

## PROPOSTA DE MÉTODO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL PARA PLANEJAMENTO DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICO-SUSTENTÁVEIS

Gabriel do Nascimento Ferrão (\*), Bruna Lopes Coêlho

\* Universidade Federal do Triângulo Mineiro – gabriel.nferrao@gmail.com.

### RESUMO

A demanda de energia mundial cresce anualmente devido ao aumento populacional e à industrialização. Em vista do já previsto esgotamento das fontes usuais, não-renováveis, a busca por alternativas que supram a necessidade de forma sustentável é uma realidade. A partir de compromissos originados em conferências internacionais, países como o Brasil instituem suas responsabilidades através de políticas, planos e programas, regulamentados por leis. Contudo, essas formulações requerem constante monitoramento, especialmente quanto à execução. Para isso, instrumentos de gestão ambiental tais como as avaliações ambientais, auxiliam no planejamento e, no foco abordado, possibilitam apontar o potencial energético de determinado local ou região. Tendo por base o contexto legislativo, este trabalho baseou-se na Política Energética Nacional quanto aos incentivos às outras energias renováveis, e assim, por meio de base estratégica, foi proposta uma estrutura de avaliação útil como base para a tomada de decisão. Trata-se de um estudo teórico-metodológico. Como resultado, a produção de tal metodologia fortalece a necessidade do planejamento consciente da matriz energética brasileira de forma condizente com os ideais sustentáveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação Ambiental, Energias Renováveis, Alternativas Energéticas, Política Energética.

### INTRODUÇÃO

A ideia de energia alternativa origina-se na história contemporânea como conveniência para suprir os avanços tecnológicos e o aumento descontrolado da população mundial. Juntos, esses dois fatores levam a crer numa futura escassez do petróleo, carvão e gás natural (fontes não-renováveis utilizadas a partir da Revolução Industrial), contexto que causaria uma situação caótica do ponto de vista econômico e na qualidade de vida conhecida. Logo, ficou clara a carência de alternativas mais viáveis.

Em contrapartida, a consciência ambiental fortalecida nas últimas décadas promulgou a concepção de energia limpa, a qual libera quantidades mínimas ou nenhuma de resíduos no meio, seja na produção ou no consumo. A mesma complementa a visão sobre a necessidade de gerir os recursos ambientais disponíveis sem contribuições para eventos como o efeito estufa e aquecimento global, assuntos intensamente discutidos em convenções como das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, Eco-92 e Rio+20 ou Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS). Assim, o termo anteriormente aludido sobre questões econômicas, estendeu-se como mais um ramo da sustentabilidade.

Movidos por esta premissa, a busca pelos potenciais de cada nação apontou diversas soluções de fontes de energia consideradas inesgotáveis, ou capazes de regenerarem-se. Dentre elas, eólica, solar/fotovoltaica, hidráulica, geotérmica, maré/undimotriz, nuclear, da biomassa e mais recentemente a partir do hidrogênio. E ainda, energia obtida por biocombustíveis como o etanol, bioetanol, bioéster, biodiesel e biogás. Cada uma dessas, peculiarmente controversas sobre a sustentabilidade levando em conta suas vantagens e desvantagens (CEMIG, 2012).

No Brasil, a Lei nº 9478 (1997), institui os princípios e objetivos da Política Energética Nacional. Dessa, o inciso VII menciona: “identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do País;” e o inciso VIII: “utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis”.

Sob esta perspectiva, o planejamento de uma política que contemple o direcionamento adequado é essencial para a eficácia de planos, programas e projetos que se basearão na mesma. Todos demandam a mesma atenção de forma estratégica quanto às medidas de suporte econômico, administrativo, tecnológico e, no caso, também ambiental e social. A carência de um desses suportes implica em falhas na execução, tornando-a inoperante. Não obstante, omissões no monitoramento e na avaliação da implementação colaboram para que os objetivos das políticas não sejam alcançados (FERNANDES et al., 2012). Tanto uma elaboração inepta quanto os demais problemas de suporte podem ser identificados por profissionais apoiados em ferramentas de análise como as de avaliações ambientais.

Segundo Partidário (2007), a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) facilita a integração ambiental, analisando oportunidades e riscos de ações estratégicas sobre resoluções políticas, tornando-se base para planejamento e programação de modo sustentável. Em outras palavras, é um instrumento que concede a melhoria contínua de uma

política, como um “feedback” para formuladores e tomadores de decisão (FERNANDES et al., 2012). Trata-se ainda de um processo iterativo e participativo, não apresentando uma formulação padrão. Assemelha-se a um procedimento de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), pois apresenta caráter prévio e contínuo, contudo, é aplicada a políticas, planos e programas ao invés de empreendimentos físicos, como é o caso de AIA. É desejável que a AAE preceda a AIA, uma vez que o estudo estratégico, quando antecipatório, serve de base para análise das viabilidades de se instalar o empreendimento.

Assim, o presente trabalho sugere que a utilização de avaliações ambientais como ferramentas de estudo para a exploração de fontes renováveis pode servir como base para a Política Energética Nacional e para a sociedade, apontando os potenciais de uma determinada região de forma estratégica e consciente sobre as necessidades futuras.

## OBJETIVO

Elaborar uma metodologia de Avaliação Ambiental útil para apontar soluções presentes e futuras sobre o planejamento matricial energético com base nos princípios da Política Energética Nacional – PEN.

## METODOLOGIA

Seguindo as orientações de Partidário (2007), elaborou-se um modelo de avaliação ambiental dentro do propósito da gestão ambiental, considerando as motivações tanto da AAE quanto de AIA. Analisar com profundidade alternativas tecnológicas e de localização e levar em conta satisfatoriamente os impactos cumulativos e os impactos sinérgicos são desafios respectivos a esta forma de avaliação de impacto. Porém, estas mesmas limitações naturais do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) constituem um dos motivadores da AAE (SÁNCHEZ, 2017, p. 4). É comum que alguns processos de AIA, os quais avaliam projetos individuais, sejam controversos e questionáveis quanto às decisões tomadas anteriormente às políticas estabelecidas e cujas consequências ambientais são conhecidas.

Duas funções essenciais de sua abordagem foram consideradas: 1- a Integração dos objetivos ambientais e da sustentabilidade nos processos e; 2- a Avaliação das opções estratégicas e dos riscos. Tomando o caráter prévio, antecipatório aos processos de AIA, os planejamentos tornam-se eficientes, pois os estudos de impacto ambiental podem então se concentrar em identificar, prever e avaliar seus impactos específicos, definindo medidas de gestão mais compatíveis com a promoção/realização do projeto.

No ciclo elaborado, também identificam-se características de uma AAE. A componente processual pressupõe que a mesma seja contínua e interativa de caráter flexível, e assegura a relação com a tomada de decisão e as regras gestoras. A comunicação adequada capta as necessidades de uma sociedade antes do prejuízo e a confiança através de resultados eficientes. Por fim, a transparência atribui que todo o processo e monitoramento seja acessível a todos (PARTIDÁRIO, 2007; FERNANDES et al. 2012).

Sobre os elementos estruturais, foram descritos por etapas, de acordo com a ordem lógica do ciclo; são eles: os Macro-objetivos, a Dimensão, as Diretrizes, os Fatores Críticos, os Riscos e Oportunidades e as Janelas de Decisão. Deste modo, obteve-se um corpo metodológico sugerido como base para análise estratégica do potencial energético de uma região, dada a recomendação da Política Energética Brasileira sobre o incentivo à energias alternativas.

## RESULTADOS

Considerando a integração de objetivos ambientais, o ponto de partida para construção da ferramenta foi torná-la cíclica, sustentável em todas as etapas. Entende-se que uma decisão tomada estrategicamente, se percorrida em ordem lógica, tem maior sucesso do que a reunião dispersa de dados, onde a conexão das informações é desalinhada. A Figura 1 apresenta o método proposto.

Em vista dos moldes energético-sustentáveis, observando-se as peculiaridades de cada tipo de energia e do ambiente em que elas se inserem, aumentam-se os horizontes no planejamento, como dito por Sánchez (2013). A aplicabilidade de uma ou outra condição energética dependerá da diretriz correta sobre as formas de abordagem dos dados. Sobre os dados, a visão social dá subsídio ao levantamento dos fatores críticos eletivos. Sabendo-se que nem sempre a proposta inicial eleita é a mais viável em todos os fatores, a análise de riscos e oportunidades aponta os requisitos técnicos, operacionais, estruturais, financeiros e demais viabilidades questionáveis. Por fim, aberta a janela de decisão, com os cenários discriminados e os representantes necessários para execução, chega-se na decisão de maior potencial, a qual caracterizará um projeto da PPP em questão.



Figura 1 – Método de Avaliação Ambiental para identificação de potencial energético. Fonte: Autor do Trabalho.

É preciso lembrar que o método elaborado possui um caráter de direcionamento e modula-se com ambos procedimentos (AAE e AIA), no qual fazem parte os princípios de participação e transparência, conforme recomendado por Partidário (2007), e detém a finalidade de executar o cunho de discussão sobre a forma com que vem sendo mantida a matriz energética atual. Discussão esta prevista nos artigos das legislações e Constituição citadas, as quais evidenciam a necessidade de monitoramento das Políticas, Planos e Programas de um governo.

Ainda que a AAE não seja considerada como ferramenta obrigatória pelos planejadores como a AIA, a contemplação das duas pode tornar-se um recurso válido para avaliação de PPPs do mesmo modo que para projetos visando a construção de sistemas alternativos de energia, já que a abordagem estratégica possibilita a discussão e o esboço de soluções antes que cada projeto individual seja submetido à avaliação e ao licenciamento (SÁNCHEZ, 2017, p. 5).

• **Políticas, Planos ou Programas (PPP)** - O primeiro passo para aplicação desta metodologia é definir qual o objeto de estudo partindo do nível de abrangência relacionado. Políticas, Planos e Programas diferem-se por seus níveis de abrangência mais ou menos generalista. As políticas consolidam os princípios e diretrizes necessárias para atingir-se um amplo objetivo, portanto, futuro. Os planos seguem as recomendações das políticas e determinam metas específicas a serem atingidas, traçando-se um objetivo mais específico. Já os programas estão ligados automaticamente aos planos e às políticas, porém possuem enfoque maior sobre o cronograma a ser praticado para atingirem as metas propostas (SANTOS, 2004). Neste trabalho, entende-se “projeto” o objeto de análise o qual o método percorrerá a partir do passo-a-passo e obterá uma avaliação, um potencial ou um planejamento do mesmo.

O objeto de análise deve ser abordado no seu nível mais próximo de planejamento ao qual ele se encaixa, contudo, no caso da avaliação energética, pode estar envolvido em mais de um nível de abrangência. Sendo assim, o projeto pode ser a instalação de uma nova usina de geração de energia, a verificação do funcionamento de um sistema já existente, o monitoramento ou continuidade de um programa em execução, entre outros, não necessariamente físicos.

• **Macro-objetivos** - Frisa-se aqui a importância da integração dos objetivos ambientais e dos princípios da sustentabilidade, pois estes devem nortear qualquer macro-objetivo. Segundo Sánchez (2013, p. 10) “não são poucas as dificuldades de se realizar tal potencial de integração”, pois a precedência dos planos ante aos programas nem sempre ocorre ou não são formalizados em documentos.

O prefixo “macro” refere-se a um sistema interligado, ou seja, onde a resultante produz um efeito macro, ajudando ou atrapalhando o funcionamento da rede (PARTIDÁRIO, 2007, p. 20). As perspectivas da avaliação são importantes para que o método seja focado e não se perca dos macro-objetivos. A redução das perdas no sistema, a introdução da

tecnologia disponível, a cultura da sociedade envolvida, a economia funcional local e a educação ambiental praticada são exemplos de componentes que o projeto atingirá.

Sabendo-se quais perspectivas o estudo contempla, é possível estimar uma análise temporal sobre o projeto em questão ou, no mínimo, já levantar algumas das questões a serem respondidas. De acordo com o cronograma proposto, quando este programa apresentará os resultados satisfatórios? Quando o potencial energético de determinado local poderá ser explorado? Quanto tempo pretende-se que a eficiência da operação do projeto de geração de energia atenda a população? Ou seja, a necessidade do local requer um projeto de curto, médio ou longo prazo?

Esta análise temporal deve ser feita para todas as etapas do projeto (planejamento, instalação ou execução, operação, monitoramento e revisão). Se pensarmos na instalação de uma usina de energia com maior porte, claramente o projeto irá requerer uma operação que satisfaça uma população por um longo prazo, porém o planejamento da mesma pode se apresentar com caráter de urgência. Do mesmo modo, um sistema já operante pode demandar um prazo de monitoramento longo ou curto, de acordo com o tempo previsto para a revisão ou reforma do mesmo.

Outro objetivo relevante é acertar que, ao final, a avaliação ambiental seja verificável, ou seja, aplicada de fato a alguma situação, do contrário, o estudo deixa de ser útil e apenas contemplará idealismos.

• **Dimensão espacial** - As proporções do projeto delimitam a área de maior influência que o mesmo atingirá. Sabe-se que os efeitos se prolongarão pelo sistema, logo o objetivo é identificar a área mais atingida em projeção à de menor impacto, direcionando os estudos de base, mesmo que desconsiderando alguns efeitos de borda.

O estudo de Santos (2004) trata os limites temporais e espaciais como parte inicial da AAE, chamada de “scoping”, a qual interliga-se com as demais etapas, e a natureza, abrangência e a profundidade, dão base para levantar as questões-chave. Os níveis de enquadramento são estabelecidos por parte do planejador. Algumas sugestões são:

- Pontual: projetos particulares de uma empresa, indústria, escola, hospital, fazenda, sítio, chácara, rancho, prédio ou residência, entre outros que representem uma unidade;
- Setorial: quando abranger um setor do município ou um distrito, conjunto habitacional.
- Local: basicamente limitada pelo município, incluso ou não a área rural e os distritos.
- Regional: engloba mais de uma cidade, podendo alcançar um ou mais estados, regiões ou bacias, conforme a área de atendimento do sistema;
- Nacional: todo o território que responde às legislações e planejamentos da nação.

Observa-se que no primeiro caso a área de abrangência se resume à iniciativas particulares, sejam elas pessoas físicas ou jurídicas, que visam um planejamento energético favorável para elas e para o meio onde vivem. Os ganhos ou perdas, certamente influenciam a sociedade e o meio ambiente como um todo, até mesmo pelo simples exemplo. Porém, de uma forma geral, o resultado dependerá dos atores que tomaram estas iniciativas segundo seus objetivos particulares. Isto difere dos demais itens, pois a esfera passa a envolver fundamentalmente o domínio público e não mais apenas o privado.

• **Diretrizes** - Dados os resultados das três fases anteriores onde foram determinados os objetivos, a projeção temporal e o espaço de abrangência, é possível determinar os dados necessários que serão subsídios para responder as questões subsequentes da avaliação. Os tipos de dados a serem coletados são focos de atenção, já que devem ser suficientes para traduzirem uma informação e limitados às questões de interesse.

A coleta dos dados bem como a compilação e interpretação dos mesmos é uma fase que demanda tempo e investimento de quem encomenda os estudos e também de quem os elabora. Falhas nesse passo podem gerar um processo ineficiente, uma avaliação de impactos com baixo nível de relevância e relatórios volumosos com pouca objetividade (SANTOS, 2004), o que justifica o cuidado. Assim, a organização é fundamental. Alguns recursos de gestão auxiliam na organização antes da coleta, como questionários, check-list, e outros métodos que Braga (2005) propõe.

Sugere-se como ponto de partida a análise legislativa sobre o nível de abrangência definido. As determinações das leis fornecem os atributos básicos para a elaboração ou funcionamento de um sistema de energia legal. Estudos sobre a biodiversidade, a população, a saúde, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos, a qualidade das águas, a atmosfera, os fatores climáticos, o patrimônio cultural arqueológico e arquitetônico (PARTIDÁRIO, 2007) são comuns no processo, assim como em AIA. Por outro lado, alguns projetos podem ser, por sua natureza, já bem direcionados pelo próprio motivo o qual foram criados ou que se pretendem criar. Seria o caso, por exemplo, da ampliação de uma fonte energética renovável existente ou a implantação de um sistema fotovoltaico em uma residência.

Outros dados específicos referem-se ao campo de cada uma das energias renováveis, ou seja, dados que argumentam sobre os requisitos para a viabilidade das mesmas. Sugere-se que o planejador divida as bases em grupos como físicos, demográficos, sociais, ambientais, específicos ou qualquer outra classificação que os julgar. A forma de coleta ideal dependerá de cada tipo, por isso é importante também o levantamento de estudos semelhantes ou que disponham destes dados já pesquisados para o local, isto poupará tempo e recursos para direcionar o projeto.

• **Fatores críticos** - a análise dos fatores críticos pode ser trabalhada paralelamente à etapa anterior, já que nesta compilam-se os dados obtidos em Diretrizes. As questões-chave são mediadoras para detecção dos fatores críticos para a decisão, determinando o prosseguimento da avaliação dos riscos e oportunidades que o projeto oferece (PARTIDÁRIO, 2007). Sendo assim, durante o processo das diretrizes, é possível que, ao identificar a relação entre a informação obtida pelo dado e as questões-chave, a mesma seja irrelevante para influência do projeto, ou seja, não está enquadrada entre os fatores críticos. Algumas das questões relacionadas ao tema proposto certamente buscarão a interpretação do meio ambiente a partir das características da área, do meio tecnológico disponível e da oferta e demanda de energia. O Quadro 1 fornece alguns exemplos para compreensão.

**Quadro 1 – Exemplo de inter-relação entre dados, questões-chave e fatores críticos.**  
Fonte: do Autor, 2018.

Dados	Questões	Fatores Críticos
Existência sistema Potência gerada Consumo médio Taxa de evolução/ ampliação/ crescimento Custos de ampliação	Qual a perspectiva de demanda?  Qual o investimento necessário?  Será vendido o excedente de energia produzida?  O sistema atual de fornecimento é suficiente?	Energia
Fornecimento de peças Acesso às prestadoras de serviço Custos de materiais Profissionais	Existe tecnologia disponível próxima ao local?  A durabilidade em vista de outras formas de geração é compensatória?  Existem profissionais disponíveis para instalação e operação?	Tecnologia
Biomassa Atmosfera Hidrografia Hidrodinâmica Solo Radiação Solar	Qual o melhor potencial da área?  É possível a utilização de duas ou mais fontes?  É possível aprimorar ou aumentar a geração já existente?	Fontes de Recursos Renováveis
Vantagens Desvantagens Características da Área Ecossistema Comunidade Ecológica Agropecuária Resíduos	Os impactos gerados são significativos?	Meio Ambiente
População Uso de energia Nível de escolaridade Familiaridade com tecnologia	Qual a necessidade de educação ambiental do local?  Quais os benefícios para a comunidade?	Social

Segundo Partidário (2007): “É muito mais importante analisar poucos fatores, mas relevantes, do que proceder a descrições exaustivas que, em geral, não são compatíveis com os prazos de uma decisão estratégica.” Os instrumentos discriminados na Política Nacional do Meio Ambiente são ferramentas úteis e podem ser utilizados também nesta etapa. Para evitar maior desprendimento de gastos, recomenda-se o bom sucesso desta fase, o que atribui agilidade e economia à análise.

Os instrumentos de políticas públicas são ferramentas muito úteis para a gestão ambiental e o apontamento dos que podem ser utilizados neste caso é considerado parte desta etapa. Estes instrumentos estão discriminados na Política Nacional do Meio Ambiente em seu artigo 2º da Lei nº 6.938/81. Além destes, inclui-se também como excelente instrumento de orientação, os PDEE's, pois os estudos contidos nos mesmos descrevem prioridades do sistema elétrico nacional, assim como as fontes disponíveis, os recursos financeiros e as parcerias privadas, argumentos imprescindíveis para análise das viabilidades.

- **Riscos e Oportunidades** - Como bem destaca Sánchez (2017, p. 5) “normalmente os EIAs são feitos quando o projeto de engenharia está suficientemente delineado (normalmente um projeto básico) e quando as avaliações econômicas já indicam sua viabilidade”, ou seja, quando muitos gastos já foram despendidos para a elaboração do projeto. Assim ele conclui que o melhor momento para questionarem-se as viabilidades é durante a avaliação ambiental.

A existência desta etapa se dá pelo fato de que projetos com esta temática muitas vezes envolvem profissionais de diferentes áreas, os quais não necessariamente fazem parte da equipe de planejamento, mas prestam consultoria. Por este fato, é importante que as informações necessárias estejam bem dispostas nas duas fases anteriores, para que assim agilize a análise a partir das respostas obtidas às questões-chave tratadas anteriormente. Do contrário, o déficit sobre o levantamento das informações exigirá nova coleta de dados.

Metodologias conhecidas são utilizadas para discussão das informações, como matrizes e redes de interação, listas de comando e controle, etc. O método Ad-Hoc apresenta-se como uma boa metodologia de análise, pois traduz diferentes visões técnicas com rapidez sobre a análise dos impactos, apesar do risco de tornar-se tendencioso (BRAGA, 2005). Obviamente, a utilização de um conjunto de métodos favorecerá um diagnóstico mais ajustado (SANTOS, 2004).

Classifica-se então o projeto segundo as viabilidades. Como resultado, cada viabilidade mostra um cenário diferente de riscos e oportunidades previstos. Fernandes et al. (2012) pontuam algumas viabilidades importantes: Técnica, Operacional, Econômica, Ambiental e Social. Com riscos identificados, é possível propor alternativas para mitigá-los, contanto que devidamente justificadas, a fim de evitar efeitos adversos ou efeitos de borda significativos.

Sánchez (2017, p. 5) reitera que analisando-se as alternativas é possível também que as decisões do projeto sejam refutadas, e sendo assim o objeto de estudo deve ser reformulado, uma vez que se chegue à conclusões já embasadas sobre as limitações do mesmo. Isto já será apresentado como um cenário para a janela de decisões. O produto da análise de riscos e oportunidades deve ser apresentado de maneira clara, pois será fundamental para visualização na próxima etapa.

- **Janelas de decisão** - Os resultados obtidos até aqui criam o palco de eventos possíveis sobre as determinações feitas do objeto de estudo. Reformulações pode ser um cenário, o qual remete ao recomeço do processo. Os impactos positivos e negativos observados também caracterizam cenários apontados para os investidores.

A apresentação destes cenários é algo que muitas vezes tem o papel de influenciar nas decisões, devido ao nível de clareza e adequação da linguagem. Como Sánchez (2017) destaca, “AAE deve discutir as opções estratégicas quando estas ainda estão abertas, de modo a influenciar as decisões”. Logo, caso o relatório seja tendencioso, ou confuso, isso pode dificultar a aprovação e continuidade do projeto.

Parte deste cenário se compõe dos atores, os quais representam as pessoas ou entidades, incluindo o poder público, envolvidos. Se observarmos a ordenação dos órgãos existentes e a legislação brasileira, notamos que muitas competências são atribuídas, passando por um amplo processo burocrático até a execução pretendida de um projeto. Sendo assim, é de suma importância a identificação dos poderes determinantes deste processo, seja ele de cunho particular ou público. Sánchez (2017) salienta: “Planejar estratégias de desenvolvimento não é o mesmo que planejar obras e decidir, com base em análise técnico-econômica ou em considerações político-partidárias, qual será construída primeiro”.

Tal governança vai muito além da atuação dos governos e inclui mecanismos informais, hierarquias, associações e também a sociedade, que desempenha papel importante nas tomadas de decisão para concretizar ações sustentáveis (DUARTE, 2013, p. 48). Por este motivo, um dos requisitos nesta etapa se traduz pelo princípio da transparência, pelo qual a informação deve ser compartilhada e de livre acesso à população a partir de um resumo do relatório

discriminativo de todo o processo, lembrando que a AAE é o processo e não um documento (SÁNCHEZ, 2017). O aprofundamento em relação aos atores não foi foco deste trabalho, mas é deixado como sugestão.

Por fim, espera-se que o relatório ambiental forneça as melhores condições possíveis para os tomadores de decisão, e que esta decisão seja acertada, não apenas por interesses próprios, mas levando em conta o bem comum e os recursos com os quais há de se tratar como alternativas para um meio mais sustentável.

## CONCLUSÕES

Com diferentes aplicações das energias renováveis, suas potencialidades devem ser consideradas para diferentes regiões a fim de comporem alternativas para um sistema descentralizado.

Ambos os processos de AAE e AIA devem se complementar, de modo a agilizar uma tomada de decisão mais adequada.

A avaliação projetada para fins energéticos não se restringe apenas ao atendimento dos regulamentos ou relatórios, mas implica numa concepção holística e renovada de planejamento, considerando os impactos socioambientais e o desenvolvimento. Deste modo, o ciclo apresentado mostrou-se relevante para direcionar os estudos voltados para a busca de um potencial energético de um local estrategicamente.

A governança é fundamental para a execução dos projetos, então, como consideram Fernandes e Sant'Anna (2007), o papel do Estado é representar os interesses e o bem-comum da coletividade. Para isso, as políticas públicas são imprescindíveis para mediar a criação de arranjos institucionais os quais considerem o equilíbrio ambiental, social e econômico. Muitas vezes isso significa provocar uma mudança no senso comum e na racionalização da sociedade, que aos poucos se adapta aos regimentos modernos.

O uso das tecnologias também deve ser incentivado pelo governo e por instituições privadas que, a partir de projetos piloto, conseguirão disseminar em larga escala, assegurando a eficiência dos programas de geração distribuída. A conscientização da sociedade como um todo deve ser estimulada para o conhecimento público, pois beneficia-se integralmente deste bem e das possibilidades que os cercam.

Para Porto et al. (2013) “[...] a ideia de que tecnologias verdes ou “limpas”, em nome da sustentabilidade ou mesmo de questões sociais, como o suposto aumento da oferta de empregos e da qualidade de vida, podem gerar inúmeros conflitos e situações de injustiça ambiental [...]”. Logo, estudos mais contundentes apontam a necessidade do planejamento em quaisquer que sejam as novas expansões energéticas na matriz brasileira, de modo a respeitarem-se os princípios defendidos na Política Nacional Energética.

A busca pelo equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento é o desafio desta e das gerações futuras. Assim, instrumentos e ferramentas como os que foram apresentados e a que fora produzida neste trabalho possuem o principal objetivo de auxiliarem neste planejamento, porém de nada serão úteis enquanto houver interesses que sobressaem ao objetivo de beneficiar a sociedade e garantir a ela a segurança de um sistema energético eficaz, sem prejuízos. Ideias e oportunidades são infindas, contudo, se não acionadas, constituirão em mais uma utopia que degrada-se nas mentes e gavetas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Braga, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson. Prentice Hall, 2005. 318 p.
2. Brasil. **Lei nº 9478, de 06 de agosto de 1997**. Dispõe Sobre A Política Energética Nacional, As Atividades Relativas Ao Monopólio do Petróleo, Institui O Conselho Nacional de Política Energética e A Agência Nacional do Petróleo e Dá Outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 ago. 1997. Seção 1, p. 16925. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm)>. Acesso em: 04 fev. 2016.
3. Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG. Gerência de Alternativas Energéticas. **Atlas Solarimétrico de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2012. 80 p. Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/pt-br/A\\_Cemig\\_e\\_o\\_Futuro/inovacao/Alternativas\\_Energeticas/Documents/Atlas\\_Solarimetrico\\_CEMIG\\_12\\_09\\_me\\_nor.pdf](http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/inovacao/Alternativas_Energeticas/Documents/Atlas_Solarimetrico_CEMIG_12_09_me_nor.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2016.
4. Duarte, C. G. **Planejamento e Sustentabilidade: uma proposta de procedimentos com base na avaliação de sustentabilidade e sua aplicação para o caso do etanol de cana-de-açúcar no Plano Decenal de Expansão de**

- Energia.** 2013. 281 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.
5. Fernandes, V. **Metodologia de Avaliação Estratégica de Processo de Gestão Ambiental Municipal.** Saúde e Sociedade. São Paulo, SP, v.21, supl. 3, n. 2, p. 128-143, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902012000700011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902012000700011)>. Acesso em: 26 jun. 2018.
  6. Fernandes, V.; Sant'anna, F. S. P. **A Inserção da Dimensão Ambiental nas Indústrias Catarinenses e a sua Correlação com as Políticas Públicas.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, [s.l.], n.º. 6, p. 4-8, 2007. Disponível em: <[http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/06-04\\_artigo\\_1\\_artigos113.pdf](http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/06-04_artigo_1_artigos113.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2016.
  7. Partidário, M. do R. **Guia de boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: Orientações Metodológicas.** 1. ed. Amadora, PT: Agência Portuguesa do Ambiente, 2007. 59 p. Disponível em: [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/AAE/Boas%20Praticas/Guia%20Boas%20Prcticas%20para%20a%20AAE.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/AAE/Boas%20Praticas/Guia%20Boas%20Prcticas%20para%20a%20AAE.pdf). Acesso em: 08 fev. de 2016.
  8. Porto, M. F.; Finamore, R.; Ferreira, H. **Injustiças da Sustentabilidade: Conflitos Ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil.** Revista Crítica de Ciências Sociais. 100, p. 37-64, 2013. Disponível em: <<http://rccs.revues.org/5217>>. Acesso em: 20 jun. 2018.
  9. Sánchez, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** 2. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2013, 584p.
  10. Sánchez, L. (2017). **Por que não avança a avaliação ambiental estratégica no Brasil?** Estudos Avançados, 31(89), 167-183. Recuperado de <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/132425>>. Acesso em: 09 fev. de 2016.
  11. Santos, R. F. dos. **Planejamento Ambiental.** 1. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2004. 184 p.