



RAZÕES E CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DA VIABILIDADE AMBIENTAL DE HIDRELÉTRICAS NO BRASIL

¹Andre de Lima Andrade
²Marco Aurélio dos Santos

RESUMO

Este artigo revisa e discute como o conceito de viabilidade ambiental é aplicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [IBAMA], para fins de decisão quanto à emissão de licenças prévias de hidrelétricas. Trata-se de um tema bastante relevante, uma vez que não há um consenso teórico e prático de como aplicar este conceito. Apresenta-se o procedimento adotado pelo IBAMA na fase de licenciamento prévio e as principais justificativas utilizadas tanto nos EIA's, quanto pelo órgão licenciador para atestar a viabilidade ambiental ou indeferir o pedido de Licença Prévia. A pesquisa foi realizada utilizando-se a técnica de Análise de Conteúdo dos processos de licenciamento ambiental federal de hidrelétricas que passaram pela fase de licenciamento prévio. Identificou-se a utilização dos seguintes critérios pelo IBAMA para subsidiar a decisão de viabilidade ambiental: compatibilidade do empreendimento com as normas legais; averiguação de presença de alternativa locacional e tecnológica, econômica e ambientalmente viável para o empreendimento e se as medidas mitigadoras propostas correspondem aos impactos identificados; avaliação para verificar se os impactos ambientais mais significativos são mitigáveis, reversíveis ou temporários; verificação da capacidade de suporte do meio ambiente frente aos impactos do empreendimento; avaliação da ocorrência de balanço positivo entre os ganhos e custos ambientais; comparação entre os cenários futuros da região, considerando a instalação ou não do empreendimento. Verifica-se que a deliberação quanto à emissão das licenças prévias, ainda que tecnicamente embasada e tomada a partir das informações e prognósticos apresentados nos EIA's, é realizada de forma discricionária pelo IBAMA e baseada, em muitos casos, em avaliações incertas e subjetivas.

Palavras Chave: Avaliação de Impacto. Licenciamento Ambiental. Viabilidade Ambiental. Usinas Hidrelétricas.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro (Brasil).
Email: < andreandrade02@hotmail.com >

² Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro (Brasil).
Email: < aurelio@ppe.ufrj.br >



REASONS AND CRITERIA TO DEFINE THE ENVIRONMENTAL FEASIBILITY OF HYDROELECTRIC PLANTS IN BRAZIL

ABSTRACT

This article discusses how the concept of environmental viability has been applied by The Brazilian Environmental Institute [IBAMA] to support the issuing of environmental permits of hydropower plants. This is a very important issue, since there is no theoretical and practical consensus on how this applies. It covers the procedure followed and the criteria used both in environmental impact studies and by the institution to approve or deny the construction of hydropower plants. This research was carried out from the review of the federal environmental licensing processes of hydroelectric dams that went through the previous licensing phase. Examples of decisions taken by the institution are presented to illustrate the application of the criteria discussed. The following criteria are covered: verification if the installation or operation of the project would result in the violation of any law or legal rule; evaluation if is being proposed the better locational and technological alternative for the project; assessment if the most significant environmental impacts are mitigated, reversible or temporary; review if the environment can withstand the impact of the installation and operation of an enterprise and maintain a minimum environmental quality; assessment if there is a positive balance between gains and environmental costs and assessment if the scenario that considers the installation and operation of the enterprise is more promising than the scenario in which the enterprise is not installed. It is concluded that there is no formula or single criterion that can be applied in all cases. The decision is often qualitative, subjective and discretionary, even though based on environmental studies.

Keywords: Impact Assessment. Environmental Licensing. Environmental Acceptability. Hydropower plants.

LOS CRITERIOS Y LAS RAZONES UTILIZADOS PARA DEFINIR LA VIABILIDAD AMBIENTAL DE HIDROELÉCTRICA EN BRASIL

RESUMEN

Este artículo describe cómo el concepto de viabilidad ambiental se ha aplicado por el Instituto Brasileño de Medio Ambiente [IBAMA], para apoyar la emisión de permisos ambientales de centrales hidroeléctricas. Este es un tema muy importante, ya que hay un consenso teórico y práctico sobre cómo aplicar este concepto. Se muestra el procedimiento adoptado por el IBAMA en la etapa de licenciamiento previo y las razones principales utilizadas tanto en los EIAs, como por la autoridad de concesión de licencias para certificar la viabilidad ambiental o no conceder la licencia preliminar. La investigación se realizó a partir de la revisión de los procesos federales de concesión de licencias ambientales de represas hidroeléctricas que pasaron por la fase previa de concesión de licencias. Se cubren los siguientes criterios: verificación si la instalación o operación del proyecto resultaría en la violación de cualquier ley o regla legal; evaluación si se propone la mejor alternativa locacional y tecnológica para el proyecto; evaluación si los impactos ambientales más significativos son mitigados, reversibles o temporales; revisar si el medio ambiente puede soportar el impacto de la instalación y operación de una empresa y mantener una calidad ambiental mínima; evaluación si hay un balance positivo entre ganancias y costos ambientales y evaluación si el escenario que



considera la instalación y operación de la empresa es más prometedor que el escenario en el cual la empresa no está instalada. Se concluye que no existe una fórmula o criterio único que pueda aplicarse en todos los casos. La decisión es a menudo cualitativa, subjetiva y discrecional, aunque basada en estudios ambientales.

Palabras clave: Evaluación del Impacto. Licencias Ambientales. Viabilidad Ambiental. Hidroeléctricas

INTRODUÇÃO

Este artigo visa discutir como o conceito de viabilidade ambiental é aplicado na prática pelo IBAMA, para fins de decisão quanto à emissão de licenças prévias de usinas hidrelétricas e também no contexto dos Estudos de Impacto Ambiental [EIA's] analisados pela instituição.

Os critérios adotados para definição da viabilidade ambiental foram levantados a partir de uma revisão dos processos de licenciamento ambiental federal de hidrelétricas que passaram pela fase de licenciamento prévio.

Trata-se de um tema relevante, uma vez que estas decisões geram reflexos diretos no ritmo e no modelo de desenvolvimento do país e causam mudanças significativas nos ambientes nos quais os projetos são instalados, e também, porque não há um consenso prático e teórico de como o conceito de viabilidade ambiental se aplica para fins de decisão quanto à emissão de licenças prévias.

No caso de empreendimentos de grande complexidade e considerados de utilidade pública, nos quais os ganhos e perdas decorrentes da instalação e operação dos empreendimentos são bastante significativos, a decisão quanto à viabilidade ambiental se torna bastante complexa e relevante.

Frequentemente, esta decisão também se torna conflituosa e controversa. No caso da hidrelétrica de Belo Monte, por exemplo, levantamento realizado por Scabin (2014) identificou que até 2014 já haviam sido impetradas dezenove ações civis públicas, a maioria questionando a

legalidade da licença prévia emitida pelo IBAMA, tendo sido solicitados trinta e um pedidos de liminares contra a instalação do empreendimento.

Entre as atividades de maior complexidade para a definição da viabilidade ambiental, destaca-se a instalação e operação de usinas hidrelétricas, tipologia bastante estudada (Duarte, Dibo, e Sánchez, 2017) e que será foco deste artigo.

A instalação de hidrelétricas é considerada pelo governo brasileiro a melhor opção para geração de energia elétrica, devido aos seguintes fatores: 1) por ter o custo da energia mais competitivo em relação as demais fontes primárias (Tolmasquim, 2012); 2) por ser menos emissora de gases de efeito estufa (Dos Santos, Rosa, Sikar, Sikar, & Dos Santos, 2006; Akella, 2009); 3) pelo grande potencial a ser explorado (EPE, 2006); 4) por ser uma forma de energia renovável; 5) por possuir capacidade de induzir a um desenvolvimento socioeconômico local (Pereira, 2011).

Por outro lado, a construção de hidrelétricas causa impactos ambientais altamente significativos e muitas vezes irreversíveis (WCD, 2000; Lees, Peres, Fearnside, Schneider, & Zuanon, 2016).

Como exemplo de complexidade para tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental, cita-se o caso da Usina Hidrelétrica [UHE] de São Luiz do Tapajós, hidrelétrica planejada para afetar região caracterizada por uma altíssima diversidade biológica.



Se por um lado a hidrelétrica seria capaz de gerar energia suficiente para atender cerca de vinte milhões de residências, por outro, o EIA previu a incidência de cento e vinte e três impactos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, diversos destes considerados negativos, de alta magnitude, irreversíveis (EIA SLT, 2014) e muitos outros em que há uma grande incerteza em relação à sua magnitude, assim como a efetividade das medidas mitigadoras propostas.

O pedido de Licença Prévia foi indeferido pelo IBAMA em 2016, em razão dos impactos que seriam provocados em Terra Indígena e por falta de apresentação das informações complementares solicitadas pelo Instituto.

A incerteza em relação ao impacto em relação à viabilidade ambiental também aumenta quando não há um conhecimento preciso da região (Glasson, Therivel, e Chadwick, 2005), como é o caso, por exemplo, da região amazônica que, segundo Plano Decenal de Energia Elétrica 2024 (EPE, 2015), concentrará fortemente (93% em termos de capacidade instalada) a expansão da geração hidrelétrica no Brasil.

A complexidade e incerteza causam insegurança jurídica aos empreendedores, que não conseguem planejar com exatidão a instalação de empreendimentos. Assim, a identificação dos critérios que estão sendo aplicados pelo IBAMA para decisão da viabilidade ambiental podem nortear empresas de consultoria na elaboração dos EIA's, que serão submetidos ao órgão ambiental e também, podem subsidiar

empreendedores na elaboração de projetos ambientalmente mais sustentáveis, para os quais se tenha maior garantia de efetiva instalação.

Referencial Teórico

A Avaliação de Impacto Ambiental [AIA] pode ser definida como um instrumento para identificar, prever, interpretar e prevenir as consequências que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao meio ambiente (Bolea, 1984).

No Brasil, a AIA é realizada principalmente para dar suporte ao processo de licenciamento ambiental, considerado o principal instrumento de gestão ambiental do país (Banco Mundial, 2008).

O licenciamento ambiental brasileiro, conforme detalhado na Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997, é caracterizado e se distingue do procedimento adotado na grande maioria dos países (Arcadis Logos, 2015), pela existência de três fases: licença prévia [LP], quando se discute a viabilidade ambiental do empreendimento a partir da apresentação do estudo de impacto ambiental; licença de instalação [LI], quando é autorizado o início das obras; e licença de operação [LO], quando se autoriza o funcionamento da atividade.

O procedimento de licenciamento prévio no IBAMA foi detalhado na Instrução Normativa [IN] do IBAMA n. 184 de 17 de julho de 2008 e segue as etapas e o fluxo demonstrado na **Figura 1**:

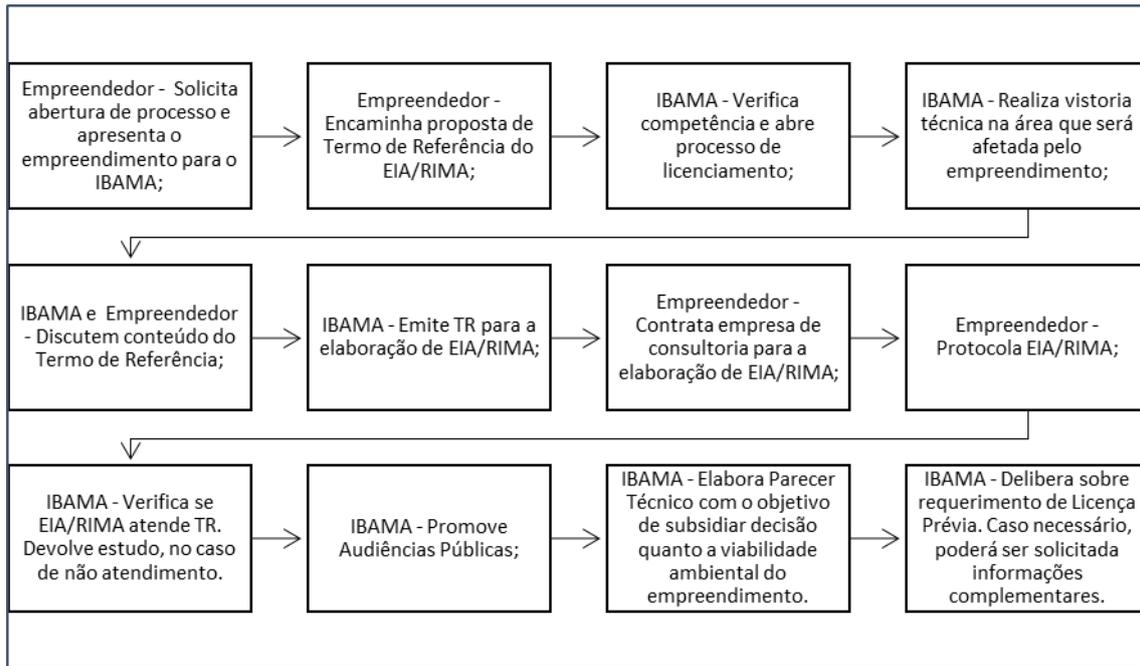


Figura 1. Fluxograma das etapas previstas no licenciamento prévio
Fonte: Elaboração Própria.

A decisão quanto à emissão de licenças ambientais é discricionária do Presidente do IBAMA que, conforme a Instrução Normativa do IBAMA n. 11 de 22 de novembro de 2010, pode solicitar o assessoramento da Comissão de Avaliação e Aprovação de Licenças Ambientais, no caso de empreendimentos de maior complexidade.

O documento que subsidia esta instância de decisão é o parecer técnico conclusivo de avaliação do Estudo de Impacto Ambiental, preparado pela equipe técnica designada para conduzir o licenciamento do empreendimento. Quando a Comissão mencionada acima é convocada, além do parecer técnico, elabora-se também um Relatório do Processo de Licenciamento [RPL].

Conforme estabelecido pela IN IBAMA n. 184 de 17 de julho de 2008, os estudos de impacto ambiental devem ser elaborados segundo Termos de Referências a serem emitidos pela Instituição, os quais, via de regra, determinam que os estudos de impactos devam ser conclusivos quanto à viabilidade ambiental. Entretanto, nos Termos de Referência não é estabelecido um

método ou critério para se chegar a esta conclusão. O excesso de informações, pouco relevantes, dos EIAs, dificulta a tomada de decisão (Borioni, Gallardo, & Sánchez, 2017).

Na fase de licenciamento prévio, o projeto deve ser avaliado quanto a sua concepção, design e localização, a partir da análise dos estudos ambientais requisitados pelo órgão ambiental. Esta fase é crucial para o processo, já que na LP o órgão ambiental deve, segundo a Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997, “atestar a viabilidade ambiental” e, em caso positivo, estabelecer as principais condições para execução da atividade e os requisitos básicos a serem detalhados e atendidos nas fases de instalação e operação.

Entretanto, o conceito de viabilidade ambiental não foi legalmente definido e tampouco há um consenso teórico e prático de como este conceito se aplica.

De acordo com Sánchez (2015), o conceito de viabilidade ambiental “não é unívoco”. A sua concepção deve ser um “produto de um processo específico, considerando sempre a natureza e o porte da



atividade ou projeto e o entorno onde há pretensão de implantá-lo(a)” (Silva Filho, 2011).

Para Montano e Souza (2008), concorrem para a viabilidade ambiental as características do meio (físico, biótico e antrópico) e as características (tecnológicas) da atividade ou empreendimento que se pretende implantar, considerando o nível de qualidade ambiental estabelecido para o momento da implantação e requerido ao longo do tempo. A análise deve considerar não somente os aspectos estritamente ambientais, mas também, questões sociais, econômicas e deve basear-se no EIA, ainda que este não seja vinculante (Bim, 2014) ou determinante para a tomada de decisão (Bragagnolo, Lemos, Ladle, & Pellin, 2017; Cashmore, Gwilliam, Morgan, Cobb, & Bond, 2004).

Em uma análise simplista, a viabilidade ambiental é avaliada mediante verificação se todos os procedimentos estabelecidos na etapa de licenciamento prévio foram cumpridos e se a execução de uma atividade poderia resultar na infração de lei ou demais dispositivos legais. A avaliação da viabilidade ambiental não deve, entretanto, se restringir à análise exclusivamente formal, que vise unicamente identificar algum vício processual. Também é necessário considerar a avaliação de alternativas, impactos, riscos, prognósticos, medidas mitigadoras e compensatórias.

De forma geral, a análise de viabilidade ambiental deve ser fruto da avaliação dos impactos, que deve ser realizada no âmbito dos EIA's. A avaliação dos impactos pode ser qualitativa ou quantitativa. Diversas técnicas foram desenvolvidas para realizar esta avaliação: métodos intuitivos, matrizes ponderadas, análises multicritério, etc. Dependendo da técnica a ser utilizada, diferentes resultados podem ser obtidos, e pode-se chegar a conclusões distintas sobre a viabilidade de um mesmo empreendimento.

Pondera-se, contudo, que a avaliação dos impactos, mesmo que representada quantitativamente, é resultado de técnicas que invariavelmente se baseiam em avaliações subjetivas (Bruce, 2006), uma vez que, para comparar os impactos, é necessário estabelecer pesos ou juízos de valor para cada um deles (Sánchez, 2015). Conforme ponderado por Bim (2014), o peso a ser atribuído a cada elemento analisado não é cartesiano e a decisão, sendo fruto de complexa ponderação, “está longe de ser uma conta matemática”.

Para aplicar as técnicas de avaliação dos impactos, é necessário comparar impactos com características e abrangências totalmente distintas; positivos e negativos; de curto, médio e longo prazo; reversíveis ou irreversíveis; mitigáveis ou não mitigáveis. Como resultado de uma mesma avaliação de impactos, pode-se chegar a conclusões distintas sobre o grau, a importância e magnitude dos impactos e, como consequência, sobre a viabilidade ambiental do empreendimento. Nessa linha, a decisão da viabilidade ambiental está atrelada à própria discussão do conceito de significativo impacto ambiental, que é considerado subjetivo e juridicamente indeterminado (Domingues, 2009).

A análise de viabilidade ambiental também deve envolver uma avaliação dos efeitos induzidos pelas ações antrópicas, de modo a verificar a sua compatibilidade com a capacidade do meio em assimilar tais efeitos, sem prejuízo para a produtividade dos sistemas ambientais (Montano e Ranieri, 2013). É necessário avaliar se o meio consegue suportar o impacto provocado pela atividade. Por mais vantagens que um empreendimento possa resultar, há consequências que são inadmissíveis e não devem ser aceitas (ex: extinção de espécies). Assim, é necessário avaliar os limites máximos para a ocorrência de impactos negativos e a resiliência do ambiente frente a impactos de alta magnitude.



Quando há um padrão de qualidade preestabelecido ou um limite para as alterações admissíveis [*thresholds*] é importante verificar se o impacto resultante de ações necessárias para a instalação de um determinado empreendimento resultaria na infração a estes limites (Ex.: com a realização de prognóstico de qualidade de água do reservatório, é possível verificar se padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005 serão respeitados).

Esta visão se aplica bem aos casos de impactos previstos para ocorrer majoritariamente sobre o meio físico. Nestes casos, a tarefa é facilitada tanto em razão da existência de padrões de qualidade muitas vezes preestabelecidos (qualidade do ar, água, solo, etc.), mas também, quando há uma boa previsibilidade de impactos, os quais, em geral, podem ser previstos e quantificados através de modelos matemáticos.

No caso de atividades potencialmente geradoras de acidentes, adota-se como componente fundamental para a definição da viabilidade ambiental, a verificação, a partir de estudos de análise de riscos, se os riscos decorrentes da operação da atividade são toleráveis. Estes estudos podem ser qualitativos e quantitativos e normalmente o critério de tolerabilidade é definido a partir da avaliação quanto à probabilidade e consequência de um eventual acidente.

No caso de atividades de grande complexidade, como usinas hidrelétricas, verifica-se também o entendimento de que a viabilidade ambiental está condicionada a um balanço favorável entre os impactos positivos e negativos, ou custos versus ganhos ambientais e sociais.

Como um dos parâmetros indiretos para a avaliação do custo/benefício, utiliza-se a relação energia a ser gerada/área alagada.

Ressalta-se, entretanto, que este parâmetro não pode ser utilizado de forma isolada, já que há outras questões que devem ser levadas em conta, como: biodiversidade

a ser afetada, população a ser removida, etc..A avaliação dos impactos é ainda mais complexa caso a atividade afete bens com valores de não uso (ex: bens culturais); quando há questões éticas envolvidas (ex: extinção de espécies) e quando há incertezas ligadas à previsibilidade e grau de magnitude dos impactos, o que ocorre principalmente no caso de impactos sobre o meio biótico (Gontier, Balfors, & Mörtberg, 2006).

A viabilidade ambiental também pode estar atrelada à comparação de cenários futuros, considerando ou não a instalação da hidrelétrica. Cenários são descrições plausíveis sobre como o futuro pode acontecer e devem ser elaborados considerando os resultados do diagnóstico, avaliação dos impactos e prognóstico apresentados no EIA. Contudo, não devem ser interpretados como previsões de futuro (Partidário, 2009). Nesse sentido, a técnica de avaliação de cenários busca a adoção de uma visão de longo prazo num mundo de grande incerteza (Schwartz, 2000) e possibilita que se avaliem prováveis resultados e comportamentos em sistemas complexos (Rovere, 2013).

Trata-se de uma abordagem menos preditiva e mais intervencionista. O que se faz é, a partir de diferentes visões do futuro, estabelecer quais medidas deveriam ser adotadas para que se chegue a um desenvolvimento mais sustentável. Busca-se um maior protagonismo para se alcançar objetivos previamente determinados.

Contudo, esta técnica também possui limitações. Não há garantia que os cenários apresentados nos EIA's sejam concretizados, mesmo nos casos em que se adotem todas as medidas planejadas. Além disso, a descrição dos cenários também depende dos resultados da avaliação subjetiva dos impactos e do julgamento dos profissionais responsáveis pela sua elaboração. Desta forma, esta hipótese não afasta a subjetividade da tomada de decisão e a possibilidade de questionamentos futuros, muitos destes baseados no princípio da precaução.



Procedimentos Metodológicos

O levantamento dos critérios adotados para definição da viabilidade ambiental foi obtido a partir de uma revisão documental dos processos de licenciamento ambiental federal de hidrelétricas que passaram pela fase de licenciamento prévio.

Foi utilizada a técnica da Análise de Conteúdo proposto por Bardin (1977). Procurou-se identificar as razões e justificativas para a emissão ou o indeferimento das licenças prévias apontadas em cada um dos documentos analisados.

Comparou-se os argumentos para justificar a viabilidade apontados nos EIA's com as justificativas para verificação da viabilidade identificados nos documentos internos do IBAMA, em especial os pareceres técnicos, despachos e ATA's de reunião que subsidiaram a emissão ou o indeferimento da licenças prévias.

Os documentos foram obtidos a partir da revisão dos processos físicos disponíveis no arquivo da Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA e por meio de consulta no Sistema de Licenciamento Ambiental Federal [SISLIC], plataforma *on line* do IBAMA que disponibiliza os documentos inseridos nos processos administrativos.

As informações foram colhidas entre janeiro de 2013 e novembro de 2014. Buscou-se realizar a revisão de todos os vinte e nove processos de usinas hidrelétricas que, segundo informação disponível no SISLIC, haviam passado pela fase de licenciamento prévio até novembro de 2014. Assim, este diagnóstico não considerou informações posteriores a novembro de 2014 e tampouco informações dos processos de Pequenas Centrais Hidrelétricas [PCHs].

Vale esclarecer que a maioria das hidrelétricas em operação não passaram pelo processo de licenciamento ambiental prévio, uma vez que iniciaram a sua construção antes do estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal n. 6938 de 31 de agosto de 1981) e da regulamentação do licenciamento ambiental federal, realizada por meio do Decreto Federal n. 99274 de 06 de junho de 1990 e Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997. Assim, de um total de noventa e três processos de usinas hidrelétricas com licenciamento federal em trâmite no IBAMA, apenas vinte e nove passaram por uma avaliação de viabilidade ambiental.

Em cinco casos não foi possível obter informações completas, uma vez que os processos não haviam sido digitalizados e não estavam disponíveis no arquivo da Diretoria de Licenciamento Ambiental. A relação dos vinte e quatro processos analisados é apresentada na Figura 2.

Análise e Discussão dos Resultados

No levantamento dos processos de licenciamento ambiental federal de usinas hidrelétricas que passaram pela fase de licenciamento prévio, verificou-se que nem sempre os critérios são explicitados, tanto nos EIA's quanto nos pareceres emitidos pelo IBAMA, para definição da viabilidade ambiental.

Nos EIA's, a viabilidade ambiental foi normalmente justificada com base nos resultados do estudo. As justificativas apontadas nos EIA's para justificar a viabilidade ambiental dos empreendimentos estão apresentadas na Figura 2:



Nº	Empreendimento	Justificativas apontadas no EIA para viabilidade da usina hidrelétrica
1	UHE Aimorés	Empreendimento suscitará impactos ecológicos e econômicos positivos, no sentido de motivar a preservação e criação de outras opções planejadas de uso e exploração na área, o que minimiza os impactos negativos causados. Cenário sem empreendimento apontava para estagnação da região.
2	UHE Batalha	Implantação do empreendimento pode acelerar a dinâmica da economia da região; efeitos negativos deverão ser minimizados pela implementação dos programas ambientais propostos no EIA
3	UHE Belo Monte	Pressão por desmatamento da região continuará a ocorrer no caso de não instalação do empreendimento; instalação do empreendimento pode fortalecer ações do governo federal para a área (contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região; ações antecipatórias de apoio à infraestrutura local podem minimizar efeitos da migração esperada, ações de compensação ambiental poderão contribuir com a proteção de áreas conservadas; alterações no projeto e medidas mitigadoras propostas são capazes de reduzir a maioria dos impactos prognosticados e energia a ser gerada será bastante significativa.
4	UHE Cachoeira	Possibilidade de geração de renda e desenvolvimento local, energia a ser disponibilizada para o sistema, medidas mitigadoras poderão garantir qualidade ambiental da região, programas de mitigação dos impactos na população podem resultar em melhorias para a população afetada
5	UHE Castelhanos	Possibilidade de geração de renda e desenvolvimento local, energia a ser disponibilizada para o sistema, medidas mitigadoras poderão garantir qualidade ambiental da região, programas de mitigação dos impactos na população podem resultar em melhorias para a população afetada
6	UHE Couto Magalhães	Alteração no projeto reduziu consideravelmente os impactos ambientais do empreendimento, impactos positivos decorrentes da geração de energia e dinamização da economia local, possibilidade de redução dos impactos ambientais previstos através da adoção de medidas mitigadoras propostas
7	UHE Davinópolis	Região onde o empreendimento será inserido constitui-se de uma área bastante antropizada, impactos poderão ser minimizados, possibilidade do empreendimento impulsionar economia da região, construção do empreendimento aumentará a disponibilidade hídrica para a região do AHE UHE Davinópolis e propiciará o uso múltiplo das águas do rio Paranaíba
8	UHE Estreito (Rio Paranaíba)	Possibilidade de geração de renda e desenvolvimento local, energia a ser disponibilizada para o sistema, medidas mitigadoras poderão garantir qualidade ambiental da região, programas de mitigação dos impactos na população podem resultar em melhorias para a população afetada
9	UHE Estreito (Rio Tocantins)	Possibilidade de melhorias para a população da região, nas áreas de saúde, educação, infraestrutura dos reassentamentos, aumento de receita para os municípios, possibilidade de mitigação e compensação dos impactos previstos
10	UHE Foz do Chapecó	EIA não disponível
11	UHE Ipueiras	EIA não disponível
12	UHE Itaocara	Com a adoção de programas e medidas mitigadoras não foi prevista a ocorrência de impactos de grande relevância
13	UHE Jirau	Boa relação área do reservatório/potência, possibilidade de construção de eclusas para tornar rio navegável no trecho, possibilidade de mitigação dos impactos adversos mais significativos, impactos positivos considerados relevantes
14	UHE Pai Querê	Medidas mitigadoras e programas ambientais são capazes de mitigar os impactos ambientais prognosticados



1 5	UHE Ribeiro Gonçalves	Possibilidade de geração de renda e desenvolvimento local, energia a ser disponibilizada para o sistema, medidas mitigadoras poderão garantir qualidade ambiental da região, programas de mitigação dos impactos na população podem resultar em melhorias para a população afetada
1 6	UHE Santo Antônio (Rio Jari)	Alteração do projeto resultou diminuição significativa na magnitude dos impactos, vegetação a ser suprimida e a redução de habitat imposta não será limitante para a preservação da fauna local, principalmente se considerado os largos contínuos de vegetação similar na área de influência, cachoeira a ser afetada já representa um obstáculo natural à migração de peixes, poucas famílias a serem deslocadas.
1 7	UHE Santo Antônio (Rio Madeira)	Boa relação área do reservatório/potência, possibilidade de construção de eclusas para tornar rio navegável no trecho, possibilidade de mitigação dos impactos adversos mais significativos, impactos positivos considerados relevantes
1 8	UHE São Manoel	Região pouco habitada; possibilidade de desenvolvimento local e geração de empregos, possibilidade de minimização dos impactos ambientais pela adoção de medidas mitigadoras e programas ambientais
1 9	UHE São Salvador	Possibilidade de minimização dos impactos negativos, impactos positivos relevantes decorrentes da dinamização socioeconômica da região
2 0	UHE Serra do Facão	Possibilidade de minimização dos impactos negativos, programas ambientais sugeridos podem melhorar qualidade ambiental da região, impactos positivos relevantes decorrentes da disponibilização de energia e construção de duas pontes sobre o reservatório para facilitar acesso
2 1	UHE Simplício	Impactos positivos decorrentes da disponibilização de energia e dinamização socioeconômica da região, maior parte dos impactos adversos são temporários e podem ser mitigados por meio da execução de programas e ações mitigadoras.
2 2	UHE Teles Pires	Balço positivo entre os impactos negativos e positivos decorrentes do empreendimento, baixa ocupação humana da área diretamente afetada, excelente relação potência/área alagada, possibilidade de minimização dos efeitos negativos decorrentes da instalação do empreendimento.
2 3	UHE Tijuco Alto	Alterações no projeto reduziram os impactos negativos e podem gerar impactos positivos (controle de cheias no vale do ribeira, possibilidade de navegação no reservatório e uso do lago para fins turísticos), empreendimento pode induzir desenvolvimento econômico regional, impactos prognosticados podem ser mitigados por meio da implementação de programas ambientais
2 4	UHE Uruçui	Possibilidade de geração de renda e desenvolvimento local, energia a ser disponibilizada para o sistema, medidas mitigadoras poderão garantir qualidade ambiental da região, programas de mitigação dos impactos na população podem resultar em melhorias para a população afetada

Figura 2 – Processos avaliados e justificativas para viabilidade apontadas nos EIA's

Fonte: Elaboração Própria.

Nos estudos, destacou-se como argumentos para justificar a viabilidade ambiental: a possibilidade de minimização dos impactos negativos prognosticados por meio da adoção de programas ambientais e medidas mitigadoras, seguida da possibilidade de geração de renda e dinamização da economia da região.

Verificou-se que a capacidade de induzir a um desenvolvimento

socioeconômico local, conforme abordado por Pereira (2011), é um aspecto considerado relevante para a definição da viabilidade ambiental, principalmente nos estudos ambientais.

Já a decisão do IBAMA para declarar a viabilidade ambiental muitas vezes não foi claramente e explicitamente justificada. Quando não foram vislumbradas alternativas para viabilizar o projeto, a licença foi



indeferida e declarou-se a inviabilidade ambiental. Nestes casos, os motivos para o indeferimento das licenças foram claramente justificados.

A relação dos argumentos do IBAMA para indeferir o pedido de Licença Prévia e declarar a inviabilidade ambiental dos empreendimentos analisados foram listados na Figura 3:

Usinas Hidrelétricas	Razões apontadas pelo IBAMA para indeferir Licenças Prévias
Couto Magalhães	Vazão ecológica do trecho de vazão reduzida não permite manutenção dos ecossistemas aquáticos
Ipueiras	Alagamento de grandes áreas de cerrado com significativa importância, alagamento de lagoas marginais, relação desfavorável de potência/área alagada, intenção de criação de Unidade de Conservação de proteção integral na área que seria afetada
Pai Querê	Possibilidade de extinção de espécies endêmicas, interferência em área prioritária para a conservação da biodiversidade com plano para criação de unidade de conservação, indeferimento de anuência pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional [IPHAN] em razão de impactos significativos no Passo de Santa Vitória.
Santa Isabel	Potencial afetação de Unidades de Conservação (Parque Estadual Serra dos Martírios - Andorinha), interferência em cavernas, áreas de endemismo e do cenário da guerrilha do Araguaia
Tijuco Alto	Motivo para indeferimento inicial: Interferência em cavernas, área de quilombos e remanescentes de Mata Atlântica, aumento do risco de extinção de espécies, diagnóstico falho da vegetação a ser suprimida, da ictiofauna a ser afetada, da possibilidade de contaminação de chumbo. Ausência avaliação integrada dos impactos
Uruçui	Relação desfavorável de potência/área alagada. Necessidade de remoção de populações ribeirinhas e alagamento de grandes remanescentes de cerrado importante para a manutenção da fauna local. Interferência área de suma importância para reprodução da Ictiofauna (alagamento de lagoas marginais).

Figura 3 – Razões apontadas pelo IBAMA para indeferir licenças prévias

Fonte: Elaboração Própria.

Entre as razões para o indeferimento do pedido de licença prévia, destacaram-se a possibilidade de interferência direta em unidades de conservação de proteção integral ou área com intenção de criação e a possibilidade de aumentar o risco de extinção de espécies endêmicas ou ameaçadas. Verificou-se que a alta magnitude e a irreversibilidade dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação de usinas hidrelétricas, conforme abordado por WCD (2000) e Lees, Peres, Fearnside, & Zuanon, (2016) são aspectos que vêm sendo considerados pelo IBAMA para definição da viabilidade ambiental. A interferência direta em terras indígenas e a necessidade de apresentação de informações complementares são aspectos preponderantes para a suspensão da tramitação dos processos.

Constatou-se a utilização do conceito de viabilidade ambiental proposto por Montano e Ranieri (2013), no qual a viabilidade ambiental estaria atrelada à capacidade do ambiente em suportar os impactos do empreendimento, conforme exemplificado na Figura 4.

Contudo, em especial quando não havia uma definição em relação à qualidade ambiental mínima, verificou-se a avaliação foi realizada caso a caso, utilizando outros critérios para a tomada de decisão, corroborando com a ideia defendida por Sánchez (2015), que defendeu que o conceito de viabilidade ambiental não comporta uma única forma interpretativa, e Silva Filho (2011), que defendeu que a viabilidade ambiental é um produto de um processo específico.

Identificou-se a utilização dos seguintes critérios pelo IBAMA para



subsidiar e decisão de viabilidade ambiental: compatibilidade do empreendimento com as normas legais; averiguação de presença de alternativa locacional e tecnológica, econômica e ambientalmente viável para o empreendimento e se as medidas mitigadoras propostas correspondem aos impactos identificados; avaliação se os impactos ambientais mais significativos são mitigáveis, reversíveis ou temporários; verificação da capacidade de suporte do meio ambiente frente aos impactos do empreendimento; avaliação da ocorrência de balanço positivo entre os ganhos e custos ambientais; comparação entre os cenários futuros da região, considerando a instalação ou não do empreendimento.

Não se identificou a utilização do critério de tolerabilidade do risco nos casos analisados. O custo da energia e a emissão de gases de efeito estufa decorrentes da instalação/operação dos empreendimentos também não têm sido considerados relevantes pelo IBAMA para a definição de viabilidade ambiental.

É importante ressaltar que o levantamento dos critérios foi resultado de uma análise interpretativa dos documentos

internos do IBAMA, uma vez que se constatou a ausência de um modelo, padrão ou procedimento técnico a ser seguido nos pareceres técnicos e despachos internos que subsidiaram a emissão ou o indeferimento das licenças.

Constatou-se, ainda, casos nos quais os argumentos para a emissão ou indeferimento das Licenças adotadas pelo IBAMA divergiram dos critérios e justificativas apresentados no EIA, corroborando com resultado de pesquisa realizada por Cashmore *et al* (2004) que o EIA nem sempre é determinante para a decisão quanto à implementação ou não de um projeto, e casos nos quais utilizou-se mais de um critério para subsidiar tomada de decisão. Verificou-se que os aspectos sociais e econômicos, decorrentes da instalação/operação dos empreendimentos, têm sido considerados relevantes para a definição da viabilidade ambiental, tanto nos EIA's quanto pelo IBAMA.

No intuito de ilustrar a técnica utilizada para identificação dos critérios, apresenta-se a Figura 4, relacionando as justificativas apontadas pelo IBAMA para tomada de decisão e o critério utilizado.

Justificativas apontadas pelo IBAMA para tomada de decisão	Critério para avaliação da viabilidade
UHE Marabá – processo suspenso diante da previsão de alagamento de terras indígenas, o que contrariaria o Art. 231 da Constituição Federal, enquanto este não seja regulamentado.	Compatibilidade do empreendimento com as normas legais
UHE Itaocara – LP inicialmente indeferida em razão de impactos sociais de alta magnitude. Alternativa foi apresentada e o projeto, que inicialmente previa a construção de um barramento, foi alterado para dois, o que resultou na redução da área prevista para ser alagada em 59% (de 64,47 km ² para 38,39 km ²). Com as mudanças, as localidades de Formiga/MG e São Sebastião do Paraíba/RJ ficaram fora da futura área do reservatório e o projeto teve a sua viabilidade ambiental atestada pelo IBAMA	Averiguação de presença de alternativa locacional e tecnológica, econômica e ambientalmente viável para o empreendimento e se as medidas mitigadoras propostas correspondem aos impactos identificados
UHE Serra do Facão – LP emitida mediante verificação que os principais impactos poderiam ser minimizados pela adoção de programas ambientais considerados pertinentes	Avaliação se os impactos ambientais mais significativos são mitigáveis, reversíveis ou temporários



UHE Couto Magalhães - Apesar de o EIA ter prognosticado uma equivalência entre os impactos positivos e negativos e ter concluído positivamente pela viabilidade ambiental, a LP foi indeferida pelo IBAMA, pois a vazão ecológica proposta para o trecho de vazão reduzida não permitiria a manutenção dos ecossistemas aquáticos.	Verificação da capacidade de suporte do meio ambiente frente aos impactos do empreendimento
Utilização da relação Energia Firme/Área Alagada como parâmetro indireto para a avaliação do custo/benefício – Subsidiou a emissão das LPs das UHEs Santo Antônio (7,89 MW/km ²), Jirau (7,36 MW/km ²), Belo Monte (8,85 MW/km ²) e Simplício (11,99 MW/km ²), que possuem uma área alagada relativamente pequena se comparada com a energia a ser gerada. Por outro lado, também subsidiou o IBAMA para declarar a inviabilidade ambiental das UHEs de Ipeiras (0,45 MW/km ²) e Uruçuí (0,48 MW/km ²), que entre outros fatores apresentavam uma relação desfavorável de energia firme/área alagada.	Avaliação da ocorrência de balanço positivo entre os ganhos e custos ambientais;
UHE Belo Monte - Embora o EIA tenha previsto impactos ambientais altamente significativos e irreversíveis, a instalação do projeto foi vista na época como uma oportunidade para a implementação de uma série de ações, projetos e programas sob responsabilidade do empreendedor e do governo federal (no âmbito do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu), que foram planejados para melhorar a qualidade ambiental da região e para promover o fortalecimento institucional dos municípios, enquanto o cenário vislumbrado para a região sem a instalação do empreendimento apontava para o aumento do desmatamento, da grilagem de terras, da ocupação desordenada da região e a depreciação dos serviços públicos.	Comparação entre os cenários futuros da região, considerando a instalação ou não do empreendimento
UHE Aimorés - cenário de longo prazo no qual o empreendimento seria instalado foi considerado mais promissor que o cenário sem o empreendimento, que apontava para uma estagnação econômica e emigração da população da região.	

Figura 4 – Exemplos da utilização de critérios para definição da viabilidade ambiental

Fonte: Elaboração Própria.

Considerações Finais

Neste artigo, levantou-se as principais razões, justificativas e critérios que estão sendo utilizados nos EIA's e pelo IBAMA para a definição da viabilidade ambiental de usinas hidrelétricas. Foram verificadas visões e abordagens distintas de como este conceito está sendo aplicado para fins de tomada de decisão quanto à emissão de licenças prévias, corroborando com a ideia defendida por Sánchez (2015) e Silva Filho (2011).

Nos estudos avaliados, destacou-se como argumentos para justificar a viabilidade ambiental: a possibilidade de minimização dos impactos negativos prognosticados por meio da adoção de programas ambientais e medidas mitigadoras, seguida da possibilidade de

geração de renda e dinamização da economia da região.

Observou-se, frequentemente, a solicitação do IBAMA de ajustes no projeto para subsidiar a emissão das licenças prévias que, na sua grande maioria, foram emitidas. Quando não foram vislumbradas alternativas para viabilizar o projeto, a licença foi indeferida e declarou-se a inviabilidade ambiental.

A possibilidade de interferência direta em unidades de conservação de proteção integral ou área com intenção de criação e a possibilidade de aumentar o risco de extinção de espécies endêmicas ou ameaçadas destacaram-se como argumentos para o indeferimento do pedido de licença prévia.

Já a interferência direta em terras indígenas e a necessidade de apresentação de informações complementares são aspectos



preponderantes para a suspensão da tramitação dos processos.

Verificou-se que a decisão do IBAMA para declarar a viabilidade ambiental nem sempre é claramente e explicitamente justificada. Já nos casos em que a licença prévia foi indeferida, a decisão do IBAMA foi devidamente justificada.

Foram identificados os seguintes critérios de avaliação da viabilidade ambiental: compatibilidade do empreendimento com as normas legais; averiguação de presença de alternativa locacional e tecnológica, econômica e ambientalmente viável para o empreendimento e se as medidas mitigadoras propostas correspondem aos impactos identificados; avaliação se os impactos ambientais mais significativos são mitigáveis, reversíveis ou temporários; verificação da capacidade de suporte do meio ambiente frente aos impactos do empreendimento; avaliação da ocorrência de balanço positivo entre os ganhos e custos ambientais; comparação entre os cenários futuros da região, considerando a instalação ou não do empreendimento. Em muitos casos, constatou-se a utilização de mais de um critério para se chegar à decisão.

Conclui-se, a partir da análise dos critérios identificados, que não há uma fórmula ou critério único que possa ser aplicado em todos os casos e defende-se que um conjunto de critérios, adaptados a cada tipologia e características ambientais da área a ser afetada, poderia subsidiar os órgãos ambientais na definição da viabilidade ambiental de empreendimentos.

A deliberação quanto à emissão das licenças prévias, ainda que tecnicamente embasada e tomada a partir das informações e prognósticos apresentados nos EIA's, é realizada de forma discricionária pelo IBAMA e baseada, em muitos casos, em avaliações incertas e subjetivas. Assim, é importante que o órgão ambiental reconheça, considere e incorpore a subjetividade e as incertezas inerentes e relacionadas à

avaliação dos impactos na tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental.

Referências

Akella, A. K., Saini, R. P., & Sharma, M. P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable Energy*, 34(2), 390-396.

ANEEL (2017). Agência Nacional de Energia Elétrica. *Sigel - Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico*. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>>

Arcadis Logos (2015). *Estudo Comparativo dos Modelos de LAF, AIA e CA em Diferentes Países e Subsídio à Elaboração de Matrizes de Impacto por Tipologia - Produto 1 - Revisão 2- Estudo Comparativo Internacional dos Modelos de Licenciamento Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental e Compensação Ambiental*. Estudo encomendado pelo IBAMA por meio do Programa Nacional de Meio Ambiente.

Banco Mundial. (2008). *Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate*. Brasília: Banco Mundial.

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa. Edição 70.

Bim, E (2014). *Licenciamento Ambiental*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris.

Bolea, E. (1984). *Evaluation del Impacto Ambiental*. Fundacion MAPFRE. Madrid.

Borioni, R., Gallardo, A. L. C. F., & Sánchez, L. E. (2017). Advancing scoping practice in environmental impact assessment: an examination of the Brazilian



federal system. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 35(3), 200-213.

Bragagnolo, C., Lemos, C. C., Ladle, R. J., & Pellin, A. (2017). Streamlining or sidestepping? Political pressure to revise environmental licensing and EIA in Brazil. *Environmental Impact Assessment Review*, 65, 86-90.

Bruce, C. (2006). Can contingent valuation resolve the “adding-up problem” in environmental impact assessment?. *Environmental Impact Assessment Review*, 26(6), 570-585.

Cashmore, M., Gwilliam, R., Morgan, R., Cobb, D., & Bond, A. (2004). The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 22(4), 295-310.

Domingues, J. M. (2009). O Supremo Tribunal e a Compensação SNUC. A ADI 3.378-DF. *Revista Direito GV*, 5(1), 125-146.

Duarte, C. G., Dibo, A. P. A., & Sánchez, L. E. (2017). What does the academic research say about impact assessment and environmental licensing in Brazil?. *Ambiente & Sociedade*, 20(1), 261-292.

EIA SLT. (2014). *Estudo de Impacto Ambiental da Hidrelétrica São Luiz do Tapajós*.

CNEC e WorleyParsons. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <http://www.ibama.gov.br/licenciamento>

EPE (2006). *Plano Nacional de Energia para 2030*. Empresa de Pesquisa

Energética – EPE. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <http://www.epe.gov.br>

EPE (2015). *Plano Decenal de Energia Elétrica 2024*. Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <http://www.epe.gov.br>

Glasson, J., Therivel, R. E., Chadwick, A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures, Process, Practice and Prospects*. second ed. UCL Press.

Gontier, M., Balfors, B., & Mörtberg, U. (2006). Biodiversity in environmental assessment—current practice and tools for prediction. *Environmental Impact Assessment Review*, 26(3), 268-286.

Lees, A. C., Peres, C. A., Fearnside, P. M., Schneider, M., & Zuanon, J. A. (2016). Hydropower and the future of Amazonian biodiversity. *Biodiversity and conservation*, 25(3), 451-466.

Montaño, M., & Souza, M. P. D. (2008). A viabilidade ambiental no licenciamento de empreendimentos perigosos no Estado de São Paulo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 13(4), 435-442.

Montano, M e Ranieri, V (2013). *Análise de viabilidade ambiental em Engenharia Ambiental Conceitos, Tecnologia e Gestão*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Partidário, M. (2009). *Técnica de Cenários*. Notas de Aula disciplina População, Recursos e Ambiente. Instituto Superior Técnico. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779572090357/19.Tecnica%20de%20Cenarios.pdf>.



Pereira, P. J. C. R. (2011). *Desafios do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas: um estudo de caso da UHE Itapebi*, Dissertação de Mestrado—Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas, Estratégias e Desenvolvimento).

Rovere, E (2013). Curso de Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Planejamento Energético/COPPE/UFRJ. Notas de Aula. Rio de Janeiro: Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente.

Sánchez, L. E. (2015). *Avaliação de impacto ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos.

Dos Santos, M. A., Rosa, L. P., Sikar, B., Sikar, E., & Dos Santos, E. O. (2006). Gross greenhouse gas fluxes from hydro-power reservoir compared to thermo-power plants. *Energy Policy*, 34(4), 481-488.

Scabin, S. (2014). *Desafios e oportunidades para o aprimoramento dos sistemas de licenciamento ambiental no Brasil: uma análise jurídica e institucional*. Palestra apresentada no 2º Congresso de Avaliação de Impactos Ambientais. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp->

content/uploads/2014/11/Palestra-FI%C3%A1via-Silva-Scabin.pdf

Schwartz, P. (2000). *A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas*. São Paulo: Best Seller.

Silva Filho, V. (2011). *Área de influência nos estudos de impacto ambiental: uma heurística a partir da geografia*. Recuperado em 08 de agosto, 2018, de http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/documentos-e-publicacoes/trabalhos-cientificos/area_de_influencia_eias_valdir_filho.pdf

Tolmasquim, M (2012). *O modelo institucional do setor elétrico brasileiro e seus resultados*. Palestra realizada no Seminário Internacional ABCE – FEPAC – SINAENCO, Rio de Janeiro (RJ). Recuperado em 08 de agosto, 2018, de <http://www.sinaenco.com.br/downloads/Tolmasquim.pdf>

WCD (2000). World Commission on Dams. *Dams and Development: A New Framework for Decision-making: the Report of the World Commission on Dams*. Earthscan.