

Incorporação da biodiversidade na avaliação de impacto ambiental: contribuição para estudos sobre efetividade

*Rossana Borioni
Luiz Henrique Sanchez*

Resumo

A efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) pode ser analisada sob diferentes dimensões. A emergência do problema da depleção da biodiversidade em nível global e a consequente afirmação da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), introduziram novos desafios a efetividade da AIA. Este texto tem o objetivo de avaliar em que extensão a AIA de projetos submetidos ao licenciamento ambiental federal no Brasil incorpora a abordagem ecossistêmica, que fundamenta a CDB. Com essa finalidade, foi elaborado um quadro de análise para explorar três dimensões da efetividade a partir de perguntas orientadoras que emanam da abordagem ecossistêmica. O modelo foi aplicado a oito casos selecionados de projetos sujeitos à AIA. Evidenciou-se que o modelo foi eficaz para apontar deficiências que indicam um grau elevado de afastamento da abordagem ecossistêmica nos casos analisados.

Palavras-chave: Biodiversidade; Abordagem Ecossistêmica; Avaliação de Impacto Ambiental; Efetividade.

1. INTRODUÇÃO

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é internacionalmente reconhecida como instrumento de política pública que possibilita avaliar *ex ante*, e comunicar aos tomadores de decisão e ao público, as implicações ambientais de uma proposta de desenvolvimento que possa causar efeitos socioambientais significativos (Bond *et al.*, 2020). No Brasil, foi introduzida pela Lei 6938 / 1981 (Brasil, 1981) da Política Nacional do Meio Ambiente. Além de prevenir possíveis efeitos adversos das atividades humanas, a AIA desempenha um papel significativo na obtenção de benefícios ambientais que, ao ir além da mitigação, contribuem com ganhos líquidos para o ambiente (Rajvanshi *et al.*, 2011).

A ampliação da gama de preocupações com as questões ambientais a partir dos anos de 1980 trouxe o problema da depleção da biodiversidade, pautado por evidências científicas (Cardinale *et al.*, 2012; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019) e agravado pela ação sinérgica das mudanças climáticas.

Em seu artigo 14, a CDB recomenda às partes o estabelecimento de mecanismos para exigir a AIA em projetos que “[...] possam ter sensíveis efeitos adversos sobre a diversidade biológica [...]” (Convention On Biological Diversity, 1992). Assim, tornou-se um importante instrumento para a inclusão da biodiversidade nas decisões sobre projetos de desenvolvimento (De Witt *et al.*, 2019). Entretanto, essa inclusão demanda adequações no instrumento para a internalização de conceitos, métodos e técnicas que possibilitem o acolhimento dos múltiplos aspectos que caracterizam o referencial oferecido pela CDB:

[...] Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (Artigo 2 da Convention on Biological Diversity, 1992).

O Brasil, como país membro, ratificou a convenção e instituiu a Política Nacional de Biodiversidade (PNB), que inseriu a avaliação de impacto como um de seus componentes. Os princípios da abordagem ecossistêmica (CDB, 2004), que constituem o fundamento teórico da CDB, oferecem, assim, a oportunidade para a revisão do sistema de AIA no Brasil, particularmente quanto à efetividade da incorporação de questões relativas à biodiversidade. Estabeleceu-se como objetivo geral avaliar em que extensão a biodiversidade é incorporada na AIA em casos de Licenciamento Ambiental Federal, utilizando, para isso, um quadro conceitual construído com base em conceitos relativos à efetividade da AIA e nos princípios da abordagem ecossistêmica.

2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas, com utilização de fontes variadas para a obtenção de dados empíricos, utilizando-se métodos que dialogam com a pesquisa qualitativa. As etapas são as descritas a seguir.

1ª Etapa

Procedeu-se à construção de um quadro de análise, ou *framework*, com base em revisão da literatura científica nos campos de conhecimento da efetividade da AIA e da abordagem ecossistêmica, com 28 quesitos voltados à exploração da etapa do licenciamento que se estende até a emissão da Licença Prévia (LP), a qual atesta a viabilidade ambiental do projeto sob análise.

2ª Etapa

Aplicação do quadro análise em fontes documentais de oito casos de AIA do licenciamento federal, nomeadamente: Termos de Referência (TRs), Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e Licenças Prévias (LPs). Entrevistas semiestruturadas orientadas pelo quadro foram conduzidas com agentes públicos tomadores de decisão.

Os casos da pesquisa correspondem a obras de infraestrutura representativas dos principais tipos de empreendimento licenciados pelo Ibama, intencionalmente selecionados por serem potencialmente causadores de impactos significativos sobre biodiversidade (Tabela 1).

Tabela 1 – Projetos escolhidos para a aplicação do quadro referencial

Localização	Cod.	Nome do Empreendimento	Ano de emissão (TR)	Ano de emissão (LP)
Mato Grosso e Pará	UHE	Aproveitamento hidrelétrico São Manoel	2008	2013
Pará	MIN	Projeto Ferro Carajás Bloco D do Corpo S11	2009	2012
Tocantins e Bahia	FER1	Implantação da Ferrovia Oeste Leste (EF 334) entre Figueirópolis e Ilhéus	2009	2010
Mato Grosso e Goiás	ROD	Implantação e pavimentação da rodovia BR 080	2012	2018
Espírito Santo	POR	Porto Central	2012	2014
Amazonas e Roraima	LIT	Linha de Transmissão 500kv Engenheiro Lechuga - Equador - Boa vista e subestações associadas	2012	2015

Localização	Cod.	Nome do Empreendimento	Ano de emissão (TR)	Ano de emissão (LP)
Mato Grosso e Pará	FER 2	Infraestrutura Ferroviária EF 170 Trecho Lucas do Rio Verde a Itaituba	2017	suspenso
Bacia de Santos	PEG	Produção de óleo e gás no campo de Bacalhau	2019	2022

Fonte: Ibama - Sistema Eletrônico de Informações. UHE (Usina Hidrelétrica); MIN (Mineração); FER (Ferrovia); ROD (rodovia); POR (Porto marítimo); LIT (Linha de Transmissão); PEG (Produção de petróleo e gás).

O rastreamento dos termos biodiversidade e diversidade biológica foi realizado com utilização do software específico para análise de conteúdo. As entrevistas foram conduzidas com analistas ambientais com cargos de coordenação.

3. ABORDAGEM ECOSISTÊMICA E IMPLICAÇÕES PARA A AIA

Abordagens ecossistêmicas se destacam na literatura acadêmica desde os anos de 1950 (Waylen *et al.*, 2014) para se referir a diferentes formas de gestão ambiental. Tais formas inovam em relação às tradicionais por assumirem que a conservação da biodiversidade se beneficia do manejo baseado em interações, processos e funções ecossistêmicos, mais do que de programas voltados a conservar espécies ou habitats isolados (Van Der Biest *et al.*, 2020).

Fundamentalmente, as abordagens ecossistêmicas implicam o reconhecimento da natureza dinâmica e complexa dos ecossistemas. A complexidade está relacionada ao seu comportamento não determinístico e mutável ao longo do tempo (Key; Schneider, 1994), com processos, funções e resiliência inextricavelmente ligados à biodiversidade (Van Der Biest *et al.*, 2020). A abordagem ecossistêmica adotada pela CDB consiste em uma estratégia para promover desenvolvimento econômico e bem-estar social com sustentabilidade ambiental. Isso implica o reconhecimento da gestão dos ecossistemas como um processo social, que envolve interesses dos mais diversos, inclusive numa perspectiva econômica.

Em razão de dificuldades para a operacionalização da abordagem ecossistêmica, a Conferência das Partes da CDB aprovou doze princípios, conhecidos como “Princípios de Malawi” (Quadro 1) que fornecem o arcabouço conceitual das diretrizes da CDB para a AIA (CDB, 2004).

Quadro 1 - A AIA segundo uma abordagem ecossistêmica

Princípio	Descrição
1	Participação pública desde as etapas iniciais da AIA e processo realizado com transparência.
2	Realização da AIA no nível adequado de competência, que possibilite a maior aproximação dos tomadores de decisão às comunidades afetadas e demais setores envolvidos

Princípio	Descrição
3	A avaliação dos potenciais impactos significativos deve considerar os efeitos sobre habitats e espécies próximas e distantes dos locais de intervenção. Considerar os impactos diretos, indiretos e cumulativos.
4	Considerar os efeitos sobre os usos efetivos e potenciais dos habitats, os valores associados e as consequentes medidas de mitigação e compensação
5	Considerar a manutenção da estrutura e funções ecossistêmicas, pela conservação ou restauração, para a manutenção da biodiversidade em longo prazo
6	Ao considerar os limites no âmbito dos quais se mantêm as funções ecossistêmicas, adotar uma abordagem precaucionária diante de incertezas científicas
7	Considerar as escalas temporais e espaciais adequadas às diferentes questões envolvidas na AIA
8	Adotar uma perspectiva de longo prazo para a avaliação dos possíveis impactos, se adequada ao projeto.
9	Adotar uma gestão adaptativa para implementar os programas ambientais relativos ao monitoramento dos impactos sobre a biodiversidade e à restauração e conservação de processos e funções ecossistêmicos
10	Considerar a manutenção da conectividade entre áreas protegidas e não protegidas
11	Considerar todas as possíveis fontes de informação que podem contribuir para aumentar conhecimentos sobre como os ecossistemas poderão ser afetados.
12	Adotar medidas para garantir a efetiva participação dos possíveis setores sociais envolvidos, incluindo a comunidade científica.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em CDB (2004) e Wawrzycezek *et al.* (2018).

As diretrizes da CDB para AIA fundamentam-se nos princípios de Malawi e, ainda: no princípio da não admissibilidade de perdas líquidas de biodiversidade; no princípio da precaução, o qual intervém para que a complexidade das situações ambientais sejam enfrentadas por posturas antecipatórias, condicionando-se as atividades a medidas de proteção ambiental e a adoção do pior cenário (COONEY, 2003); na participação pública e das diversas motivações para a conservação, junto com o conhecimento local, tradicional e indígena, além do científico.

4. DIMENSÕES DA EFETIVIDADE DA AIA

Aplicada à AIA, a efetividade vem sendo abordada na literatura com diferentes enfoques teóricos (POPE *et al.*, 2013). Substancialmente é vista como uma qualidade que se relaciona com o alcance dos objetivos para os quais a avaliação ambiental foi proposta e a sua condução nos termos esperados (Cashmore *et al.*, 2004).

Inicialmente limitada às dimensões procedimental, substantiva e da eficiência, relativa ao alcance dos resultados esperados com custos mínimos (Sadler, 1996), o campo de conhecimento da efetividade expandiu-se para abarcar outras dimensões, influenciado pela afirmação de ideias construtivistas no pensamento científico, que possibilitaram uma revisão das premissas originais racionalistas da AIA (Cashmore; Bond; Sadler, 2009). Conceitos da teoria da ação comunicativa de Habermas influenciaram, por sua vez, o surgimento de modelos mais colaborativos e participativos (Morgan, 2012). Assim, outras vieram a ser consideradas, como: normativa (Bond; Pope; Morrison-Suanders, 2015); pluralista (Bond; Morrison-Suanders, 2013); relativa ao conhecimento (Pope *et al.*, 2018); e transformativa (Loomis; Bond; Dziedzic, 2022).

Novas indagações surgiram com a emergência do problema da depleção de biodiversidade, a qual passou a ser um tema específico no campo de conhecimento da efetividade da AIA. Para avaliar sua incorporação no processo, diferentes indicadores foram propostos em trabalhos científicos: a clareza no tratamento dos impactos sobre a biodiversidade (Atkinson *et al.* 2001); sondagens de percepção dos praticantes da AIA (Swanepoel *et al.*, 2019); verificação do atendimento a normas ou posturas nacionais quanto à biodiversidade (Drayson; Wood; Thompson, 2017; Gannon *et al.* 2021); análise dos discursos e representação da biodiversidade (Hugé *et al.*, 2017); e compensação ambiental (De Witt *et al.*, 2019)

Hugé *et al.* (2017) propuseram um *framework* que considera três dimensões: conceitual, da representação e o contexto da tomada de decisão. A análise segundo as três dimensões objetiva a exploração de uma ampla gama de questões que intervêm nas avaliações ambientais, ao mesmo tempo em que possibilita detectar interrelações entre os discursos dos atores envolvidos e seus reflexos na representação do tema biodiversidade na AIA e na tomada de decisão. A incorporação da biodiversidade segundo a abordagem ecossistêmica envolve o compartilhamento, entre os atores da AIA, de conceitos e princípios. Dessa forma, a análise dos discursos e das formas de representação, e seus reflexos na tomada de decisão, podem fornecer um quadro mais nítido da incorporação da biodiversidade na AIA.

5. QUADRO DE ANÁLISE

O framework proposto por Hugé *et al.* (2017) forneceu a base conceitual para a construção do quadro de análise utilizado nessa pesquisa, representado esquematicamente na figura 1.

- Dimensão conceitual ou dos discursos, relativa às concepções de biodiversidade compartilhadas (Hugé *et al.*, 2017).
- Dimensão da Representação, relativa às formas de operacionalização para a finalidade da AIA.

- Dimensão da Tomada de decisão, relativa à influência de questões relativas à biodiversidade na decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto em análise.

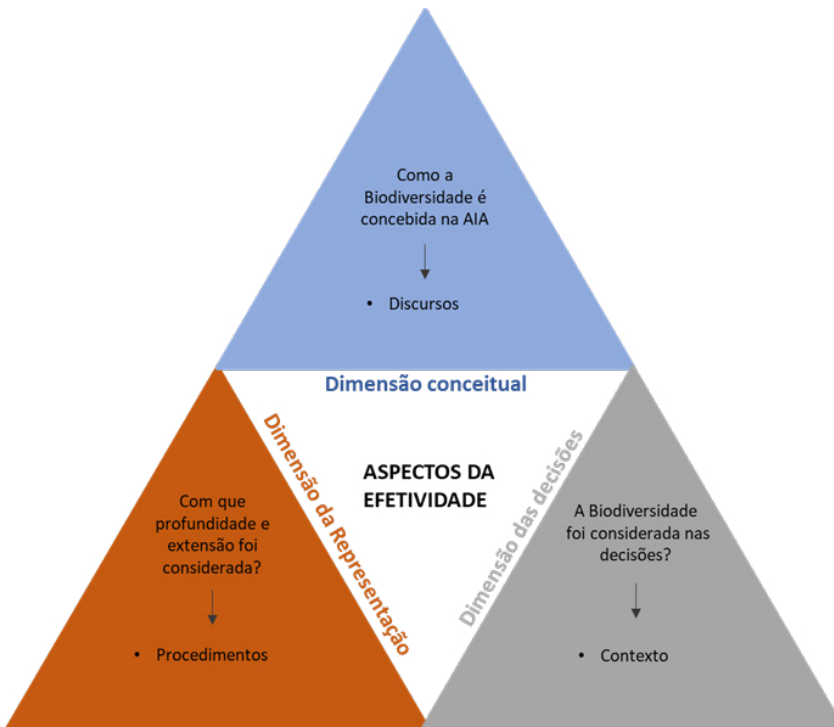


Figura 1 – Estrutura conceitual do quadro de análise.

Fonte: Elaborado pelos autores com inspiração em Hugé *et al.* (2017) e Pope *et al.* (2017).

As três dimensões delimitaram o âmbito no qual foram aplicados os quesitos, fundamentados na abordagem ecossistêmica (Quadro 2)

Quadro 2 - Dimensões, quesitos e fontes de dados do quadro de análise

Dimen.	Indicadores	Fonte
Conceitual	1. Em que contexto discursivo as palavras biodiversidade e diversidade biológica foram utilizadas no EIA? 2. Em que contexto discursivo foram utilizadas nos Termos de Referência? 3. Do ponto de vista institucional, as diretrizes da CDB são conhecidas e aplicadas?	EIA, TR e entrevistas
Representação	4. As comunidades afetadas foram identificadas no início da AIA? 5. Foram feitas considerações acerca do atendimento das resoluções do Conabio? 6. Foram exigidas a delimitação e caracterização das áreas protegidas?	EIA

Dimen.	Indicadores	Fonte
Representação	<p>7. Foram feitas considerações acerca das convenções internacionais (Convenção de Ramsar, das espécies migratórias e de combate à desertificação)?</p> <p>8. Contém orientações em relação à sazonalidade e abrangência geográfica para os levantamentos de dados primários?</p> <p>9. Contém orientações para identificar impactos nos três atributos da biodiversidade (composição, estrutura e processos)?</p> <p>10. Contém orientações para identificar possíveis impactos nos três níveis de organização biológica (genético, das espécies e dos ecossistemas)?</p> <p>11. Foi recomendada a identificação dos habitats e de suas variações sazonais?</p> <p>12. Foi recomendada a identificação de espécies-chave?</p> <p>13. Foi recomendada a identificação de componentes da biodiversidade de valor para as comunidades locais?</p> <p>14. Foram descritos os impactos significativos sobre a biodiversidade?</p> <p>15. Na seleção das alternativas, a biodiversidade foi considerada?</p> <p>16. Houve alguma forma de participação das comunidades locais, tradicionais e indígenas?</p> <p>17. A cumulatividade dos impactos foi claramente conceituada e identificada?</p> <p>18. Foram considerados os impactos sobre a biodiversidade decorrentes de mudanças socioeconômicas e físicas provocadas pelo empreendimento?</p> <p>19. Foram considerados os impactos sobre os três atributos da biodiversidade (composição, estrutura e processos)?</p> <p>20. Foram consideradas diferentes escalas de análise?</p> <p>21. A magnitude dos impactos foi avaliada qualitativamente e quantitativamente?</p> <p>22. A avaliação da significância foi realizada com base em uma ampla gama de questões de stakeholders?</p> <p>23. As incertezas em relação aos impactos foram apontadas?</p> <p>24. A descrição sintética dos potenciais impactos exprime com clareza o elemento afetado, o fato gerador e a direção?</p>	EIA
Decisão	<p>25. O princípio da precaução é considerado na tomada de decisão?</p> <p>26. A perda líquida de biodiversidade foi considerada para a compensação?</p> <p>27. Questões sobre biodiversidade são consideradas na tomada de decisão?</p> <p>28. A Licença Prévia foi aprovada com lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade?</p>	Entrevistas e Licenças Prévias

Fonte: Adaptado de Atkinson *et al.* (2001); Drayson; Wood; Thompson (2015); Khera; Kumar (2010).

6. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUADRO DE ANÁLISE

Os resultados foram analisados inicialmente segundo cada dimensão, caso a caso, e posteriormente cruzados para uma síntese conclusiva.

6.1 Dimensão conceitual

Nos EIAs, as palavras biodiversidade e diversidade biológica, consideradas sinônimas na literatura especializada, foram utilizadas 144 vezes, com diferentes acepções e em diferentes capítulos. Nos glossários, foram identificadas acepções desde as mais abrangentes, que reproduzem a definição da CDB, até a mais restritiva, que se limita a defini-las como a variedade de espécies da fauna e da flora. Em alguns casos, biodiversidade e diversidade biológica foram tratados como conceitos distintos. Em 70 situações, nos demais capítulos, o conteúdo semântico foi genérico e inespecífico, mas, predominantemente, associável ao conceito de espécie. Foram identificados 22 contextos discursivos em que os termos foram utilizados, entre os quais se destacam citações referentes a áreas protegidas. Ambiguidades semânticas e dificilmente apreensíveis foram também observadas, como se percebe no seguinte excerto:

A UC contém um número significativo de espécies que constam na lista brasileira e na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção, detém níveis significativos de biodiversidade, além de sustentar populações mínimas viáveis de espécies-chave [...].

O texto parece sugerir a exclusão das espécies e populações do conceito de biodiversidade. A falta de clareza impede a compreensão do significado que o autor pretendeu transmitir.

Dos TRs, excetuado o caso do Petróleo e Gás, depreendem-se discursos que se assemelham àqueles encontrados nos EIAs, com predominância de acepções relacionadas à diversidade de espécies. Essa situação não surpreende, uma vez que os Termos de Referência contêm, como o próprio nome indica, as especificações para a elaboração dos estudos. Os EIAs replicam, basicamente, os conceitos que aparecem de forma explícita ou implícita nos TRs.

Perguntados sobre os aspectos da biodiversidade ou do meio biótico que poderiam ser considerados no âmbito da AIA, os entrevistados referiram-se à composição de espécies da fauna e flora existentes nos locais possivelmente afetados.

Em síntese, a exploração da dimensão conceitual revelou a existência de diversas acepções da palavra biodiversidade, com predominância de significados que se relacionam à composição em espécies, mas sem evidências da existência de discursos ou significados compartilhados, nos termos sugeridos por Hugé *et al.* (2017), entre os agentes públicos e os especialistas que elaboram os EIAs. No entanto, os índices utilizados para a medição da biodiversidade evidenciam uma concepção equivalente à diversidade de espécies, com clara omissão da estrutura e dos processos ecossistêmicos, em contradição com algumas definições dos próprios glossários.

6.2 Dimensão da representação

Os resultados obtidos a partir da análise dos TRs são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultados obtidos na análise dos Termos de Referência

Quesitos para os Termos de Referência	Empreendimentos							
	2008	2009	2009	2012	2012	2012	2019	2021
	UHE	MIN	FER 1	ROD	POR	LIT	PET	FER 2
4 As comunidades afetadas foram identificadas no início do processo de AIA ?	n	n	n	n	n	n	n	n
5 Foram feitas considerações relativas ao atendimentos das resoluções da Comissão Nacional da Biodiversidade?	n	n	n	n	n	n	p	n
6 Foram citadas as convenções internacionais de que o Brasil é signatário?	n	p	n	n	p	n	p	n
7 Foi exigida a delimitação e caracterização das áreas protegidas?	s	s	s	s	s	s	s	s
8 Contém indicações para os levantamentos de dados primários em relação à sazonalidade e à abrangência geográfica?	s	n	p	p	n	n	n	s
9 Contém recomendações para a análise segundo diferentes atributos da biodiversidade (componentes, estrutura, processos)?	s	s	p	p	p	p	s	p
10 Contém recomendações para análises segundo os diferentes níveis (genética, espécies e ecossistemas)?	p	p	p	p	p	p	p	p
11 Foi recomendada a identificação dos habitats e de suas alterações sazonais?	p	n	p	p	p	n	p	p
12 Foi recomendada a identificação de espécies-chave?	n	n	n	n	n	s	s	n
13 Foi expressamente recomendada a identificação de componentes da biodiversidade de valor para as comunidades locais?	s	s	s	s	s	s	s	n
14 Foi destacado pelo menos um impacto significativo sobre a biodiversidade?	s	n	s	s	s	n	n	s

Fonte: Elaborado pelos autores (n= item não considerado no TR; s=considerado; p=parcialmente considerado).

Note-se que a identificação das populações afetadas não foi realizada nessa etapa, o que elide a participação dos conhecimentos locais e tradicionais e das diferentes percepções quanto ao projeto. O'Faircheallaigh (2010) argumenta que a participação pública precisa ser concebida sob diversas formas, ainda que tal participação possa suscitar questões relacionadas ao controle das decisões.

Os resultados para o quesito 5 indicam ampla omissão quanto à Política Nacional de Biodiversidade (PNB). O quesito foi considerado atendido somente no TR do Petróleo e Gás, o único a citar a definição de biodiversidade dada pela CDB.

Dentre as convenções internacionais relacionadas à biodiversidade (quesito 6) somente a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção foi citada, apesar de diversos TRs incluírem tópicos para o diagnóstico relacionados ao mapeamento de áreas úmidas e a espécies migratórias, temas tratados em convenções internacionais.

Os resultados para o quesito 8 referem-se tão somente ao conteúdo dos TRs. Orientações mais precisas relacionadas ao quesito, em geral, constituem os planos de trabalho para a flora e a fauna, não analisados nessa pesquisa.

Em relação aos quesitos 9, 10 e 11 verificou-se que foram parcialmente atendidos na maioria dos casos, mas com predominância de exigências relativas à composição de espécies e, em menor grau, à estrutura.

O quesito 14 foi considerado atendido em cinco casos, embora por uma quantidade muito limitada de impactos sobre a biodiversidade, o que sugere a ausência de atividade sistemática preliminar para construir hipóteses sobre os possíveis impactos significativos ainda na etapa de definição do escopo, com já observado por Borioni, Gallardo e Sánchez (2017).

Nos EIAs repete-se o contexto observado nos TRs, em que nem todos os atributos da biodiversidade e nem diferentes escalas foram consideradas, mantendo-se a ênfase ao nível de espécies (Quadro 4).

Quadro 4 - Resultados obtidos na análise dos Estudos de Impacto Ambiental

Quesitos para os EIAs	Empreendimentos							
	2008	2009	2010	2012	2012	2012	2019	2021
	UHE	MIN	FER 1	ROD	POR	LIT	PET	FER 2
15 Na seleção das alternativas a biodiversidade foi considerada?	s	s	s	s	s	s	n	s
16 Houve participação, de alguma forma das comunidades locais, tradicionais ou indígenas?	s	s	s	n	s	s	n	n
17 A cumulatividade dos impactos foi claramente definida?	s	n	n	n	n	s	s	n
18 Foram considerados os impactos sobre a biodiversidade decorrentes de mudanças socioeconômicas e físicas?	s	s	s	p	s	p	s	s
19 Foram considerados os três atributos da biodiversidade?	p	p	p	p	p	p	p	s
20 Foram consideradas diferentes escalas?	n	n	n	n	n	n	n	p
21 A magnitude dos impactos foi avaliada qualitativa e quantitativamente?	p	p	n	n	n	n	n	n
22 A avaliação da significância foi feita com base em uma ampla gama de stakeholders?	n	n	n	n	n	n	n	n
23 As incertezas em relação aos impactos foram apontadas?	s	s	n	n	n	n	n	n
A descrição sintética dos potenciais impactos exprime com clareza o fator afetado, a direção da alteração e os aspectos ambientais relacionados?	n	n	n	n	n	n	n	p

Fonte: Elaborado pelos autores com base no conteúdo dos EIAs.

Os resultados indicam que as comunidades indígenas foram consultadas, em um caso, para se obter informações sobre aspectos locais da biodiversidade. Não se per-

cebeu consulta às comunidades locais para o diagnóstico, tampouco para a determinação da significância dos impactos. Esse contexto indica que a única perspectiva considerada para a significância é aquela dos consultores ambientais que elaboraram o EIA e, em grau bem menor, dos agentes públicos responsáveis pelos TRs.

Fischer e Young (2007) argumentam que a falta de conhecimento da terminologia científica relacionada à biodiversidade tem sido utilizada, de maneira frequente e inadequadamente, como impeditivo à participação pública na tomada de decisão e no desenvolvimento de políticas públicas. Os autores observaram, no entanto, que os indivíduos expressam posturas em relação ao melhor manejo da biodiversidade com fundamentos no contexto conceitual construído de forma independente da terminologia científica.

Ponto extremamente frágil dos EIAs consiste na identificação pouco clara dos impactos, os quais são em geral descritos como interferências ou alterações e, ainda, pressões, sobre a fauna ou a flora, sem ulteriores especificações.

6.3 Dimensão da tomada de decisão

- (i) *Que conhecimentos do meio biótico são consideradas importantes para a tomada de decisão?*

Foram citados a riqueza de espécies e qualidades aplicáveis a estas, como grau de ameaça, endemismos e raridade. Um entrevistado considerou que tais informações seriam suficientes para o diagnóstico ambiental do meio biótico. Registrou-se, também, fala dirigida à diversidade genética, a qual, segundo um entrevistado, estaria com mais frequência sendo considerada na AIA. Os processos ecossistêmicos não foram citados espontaneamente pelos entrevistados, mas somente após a entrevistadora comentar as diretrizes da CDB. Segundo o único entrevistado que demonstrou conhecer as diretrizes da CDB para a AIA, dificilmente os processos ecossistêmicos seriam considerados por exigirem maior expertise no campo da biologia da conservação e da ecologia.

- (ii) *O IBAMA trabalha com o princípio da precaução? O pior cenário é adotado diante de incertezas científicas quanto aos possíveis impactos do empreendimento submetidos à AIA?*

Notou-se que a precaução está presente no rol de preocupações dos entrevistados, mas há diferenças quanto ao entendimento do princípio, que foi por vezes relacionado a lacunas dos EIAs, e não a incertezas que tangem aspectos científicos menos conhecidos. A adoção do pior cenário diante de incertezas científicas não parece ser consensual.

- (iii) *O IBAMA trabalha com o princípio da CDB de não admitir nenhuma perda líquida de biodiversidade? Como vê a questão da compensação?*

Existe um reconhecimento geral de que o IBAMA não estabelece a compensação com base em estimativas de possíveis perdas de biodiversidade. A compensação é definida segundo normas específicas, como a que trata da reposição florestal ou a Lei da Mata Atlântica. A ausência de definições claras quanto a compensação no caso de impactos residuais parece ter ensejado o reconhecimento, entre os analistas ambientais, de que seria oportuno um aprofundamento do debate sobre o tema para a definição de diretrizes básicas, respeitadas as características de cada empreendimento.

(iv) *Questões relativas à biodiversidade são consideradas na tomada de decisão?*

Evidenciou-se que a biodiversidade participa das decisões, inclusive propiciando condições para negar licenças ambientais. O contexto em que tais decisões são tomadas, no entanto, é limitado às informações colhidas ao longo da AIA, as quais são direcionadas por concepções de biodiversidade que abarcam poucos aspectos. A possibilidade de mitigar os impactos previstos e as possibilidades efetivas de recuperação de áreas que foram degradadas ao longo da operação do empreendimento foram citados pelos entrevistados como fatores que auxiliam a tomada de decisão.

Apesar de ter sido comentado que o Ibama trabalha com o princípio da precaução, lacunas de informação sobre a biodiversidade, que podem denotar deficiências dos EIAs ou questões suscitadas nas audiências públicas, foram admitidas nas decisões quanto à emissão da Licença Previa e incluídas como condicionantes para a obtenção da Licença de Instalação. Evidencia-se, assim, que a decisão sobre a viabilidade ambiental, em pelo menos três casos, antecedeu a plena compreensão dos impactos do empreendimento sobre a biodiversidade, pois informações consideradas necessárias foram transferidas à etapa posterior.

7. DISCUSSÃO

A análise da dimensão conceitual trouxe evidências da ausência de ideias compartilhadas, ou de discursos, acerca da biodiversidade e pouca coerência entre as definições apresentadas nos glossários e os métodos escolhidos para avaliar a biodiversidade, os quais basicamente trazem informações sobre a diversidade específica. As concepções em jogo dependem mais da assunção implícita de conceitos e de modos de agir, do que de consensos explícitos, situação, essa, que poderia ser modificada pela confecção de guias institucionais com orientações específicas para a avaliação de impacto sobre a biodiversidade.

Guias, por si só, não garantem a efetividade da AIA no que diz respeito às questões substantivas (Bond; Morrison-Saunders, 2013), mas podem garantir a realização de um processo sólido quanto à extensão e profundidade com que a biodiversidade poderia ser representada, além de poder explicitar consensos sobre o conceito de biodiversidade. Assim, o contexto pouco participativo do processo de AIA dos casos

analisados, aliado à ausência de guias, favorece a predominância das concepções de agentes públicos e dos consultores ambientais (HUGÉ *et al.*, 2017).

A evidência de conflitos cognitivos quanto ao conceito de biodiversidade sugere deficiências relativas ao processo de aprendizagem conceitual que pode se desenvolver ao longo da AIA (Pope *et al.*, 2018). A clareza, que é um aspecto imprescindível para a AIA, envolve a utilização adequada de conceitos técnico-científicos aplicáveis, compartilhados entre os atores envolvidos. Atkinson *et al.* (2001) destacam a importância da clareza na AIA, e argumentam que as questões tratadas nos EIAs devem proporcionar condições para que a decisão sobre a viabilidade do projeto se fundamente na ampla compreensão de seus efeitos sobre a biodiversidade.

A representação da biodiversidade relaciona-se, de forma geral, às concepções em jogo (Hugé *et al.*, 2017) que, nos casos analisados, reportaram-se de forma exaustiva a atributos relacionados à composição no nível das espécies, mas pouco avançaram em relação à estrutura e, principalmente, em relação aos processos. Tais aspectos cognitivos são refletidos nas formas de representação observadas nos EIAs e nos TRs.

As entrevistas demonstraram haver um consenso de que os efeitos adversos sobre o meio biótico têm grande importância na tomada de decisão, particularmente quando envolvem espécies ameaçadas de extinção. Contudo, condicionantes de Licenças Prévia indicaram que, por vezes, a decisão é tomada com informações faltantes.

Bond e Morrison-Saunders (2013) argumentam que concepções de sustentabilidade podem orientar a tomada de decisão se critérios forem definidos institucionalmente com base na política pública. Na ausência desses critérios, as decisões dependerão, basicamente, das percepções e entendimentos dos que conduzem a AIA e dos aspectos formais quanto à aprovação ou rejeição do projeto. Esse parece ser o contexto observado nos casos analisados.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi verificado que os quesitos do quadro de análise são adequados à busca de informações nas fontes consideradas, pelas quais foi possível observar a existência de diversas deficiências nas três dimensões de efetividade consideradas.

Os resultados nas três dimensões consideradas indicam certo grau de comprometimento da efetividade quanto à incorporação da biodiversidade e um afastamento dos princípios da abordagem ecossistêmica, as quais podem ser assim resumidas

- Contexto pouco claro dos termos biodiversidade e diversidade biológica, impacto e precaução.
- Limitado envolvimento das comunidades afetadas, quer seja na identificação dos impactos e na avaliação da significância, quer seja como fontes de conhecimento.
- Poucas escalas de análise, ênfase nos aspectos taxonômicos no nível específico, e desconsideração dos impactos sobre os processos e as funções ecossistêmicos.

- Aspectos estruturais da biodiversidade considerados principalmente no diagnóstico ambiental, e não quanto às possíveis alterações em decorrência da instalação e operação do empreendimento.
- Avaliação dos impactos predominantemente qualitativa, com descrição genérica e pouco clara quanto ao componente da biodiversidade afetado e quanto aos atributos considerados.
- Critérios para a definição da compensação ambiental pouco claros, excetuados os que decorrem de ditames legais em casos específicos. Essa evidência indica um processo de tomada de decisão pouco fundamentado na perda de biodiversidade relacionada aos impactos não mitigáveis.
- Tomada de decisão com lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, S. F.; BATIHA, S.; SCHOOLMASTER, A. F.; WALLER, W. T. Treatment of biodiversity impacts in a sample of US environmental impact statements. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 18, p. 271-282, 2001.
- BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS. Challenges in determining the effectiveness of sustainability assessment. In: Bond, A., Morrison-Saunders, A. and Howitt, R., (eds.) *Sustainability assessment pluralism, practice and progress*. Routledge, Taylor & Francis Group, Ox, P. 37-50, 2013.
- BOND, A.; POPE, J.; MORRISON-SAUNDERS, A. Introducing the roots, evolution and effectiveness of sustainability assessment. In: MORRISON-SAUNDERS, A.; POPE, J.; BOND, A. *Handbook of sustainability assessment*. United Kingdom: Edward Elgar, 2015.
- BOND, A.; POPE, J.; FUNDINGSLAND, M.; MORRISON-SAUNDERS, A.; RETIEF F.; HAUPTFLEISCH, M. Explaining the political nature of environmental impact assessment (EIA): a neo-Gramscian perspective. *Journal of Cleaner Production*, Oxford, v. 244, p. 118694, Jan. 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118694>
- BORIONI, R.; GALLARDO, A.L.C.F.; SÁNCHEZ, L.E. Advancing scoping practice in environmental impact assessment: an examination of the Brazilian federal system. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v.35, p.200-213, 20 CHANCHAPRITA, BOND, 2013
- CARDINALE, B. J.; DUFFY, J.E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G. M.; TILMAN, D.; WARDLE, D. A.; KINZIG, A. P.; DAILY, G.C.; LOREAU, M.; GRACE, J. B; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D. S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, London, v. 486, n. 7401, p. 59-67, June 2012. DOI 10.1038/nature11148
- CASHMORE, M.; BOND, A.; SADLER, B. Introduction: The effectiveness of impact assessment instruments. *Impact Assessment and Project Appraisal*, p. 91-93, 2009.
- CASHMORE, M.; GWILLIAM, R.; MORGAN, R.; COBB, D; BOND. A. The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the ad-

- vancement of environmental impact assessment theory. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 22, p. 295-310, Dec. 2004.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB). [S.n.]: United Nations, 1992. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB). Biodiversity in EIA and SEA. Background to CDB Decision VII/28: voluntary guidelines on Biodiversity- Inclusive Impact Assessment. Netherlands: Commission for Environmental Assessment, 2006.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB). The Ecosystem Approach. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2004.
- COONEY, R. From promise to practicalities: The precautionary principle in biodiversity conservation and sustainable use. *Biodiversity and the precautionary principle*. 1. ed. Routledge, 2005.
- De WITT, M.; POPE, J.; RETIEF, F.; BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; STEENKAMP, C. Biodiversity offsets in EIA: getting the timing right. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 75, p. 1-12, Mar. 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.11.001>.
- DRAYSON, K.; WOOD, G.; THOMPSON, S. Assessing the quality of the ecological component of English Environmental Statements. *Journal of Environmental Management*, London, v. 160, p. 241-253, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.06.022>.
- FISCHER, A.; YOUNG, J. C. Understanding mental constructs of biodiversity: Implications for biodiversity management and conservation. *Biological Conservation*, v. 136, n. 2, p. 271-282, Apr. 2007. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.11.024>.
- GANNON, P. The time is now to improve the treatment of biodiversity in Canadian environmental impact statements. *Environmental Impact Assessment Review*, [s.l.], v. 86 p. 106504, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106504>.
- HUGÉ, J.; ROCHETTE, A.; DE BISTHOVEN, L. J.; DAHDOUN-GUEBAS, F.; KOEDAM, N.; VANHOVE, M. P. M. Utilitarian framings of biodiversity shape environmental impact assessment in development cooperation. *Environmental Science and Policy*, Exeter, v. 75, p. 91-102, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2017.06.003>.
- INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. 2019. Disponível em: http://www.mari-odu.org/academics/2018su_Leadership/commons/library/Summary%20for%20Policymakers%20IPBES%20Global%20Assessment.pdf. Acesso em: 15 ago. 2022.
- KEY, J. J.; SCHNEIDER, E. L. Embracing complexity: The challenge of the ecosystem approach. In: Westra; Lemons, J. (eds.). *Perspectives on Ecological Integrity*. Kluwer Academic Publishers, 1995.
- KHERA, N.; KUMAR, A. Inclusion of biodiversity in environmental impact assessments (EIA): a case study of selected EIA reports in India. *Impact Assessment and Project Appraisal*, London, v. 28, n. 3, p. 189-200, Sept. 2010. DOI [10.3152/146155110X12772982841005](https://doi.org/10.3152/146155110X12772982841005).

- LOOMIS, J. J.; BOND, A.; DZIEDZIC, M. Transformative effectiveness: How EIA can transform stakeholders' frames of reference. *Environmental Science and Policy*, v. 136, 207-215, 2022.
- MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, London, v. 30, n. 1, p. 5-14, Mar. 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>.
- O'FAIRCHEALLAIGH, C. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 30, p. 19-27, 2010. DOI 10.1016/j.eiar.2009.05.001.
- POPE J.; BOND, A.; CAMERON, C.; RETIEF, F.; MORRISON-SAUNDERS, A. Are current effectiveness criteria fit for purpose? Using a controversial strategic assessment as a test case. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 7, p. 34-44, 2018.
- POPE J.; BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; RETIEF, F. Advancing the theory and practice of impact assessment: Setting the research agenda. *Environmental Impact Assessment Review*, v.41, p. 1- 9, 2013.
- RAJVANSHI, A.; BROWNLIE, S.; SLOOTWEG, R.; ARORA, R. Maximizing benefits for biodiversity: the potential of enhancement strategies in impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, London, v. 29, n. 3, p. 181-193, Sept. 2011. DOI <https://doi.org/10.3152/146155111X12959673796245>.
- SADLER, B. *International study of the effectiveness of environmental assessment*. Canada: Minister of Supply and Services Canada, 1996.
- SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- SLOOTWEG, R.; RAJVANSHI, A.; MATHUR, V.; KOLHOFF, A. *Biodiversity in environmental assessment: enhancing ecosystem services for human well-being*.
- SWANEPOEL, F. *et al.* Explanations for the Quality of Biodiversity Inputs to Environmental Impact Assessment (EIA) in Areas with High Biodiversity Value. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, [s.l.], v. 21, n. 2, p. 1950009, June 2019. DOI 10.1142/S1464333219500091
- VAN DER BIEST, K.; MEIRE, P.; SCHELLEKENS, T.; D'HONDT, B.; BONTE, D.; VANAGT, T.; YSEBAERT, T.; Aligning biodiversity conservation and ecosystem services in spatial planning: Focus on ecosystem processes. *Science of The Total Environment*, v.712, 2020.
- WAWRZYCEZECK, J.; LINDSAY, R.; METZGER, M.; QUÉTIER, F. The ecosystem approach in ecological impact assessment: Lesson learned from windfarm developments on peatlands in Scotland. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 72, p. 157-165, Sept. 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.05.011>
- WAYLEN, K. A.; HASTINGS, E.J.; BANKS, E.A.; HOLSTEAD, K.L.; IRVINE, R.J.; BLACKS-TOCK, K.L. The need to disentangle key concepts from ecosystem-approach jargon. *Conservation Biology*, Cambridge, v. 28, n. 5, p. 1215-1224, 2014. DOI 10.1111/cobi.12331.



As transformações ambientais que marcam o mundo contemporâneo colocam a ciência diante de desafios cada vez mais complexos. Mudanças climáticas, crises hídricas, eventos extremos e desigualdades socioambientais revelam a necessidade de compreender de forma integrada as relações entre sociedade e natureza. Esta obra reúne contribuições interdisciplinares que analisam criticamente esses processos, abordando temas como governança ambiental, justiça socioambiental, gestão de recursos naturais, adaptação às mudanças climáticas para o enfrentamento do negacionismo científico e climático. Ao articular diferentes abordagens teóricas, metodológicas e empíricas, o livro oferece reflexões fundamentais para fortalecer o debate público e acadêmico sobre sustentabilidade. Destina-se a estudantes, professores e pesquisadores das Ciências Ambientais, universitários de diversas áreas e leitores interessados em compreender os desafios ambientais contemporâneos.



openaccess.blucher.com.br

Blucher Open Access