, privados e sociedade, no sentido de recriar o modelo atual e torná-lo um novo formato de desenvolvimento coerente e sustentável.

REFERÊNCIAS

- Baresi, U.; Vella, K. J.; Sipe, N. G. (2017), "Bridging the divide between theory and guidance in strategic environmental assessment: A path for Italian regions", *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 62, pp. 14-24.
- Bastos, D. N. (2010), *A Avaliação Ambiental Estratégica como Subsídio para o Planejamento do Setor de Turismo no Brasil: Uma Análise do Caso da Costa Norte*. Rio de Janeiro, RJ.
- Bérubé, G. G.; Cusson, C. (2002), "The environmental legal and regulatory frameworks: assessing fairness and efficiency", *Energy Policy*, Vol. 30, No. 14, pp. 1291-1298.
- Brasil (2004), Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências, *Diário Oficial da União*, 16 mar. 2004.
- Brasil, Ministério de Minas e Energia - MME, Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2005), *Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica*, MME/EPE, Brasília.



- Brasil, Ministério de Minas e Energia - MME, Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2015a), Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, MME/EPE, Brasília.
- Brasil, Ministério de Minas e Energia - MME, Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2015b), Programa de Expansão da Transmissão/Plano de Expansão de Longo Prazo (PET/PELP), MME/EPE, Brasília.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente - MMA (2002), Avaliação Ambiental Estratégica, MMA/SQA, Brasília.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente - MMA (2015c), Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, Diário Oficial da União, 25 de mar. 2015.
- Brown, L.; Théritel, R. (2000), "Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology", *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, No. 3, pp. 183-189.
- Cardoso Jr., R. A. F.; Magrini, A.; Hora, A. F. (2014), "Environmental Licensing Process of Power Transmission in Brazil update analysis: Case study of the Madeira Transmission System", *Energy Policy*, Vol. 67, pp. 281-289.
- Jay, S. (2010), "Strategic environmental assessment for energy production", *Energy Policy*, Vol. 38, No. 7, pp. 3489-3497.
- Noble, B.; Nwanekezie, K. (2017), "Conceptualizing strategic environmental assessment: Principles, approaches and research directions", *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 62, pp. 165-173.
- Oberling, D. F. (2008), Avaliação Ambiental Estratégica da Expansão de Etanol no Brasil: Uma Proposta Metodológica e sua Aplicação Preliminar, Rio de Janeiro, RJ.
- Parlamento Europeu, Conselho da União Europeia (2001), Directiva 2001/42/CE, de 27 de junho de 2001, relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente, *Jornal Oficial nº L197*, 21 jul. 2001, pp. 0030-0037.
- Partidário, M. R. (2012), Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica - orientações metodológicas para um pensamento estratégico em AAE, Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- Pellin, A.; Lemos, C. C.; Tachard, A. (2011), "Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil: considerações a respeito do papel das agências multilaterais de desenvolvimento", *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Vol. 16, No. 1, pp. 27-36.
- Santos, A. W. (2017), O licenciamento ambiental e o planejamento integrado da geração e transmissão de energia elétrica: limitações e desafios para o Brasil, Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Santos, R. F.; Teixeira, L. P. (2017), "O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul como um Instrumento de Contribuição para a Avaliação Ambiental Estratégica de Planos, Programas e Projetos em Setores Governamentais no Brasil", *Sistemas & Gestão*, Vol. 12, No. 3, pp. 316-327.
- Santos, S. M.; Souza, M. P. (2011), "Análise das contribuições potenciais da Avaliação Ambiental Estratégica ao Plano Energético Brasileiro", *Engenharia Sanitaria Ambiental*, Vol. 16, No. 4, pp. 369-378.
- Trans Norte Energia S.A. (2014), Relatório de Impacto Ambiental/RIMA - Linha de Transmissão 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas.

Recebido: 03 maio 2017

Aprovado: 22 jan. 2018

DOI: 10.20985/1980-5160.2018.v13n4.1315

Como citar: Hoffmann, A. S.; Cardoso Junior, R. A. F. (2018), "Avaliação ambiental estratégica no setor elétrico brasileiro: um estudo de potencialidade", *Sistemas & Gestão*, Vol. 13, No. 4, pp. 433-445, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1315> (acesso dia mês abreviado. ano).