

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

ROSSANA BORIONI

**INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA AVALIAÇÃO DE
IMPACTO AMBIENTAL: CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS SOBRE
EFETIVIDADE**

SÃO PAULO

2023

ROSSANA BORIONI

INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO
AMBIENTAL: CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS SOBRE EFETIVIDADE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e
Ambiente da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Doutora em Ciência
Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez

Versão Corrigida

SÃO PAULO

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Borioni, Rossana.

Incorporação da biodiversidade na avaliação de impacto ambiental: contribuição para os estudos sobre efetividade. / Rossana Borioni; orientador: Luís Enrique Sánchez. – São Paulo, 2022.
202 f.:197 il., 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

1. Biodiversidade. 2. Impactos ambientais I. Título.

Nome: BORIONI, Rossana

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

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutora em Ciência Ambiental.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Presidente: _____ Assinatura: _____

Dedico este trabalho a meus pais, Giovanna e Fernando (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Luis Enrique Sánchez pelas orientações precisas e contribuições, que possibilitaram a reflexão e o aprofundamento dos aspectos metodológicos que fundamentam esta tese.

Agradeço à Professora Amarilis Lúcia Castelli Gallardo e ao Professor Evandro Mateus Moretto, pelas contribuições apresentadas quando do Exame de Qualificação.

Agradeço ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que possibilitou meu afastamento do trabalho durante a produção da tese.

Agradeço ao biólogo e Msc. Victor C. Keller, pelas valiosas contribuições.

Agradeço ao engenheiro agrônomo Jorge Youssef, pelo oferecimento de um local tranquilo para a redação da tese.

Agradeço aos colegas do Ibama, Daniel Salles Correa de Oliveira, Edmilson Maturana, Fábio Callia, Fernando Scavassim, Glícia Ramos, Lilian Sasso, Marília Massote, Maurício do Nascimento, Monica Balestrin, Tathiana Bagatini e Vincent Kurt Lo, pelo inestimável apoio durante a fase em que reassumi o trabalho, com a tese ainda em andamento.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM), pela oportunidade de voltar à universidade após longos anos de afastamento.

Agradeço imensamente ao meu querido companheiro, José Francisco, e aos meus filhos, Mauro e Claudio, por todo apoio ao longo dos cinco anos de dedicação à pesquisa.

RESUMO

BORIONI, R. Incorporação da biodiversidade na avaliação de impacto ambiental: contribuição para estudos sobre efetividade. 2023. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

A efetividade da avaliação de impacto ambiental (AIA), um instrumento de política pública empregado mundialmente, pode ser analisada sob diferentes dimensões, que envolvem um amplo espectro de questões. A emergência do problema da depleção da biodiversidade em nível global, desde os anos de 1980, e a consequente afirmação da Convenção da Diversidade Biológica (CDB - *Convention on Biological Diversity*), da qual o Brasil é signatário, introduziu novos desafios para o processo de AIA e para a sua efetividade. Esta pesquisa tem o objetivo de analisar e delimitar, qualitativamente, o grau de incorporação da biodiversidade à prática da AIA no Brasil e seu distanciamento com relação aos princípios da CDB e da abordagem ecossistêmica, que a fundamenta. Enquadrados no campo de estudo da efetividade, foram analisados casos no âmbito do licenciamento ambiental federal, considerando quatro dimensões: conceitual, da representação ou procedimental, da tomada de decisão e do contexto político. Para as três primeiras foram realizadas: análise de conteúdo, com ênfase nos discursos, e análise documental, ambas orientadas por quadro conceitual elaborado a partir da revisão da literatura. A dimensão política foi explorada por análise de conteúdo aplicada a documentos públicos, como atas e memórias de reunião, tanto do Conselho Nacional do Meio Ambiente quanto da Comissão Nacional da Biodiversidade, responsáveis, respectivamente, pelo acompanhamento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e da Política Nacional da Biodiversidade (PNB). Nesses documentos, foram buscados discursos indicadores de diálogos entre os dois organismos, com a finalidade de integrar as duas políticas para facilitar a incorporação das diretrizes da CDB à AIA. Os resultados indicam, quanto às três dimensões relativas ao uso da AIA, haver excessiva ênfase em estudos sobre composição da biodiversidade, principalmente na escala de espécies, e ausência, ou limitado destaque, aos impactos sobre processos ecológicos. Na dimensão política, não se identificaram elementos de diálogo entre os dois organismos pesquisados, que poderiam significar contribuições para aumentar a efetividade da AIA quanto à incorporação da biodiversidade, termo usado pelos conselheiros de maneira restrita, para referir, principalmente, a conservação em áreas protegidas. Esses resultados justificam a proposta de fortalecer as capacidades institucionais, de maneira a alinhar conceitos relativos à abordagem ecossistêmica e introduzir mudanças procedimentais que possibilitam aumentar a participação pública, além de melhorar a identificação dos impactos sobre a biodiversidade e a avaliação de sua significância.

Palavras-chave: biodiversidade; Avaliação de Impacto Ambiental; efetividade; política ambiental.

ABSTRACT

BORIONI, R. **Biodiversity in Environmental Impact Assessment**: contribution for studies on effectiveness. 2023. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

The effectiveness of the Environmental Impact Assessment (EIA), a public policy instrument used worldwide, can be analyzed under different dimensions, which involve a wide spectrum of issues. The emergence of the problem of Biodiversity depletion at a global level, since the 1980s, and the consequent affirmation of the CBD (Convention on Biological Diversity), of which Brazil is a signatory, introduced new challenges into the EIA process and to its effectiveness. This research aims to qualitatively analyze and delimit the degree of incorporation of Biodiversity into the EIA practice in Brazil and its detachment regarding CBD principles, and the ecosystem approach that underlies it. Framed in the field of effectiveness study, cases were analyzed within the scope of federal environmental licensing, considering four dimensions: conceptual, representational, or procedural, decision-making, and the political context. For the first three, the following were carried out, content analysis with emphasis on speeches and document analysis, both guided by a conceptual framework developed based on literature review. The political dimension was explored through content analysis applied to public documents, such as minutes and memoirs of meetings, of the National Council for the Environment and the National Commission for Biodiversity, responsible for monitoring the National Environmental Policy and the National Policy of Biodiversity, respectively. In these documents, we sought speeches that indicate dialogues between the two bodies, aiming to integrate both policies to facilitate the incorporation of the CBD guidelines into the EIA. The results indicate, regarding the three dimensions related to the use of EIA, that there is excessive emphasis on studies on the composition of Biodiversity, particularly on the species scale, to the detriment of the analysis of impacts on ecological processes. In the political dimension, elements of dialogue were not identified between the two researched bodies, which could mean contributions to increase the effectiveness of the EIA regarding the incorporation of Biodiversity, a term used by the councilors in a restricted way, to refer mainly to conservation in protected areas. These results justify the proposal of strengthening institutional capacities in order to align concepts regarding the ecosystem approach and introduce procedural changes that make it possible to increase public participation, improve the identification of impacts on Biodiversity, and the assessment of their significance.

Keywords: biodiversity; environmental impact assessment; effectiveness; environmental policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais documentos da AIA e do Licenciamento Ambiental até a Licença Prévia (LP)	22
Figura 2 - Etapas da análise de conteúdo	24
Figura 3 - Plano de trabalho da pesquisa	26
Figura 4 - Valores atribuídos à biodiversidade	35
Figura 5 - Perdas estimadas em três níveis de biodiversidade	38
Figura 6 - Níveis de organização e tipos de diversidade	59
Figura 7 - Etapas da AIA e possibilidades de incorporação da biodiversidade	68
Figura 8 - Esquema conceitual da avaliação de impactos sobre a biodiversidade	77
Figura 9 - Objetivos da abordagem ecossistêmica	81
Figura 10 - Hierarquia da mitigação	87
Figura 11 - <i>Stakeholders</i> envolvidos na AIA	86
Figura 12 - Dimensões da efetividade consideradas para a elaboração do quadro conceitual para a análise da incorporação da biodiversidade na AIA	106
Figura 13 - Proposta de uma abordagem metodológica para a incorporação da biodiversidade na AIA	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Resumo das Metas de Aichi	42
Quadro 2 -	Convenções internacionais assinadas pelo Brasil pelo Brasil que tangem a biodiversidade	44
Quadro 3 -	Fontes de dados ambientais relevantes para a biodiversidade	50
Quadro 4 -	Exemplos de definições de biodiversidade	52
Quadro 5 -	Exemplos de atributos da biodiversidade em cada nível de organização	58
Quadro 6 -	Exemplos de mecanismos que atuam sobre a resiliência ecológica	64
Quadro 7 -	Exemplos de guias para a incorporação da biodiversidade na AIA	76
Quadro 8 -	Princípios de Malawi	82
Quadro 9 -	A AIA segundo uma abordagem ecossistêmica	84
Quadro 10 -	Etapas, descritores e questionamentos do quadro referencial	107
Quadro 11 -	Definições de “biodiversidade” ou “diversidade biológica” dos glossários ...	112
Quadro 12	Classificação das UAs segundo o componente abordado e o tipo de diversidade	118
Quadro 13 -	Resultados obtidos na análise dos Termos de Referência	122
Quadro 14 -	Convenções internacionais relacionadas à CDB citadas nos TRs	124
Quadro 15 -	Resultados obtidos na análise dos Estudos de Impacto Ambiental	126
Quadro 16 -	Síntese das respostas relativas à utilização do princípio da precaução	129
Quadro 17 -	Condicionantes da Licença Prévia	130
Quadro 18 -	Respostas ao questionamento sobre a compensação ambiental	131
Quadro 19 -	Respostas ao questionamento sobre a tomada de decisão	133
Quadro 20 -	Evolução dos decretos sobre a política de biodiversidade	144
Quadro 21 -	Objetivos dos sete componentes da PNB	145
Quadro 22 -	Resoluções da CONABIO em vigor	147
Quadro 23 -	Quantidades de Unidades de Análise obtidas pela pesquisa lexical	149
Quadro 23 -	Unidades de Análise significativas	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Casos selecionados	28
Tabela 2 -	Distribuição das Unidades de Análise por seção do EIA	115
Tabela 3 -	Contextos discursivos das UAs de Análise	116
Tabela 4 -	Agrupamento das UAs segundo o significado atribuível às palavras biodiversidade e diversidade biológica	117

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AE	Abordagem Ecosistêmica
AIA	Avaliação De Impacto Ambiental
BBOP	<i>Business and Biodiversity Offsets Programme</i> (Programa de Compensações de Negócios e Biodiversidade)
BIA	<i>Biodiversity Impact Assessment</i> (avaliação de impacto na biodiversidade)
BPBES	<i>Brazilian Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i> (Portal Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos)
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CDB	Convenção da Diversidade Biológica (<i>Convention on Biological Diversity</i> em inglês)
CEQ	<i>Council on Environmental Quality</i> (Conselho de Qualidade Ambiental)
CONABIO	Comissão Nacional da Biodiversidade
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
DILIC	Diretoria de Licenciamento Ambiental
EcIA	<i>Ecological Impact Assessment</i> (avaliação de impacto ecológico)
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPANB	Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade
GEO BON	<i>Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network</i> (Grupo de Observações da Terra Rede de Observação da biodiversidade)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICPB	<i>International Council of Bird Preservation</i> (Conselho Internacional de Preservação de Aves)
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPBES	<i>International Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i> (Plataforma Intergovernamental Internacional de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos)
IPEA	Instituto de Política Econômica Aplicada

IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Internacional de Mudanças Climáticas)
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i> (União Internacional para a Conservação da Natureza)
LA	Licenciamento Ambiental
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NEPA	<i>National Environmental Protection Act</i> (Lei Nacional de Proteção Ambiental)
ONU	Organização das Nações Unidas
PAN-Brasil	Plano de Ação Nacional
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PNB	Política Nacional de Biodiversidade
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROCAM	Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental
PRONABIO	Programa nacional da Biodiversidade
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEI	Sistema Eletrônico de Informação
SiBBr	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TR	Termo de Referência
UA	Unidade de Análise
UC	Unidade de Conservação
UNEP	<i>United Nations Environment Programme Finance Initiative</i> (Iniciativa Financeira do Programa Ambiental das Nações Unidas)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PERCURSO METODOLÓGICO	20
2.1	REVISÃO DA LITERATURA E ELABORAÇÃO DO QUADRO REFERENCIAL	21
2.2	ANÁLISE DOCUMENTAL	21
2.3	ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	22
2.4	ANÁLISE DE CONTEÚDO	23
2.5	TRIANGULAÇÃO DOS DADOS	25
2.6	SELEÇÃO DOS CASOS	27
2.6.1	Breve caracterização dos empreendimentos	28
3	CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	34
3.1	MOTIVAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO	34
3.2	A CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA	40
3.2.1	Convenções internacionais e protocolos relacionadas à CDB	43
3.2.2	Conhecimentos sobre biodiversidade no Brasil	47
4	ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITOS CONCERNENTES À BIODIVERSIDADE	51
4.1	CONCEPÇÕES DE BIODIVERSIDADE	51
4.2	PRINCIPAIS ATRIBUTOS DA BIODIVERSIDADE	56
4.3	BIODIVERSIDADE E ECOSISTEMAS	60
4.3.1	Limites dos ecossistemas e escalas	60
4.3.2	Estabilidade dos ecossistemas	62
5	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE BIODIVERSIDADE	66
5.1	O PROCESSO DE AIA E AS POSSIBILIDADES DE INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	66
5.1.1	O processo de AIA	66
5.1.2	Aspectos legais da AIA no Brasil	70
5.1.3	Importância da etapa de definição do escopo para a incorporação da biodiversidade	73
5.2	DIRETRIZES E PRINCÍPIOS DA CDB PARA A AIA	75
5.2.1	Identificação dos impactos sobre a biodiversidade	77
5.2.2	Abordagem ecossistêmica	79
5.2.3	Nenhuma perda líquida	85
5.2.4	Princípio da precaução	89

5.2.5	Conhecimento local, tradicional e indígena	91
5.2.6	Participação pública	94
5.3	CONCLUSÃO	97
6	QUADRO DE ANÁLISE E EFETIVIDADE DA AIA	98
6.1	DIMENSÕES DA EFETIVIDADE	98
6.2	EFETIVIDADE NA INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	102
7	ANÁLISE DAS DIMENSÕES DA EFETIVIDADE EM CASOS BRASILEIROS	110
7.1	DIMENSÃO CONCEITUAL: COMO A BIODIVERSIDADE FOI ABORDADA?	110
7.1.1	Estudos de Impacto Ambiental	111
7.1.2	Termos de Referência	119
7.1.3	Atores institucionais	120
7.2	DIMENSÃO DA REPRESENTAÇÃO: COM QUE EXTENSÃO A BIODIVERSIDADE FOI CONSIDERADA?	121
7.2.1	Análise dos Termos de Referência	122
7.2.2	Análise dos Estudos de Impacto Ambiental	125
7.3	DIMENSÃO DA TOMADA DE DECISÃO: A BIODIVERSIDADE FOI CONSIDERADA NA DECISÃO SOBRE A VIABILIDADE AMBIENTAL? ...	128
7.4	EFETIVIDADE QUANTO À INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	134
7.5	PROPOSTA PARA A ETAPA DE DEFINIÇÃO DO ESCOPO	137
8	DIMENSÃO POLÍTICA	141
8.1	O CONAMA E A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	141
8.2	A CONABIO E A POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE	143
8.3	MECANISMOS DE INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS	148
9	CONCLUSÃO	155
	REFERÊNCIAS	157
	APÊNDICES	176

1 INTRODUÇÃO

A avaliação de impacto ambiental (AIA) é um instrumento de política pública globalmente utilizado para informar processos decisórios, inspirado no modelo introduzido originariamente pela *National Environmental Protection Act* (NEPA), que foi promulgada em 1969 nos Estados Unidos. No Brasil, foi introduzida pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, cujo objetivo, dentre outros, é compatibilizar o desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (BRASIL, 1981).

Os instrumentos de políticas públicas constituem-se em meios que permitem materializar e operacionalizar a ação governamental, e podem ser definidos como “[...] dispositivo técnico com vocação genérica portador de uma concepção concreta da relação política/sociedade e sustentado por uma concepção da regulação” (LASCOUMES; LE GALÈS, 2012, p. 22). Enfatiza-se o caráter histórico dos instrumentos, os quais, originados em contextos singulares, podem ser modificados, ou evoluir, influenciados por mudanças na sociedade. Assim, não se caracterizam apenas por racionalidades técnicas, mas são portadores de valor e refletem o vínculo com os agentes que programam a política, fazem-na evoluir e compõem as comunidades de especialistas (LASCOUMES; LE GALÈS, 2012). A AIA, como instrumento de política pública, reflete as crescentes preocupações das populações humanas com a degradação ambiental e o possível esgotamento dos recursos ameaçados pela intensificação de atividades econômicas e processos de urbanização em grande escala, que afloraram com vigor entre os anos de 1960 e 1970.

Atualmente aplicada em diferentes contextos de tomada de decisão, a AIA é internacionalmente reconhecida como instrumento de gestão ambiental (YANG, 2019) pelo qual se avaliam *ex ante*, e comunicam-se 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).

Além de possibilitar a prevenção de possíveis efeitos adversos das atividades humanas, a AIA pode desempenhar, também, um papel significativo na obtenção de benefícios ambientais que vão além da mitigação, de maneira a contribuir com ganhos líquidos para o ambiente (RAJVANSHI et al., 2011; SÁNCHEZ, 2013). Adotada em muitos países, é amplamente reconhecida como instrumento cuja premissa, explícita ou não, é a persecução de objetivos voltados ao desenvolvimento sustentável (CASHMORE; BOND; COBB, 2008).

Os anos posteriores ao surgimento da AIA viram ampliar-se a gama de preocupações com as questões ambientais, principalmente a partir da década de 1980, em função dos desafios

postos para a sociedade humana pela depleção da biodiversidade, como indicam evidências científicas sobre as mudanças que drasticamente estão contribuindo para a diminuição da diversidade da vida na terra (CARDINALE et al., 2012), agravadas pela ação sinérgica das mudanças climáticas. O renomado biólogo Edward Wilson alertava, em 1994, para a irreversibilidade de algumas mudanças e do ritmo acelerado das alterações no ambiente, a ponto de a ação antrópica ser considerada a primeira força viva capaz de danificar gravemente a biosfera, a despeito de sua grande resiliência (WILSON, 1994).

A síntese para os formuladores de políticas públicas do relatório divulgado pela *International Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES, 2019), órgão independente criado para atender às demandas dos governos e ligado à Organização das Nações Unidas (ONU), traz informações sobre a perda de habitats e de espécies de animais e plantas dos grupos avaliados, e afirma que cerca de 1 milhão de espécies já enfrentam um processo de extinção. Segundo a IPBES, sem ações efetivas para deter este processo de depleção, haverá uma aceleração adicional na taxa global de extinção de espécies, que já é superior dezenas a centenas de vezes à média dos últimos 10 milhões de anos. No continente americano há indicações de fortes pressões antrópicas sobre a biodiversidade e, conseqüentemente sobre os serviços ecossistêmicos, principalmente relacionados ao modelo de crescimento econômico e à fragilidade da governança ambiental (JOLY, 2018).

Esse contexto impulsionou o surgimento, em 1992, da Convenção da Diversidade Biológica, ratificada por 196 países, que representa um consenso internacional e um denominador comum entre os países signatários para incorporação da biodiversidade nas respectivas políticas públicas (SLOOTWEG et al., 2010). A CDB é a primeira dentre as convenções multilaterais ligados à Organização das Nações Unidas a tratar o tema de forma holística, com o objetivo de traçar estratégias globais para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Em seu artigo 14, a CDB recomenda às partes o estabelecimento de mecanismos para exigir a avaliação de impacto ambiental em projetos que “[...] possam ter sensíveis efeitos adversos sobre a diversidade biológica, a fim de evitar ou minimizar tais efeitos e, conforme o caso, permitir a participação pública nesses procedimentos” (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992). Dessa forma, a AIA é reconhecida como importante instrumento de prevenção de impactos sobre a biodiversidade, e, segundo Gontier, Balfors e Mörtberb (2006) tem, ao menos idealmente, potencial para lhe dar um tratamento adequado. A avaliação de impacto tornou-se um importante instrumento para a inclusão da biodiversidade nas decisões sobre projetos de desenvolvimento (DE WITT et al., 2019), mas isso pode demandar adequações para a internalização de conceitos, métodos e

técnicas que possibilitem um tratamento que considere os múltiplos aspectos que a caracterizam, ao encontro do referencial oferecido pela definição acolhida 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” (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992; artigo 2).

O Brasil, como país membro da CDB, assumiu o compromisso de empreender esforços para incorporar os objetivos da Convenção - que representam um consenso internacional e um denominador comum entre os países signatários - em suas políticas públicas, para a definição de estratégias nacionais e metas em matéria de biodiversidade. Após a ratificação da CDB pelo Congresso Nacional, foi instituída a Política Nacional de Biodiversidade, que inseriu a avaliação de impacto como um de seus componentes:

IV - Componente 4 - Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade: engloba diretrizes para fortalecer os sistemas de monitoramento, de avaliação, de prevenção e de mitigação de impactos sobre a biodiversidade, bem como para promover a recuperação de ecossistemas degradados e de componentes da biodiversidade sobreexplorados (BRASIL, 2002; anexo).

A despeito da ampla adesão à CDB e do empenho dos países membros de promover a agenda global da biodiversidade, as mudanças nas ações públicas e privadas não estão ocorrendo na escala e velocidade necessárias para reverter a crise em curso quanto ao declínio. Em relação à AIA, Slootweg et al. (2010) argumentam que a biodiversidade é ainda por vezes considerada como tema secundário no processo de AIA e, com frequência, vista como tema difícil de abordar em função de questões de caráter metodológico. Tais problemas são confirmados por estudos de casos brasileiros e de outros países (FISCHER; NOBLE, 2015; MACKINNON; DUINKER; WALKER, 2018), e contam com importante acervo no Brasil (SÁNCHEZ; DUARTE, 2022).

Embora a AIA tenha evoluído significativamente desde sua primeira regulamentação no Brasil, em 1986, ainda são observados problemas que persistem ao longo do tempo (DUARTE; DIBO; SÁNCHEZ, 2017). Especificamente em relação à biodiversidade e à CDB, pode-se citar o trabalho de Hanna et al. (2014), que identificaram falhas na participação de indígenas, quilombolas e populações tradicionais. Outros autores, a exemplo de Ritter et al. (2017) e Teixeira et al. (2020), comentam as carências dos estudos ambientais quanto à quantificação e à predição dos potenciais impactos, e criticam a característica demasiado descritiva dos estudos de impacto ambiental (EIAs). Pimenta e Fonseca (2021) identificaram problemas relacionados

à transparência no processo de tomada de decisão, enquanto Dias et al. (2022) discutem a baixa correlação entre medidas de mitigação e impactos identificados. Sherer (2011), por sua vez, comenta a insuficiência de diagnósticos do meio biótico para subsidiar a avaliação de impactos.

Diferentes fatores poderiam ser apontados como origem das deficiências identificadas pelas pesquisas, mas destacam-se alguns pela reconhecida importância e capacidade de influenciar os resultados da AIA. Inicialmente, enfatiza-se a importância da ampliação de capacidades institucionais, particularmente no que diz respeito à construção de uma base de conhecimento técnica e científica para abarcar a biodiversidade em suas múltiplas dimensões.

A complexidade inerente aos sistemas vivos e, particularmente, aos ecossistemas, que respondem às perturbações de forma não linear e em cenários multivariáveis (WALE; YALEW, 2010), impõe desafios à avaliação dos impactos, e, por isso, requer expertise (MEYNELL, 2005) e, com alguma frequência, conhecimentos especializados. Ainda assim, por vezes podem permanecer incertezas que a ciência atual não consegue suprir.

A natureza política da conservação (METRICK; WEITAZMAN, 1998) consiste em outro fator importante, por favorecer a ocorrência de conflitos e resistências entre os atores envolvidos na AIA. A biodiversidade e os ecossistemas despertam uma variedade de valores, alguns dos quais tangíveis e até comercializáveis, enquanto outros são de natureza pública ou de bem comum (RING; SCHRÖTER-SCHLAACK, 2011). Brechin et al. (2002) argumentam que a proteção da natureza, por definição, é um processo social e político e, portanto, as respostas à crise de biodiversidade terão que incluir os elementos-chave do processo social e político, como dignidade humana, legitimidade, governança, prestação de contas, aprendizado e consideração de forças não-locais, a depender da escala das intervenções.

Os fatores comentados, dentre outros que podem afetar a efetividade da AIA, sugerem que a incorporação da biodiversidade vai além da inclusão do conteúdo definido pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente 01/86 (CONAMA, 1986) para o diagnóstico do meio biótico nos EIAs, que enfatiza o nível das espécies da fauna e da flora. Considerar a biodiversidade nos termos acolhidos pela CDB e segundo uma abordagem ecossistêmica pode implicar, portanto, readequações institucionais e até a própria revisão do modelo de AIA. Em sua origem, na NEPA, o instrumento foi inspirado em modelos racionalistas de planejamento, mas, posteriormente, modelos mais colaborativas e participativos foram introduzidos, embora modelos racionalistas continuem sendo aplicados (MORGAN, 2012).

Adaptações nos modelos de AIA também se devem ao reconhecimento de diferentes valores que a sociedade atribui à biodiversidade e para uma maior aproximação aos objetivos e princípios da CDB e seus fundamentos na abordagem ecossistêmica, que prioriza os impactos

sobre as funções e serviços ecossistêmicos, mais do que sobre as espécies. O foco da CDB baseia-se na estreita relação entre a biodiversidade e os processos ecossistêmicos, em que a manutenção desses mesmos processos é fundamental para a conservação da biodiversidade, ao mesmo tempo em que esta contribui para a manutenção dos processos (SLOOTWEG et al., 2010).

No Brasil, a AIA é instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, como previsto no artigo 9, inciso III, da Lei 6938/81 (BRASIL, 1981), e ao mesmo tempo componente da PNB, que em conjunto delimitam a finalidade e o espaço público em que opera a avaliação de impacto, mas a existência deste espaço não é garantia de implementação e de incorporação da biodiversidade na AIA.

A CDB e a abordagem ecossistêmica ofereceram, assim, a oportunidade para a revisão do sistema de AIA no Brasil quanto à efetividade da incorporação de questões relativas à biodiversidade, inclusive no que diz respeito aos mecanismos que possibilitam o diálogo entre a PNMA e a PNB, com a finalidade de propor formas de melhoria. Questionamentos nesse âmbito conduziram à exploração das dimensões que influenciam a efetividade da AIA, entre as quais foram selecionadas as passíveis de exploração com as fontes de dados disponíveis para a pesquisa. O conceito de efetividade aplicado à AIA, embora ampliado de diversas maneiras ao longo do tempo, pode ser sintetizado, simplificadamente, como a qualidade de algo que funciona como pretendido e atende ao propósito para o qual foi projetado (SADLER, 1996).

Estabeleceu-se, assim, o objetivo geral desta pesquisa, qual seja, analisar e delimitar o grau de incorporação da biodiversidade na AIA, visto por fatores que influenciam e caracterizam o processo, incluindo o contexto político em que este se desenvolve. Para essa finalidade, foram extraídos conceitos do campo de conhecimento da efetividade da AIA, referenciais teóricos da abordagem ecossistêmica e de política pública. Foram estabelecidos, assim, três objetivos específicos, notadamente:

- A elaboração de um quadro de análise, a partir de referenciais teóricos da AIA, para orientar a sondagem das dimensões da efetividade segundo uma ampla perspectiva (Conceitual; Representação; Tomada de Decisão e Política);
- A exploração das dimensões da efetividade de casos de AIA licenciados no âmbito federal, com base no quadro de análise;

- A análise das relações existentes entre a Política Nacional da Biodiversidade e a Política Nacional do Meio Ambiente no que diz respeito às contribuições para a incorporação da biodiversidade na AIA.

O último objetivo refere-se à investigação da relação entre a Política Nacional de Biodiversidade e a Política Nacional do Meio Ambiente como dimensão política da efetividade. Nesse aspecto, a pesquisa visou identificar condições e processos indicativos de mecanismos de diálogo entre as duas políticas, com o objetivo de proporcionar aprimoramentos quanto à incorporação da biodiversidade. Afinal, a AIA tornou-se um importante instrumento para a inclusão de questões relativas à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade nas decisões sobre grandes projetos de desenvolvimento, particularmente em relação à mitigação e à compensação ambiental (DE WITT et al., 2019).

Ambas as políticas delimitam a finalidade e o espaço público em que opera a avaliação de impacto, mas a existência desse espaço não é garantia de implementação. Particularmente, o interesse volta-se para compreender, a partir das diferentes perspectivas dos atores envolvidos nas instituições responsáveis, se a ação pública proporciona oportunidades para a discussão e reflexão dos aspectos substantivos e procedimentais relativos à avaliação dos impactos sobre a biodiversidade, de maneira a permitir avanços em relação ao atual estado da AIA.

O resultado da pesquisa consiste em proposta para aumentar a efetividade da AIA a partir do possível preenchimento das lacunas identificadas ao longo da exploração das dimensões da efetividade, inclusive em relação à dimensão política, vistas pelos organismos responsáveis pela implantação e execução das duas políticas, PNMA e PNB, para a efetiva incorporação da biodiversidade à AIA.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para atingir o objetivo descrito na introdução, foi realizada pesquisa qualitativa, pautada na análise indutivamente construída dos dados obtidos e na interpretação do pesquisador acerca de seus significados (CRESWELL, 2010). A pesquisa se concentra em um único fenômeno, o da incorporação da biodiversidade na avaliação de impacto, por isso explora seu contexto no âmbito de conceitos que tangem à efetividade da AIA, a qual pode ser analisada segundo diferentes perspectivas e por meio de diferentes métodos. A adoção da abordagem qualitativa de pesquisa decorre da opção de utilizar seus resultados como forma de produção de conhecimento sobre o sistema de AIA em múltiplos aspectos (DRAYSON; WOOD; THOMPSON, 2015), e do reconhecimento de que a tomada de decisão e a prática do instrumento não acontecem num contexto puramente racionalista (DRAYSON; WOOD; THOMPSON, 2015). Esta perspectiva, fundamentada na literatura, reflete-se na seleção de casos para estudo, na qual não se pretendeu selecionar um número que pudesse ser estatisticamente significativo em relação ao universo de AIAs conduzidas pelo IBAMA, mas projetos com potenciais efeitos significativos sobre a biodiversidade para exemplificar práticas e escolhas feitas ao longo do processo e avaliá-las, de maneira a situá-las em relação às Diretrizes da CDB e à abordagem ecossistêmica.

A escolha do método, ou dos métodos, segundo Combessie (2004), inscreve-se numa estratégia de pesquisa e não pode ser feita de forma isolada, nem dos caminhos abertos pelo pesquisador, nem das características das informações acessíveis. Em razão da multiplicidade de aspectos que envolvem a incorporação da biodiversidade, decidiu-se orientar a obtenção dos dados empíricos mediante a elaboração prévia de um quadro de análise, preparado especificamente para esta pesquisa, e que, nas palavras de Pope et al. (2017, p. 206), foi utilizado como um “mapa de navegação”. A inspiração para o quadro, que considera diferentes dimensões da efetividade, originou-se da definição de “*conceptual framework*”, um plano ou conjunto de conceitos interligados que, agregados, proporcionam uma compreensão abrangente do fenômeno que se deseja analisar (POPE et al., 2017).

Esse tipo de abordagem é particularmente útil como um guia de pesquisa quando o campo a ser explorado é amplo e envolve processos e práticas variadas, a exemplo da biodiversidade na AIA, em que ao termo “biodiversidade” não corresponde um conceito univocamente estabelecido, haja vista que a própria definição acolhida pela CDB, ampla e não prescritiva, possibilita a existência de várias perspectivas que podem conduzir a diferentes modos de agir (HUGÉ et al., 2017).

O campo de estudo da pesquisa envolve o espaço institucional em que se desenrola a avaliação de impacto ambiental no âmbito do governo federal e a implementação da PNB, dos quais também depende a efetividade quanto à incorporação de questões relativas à biodiversidade. Consequentemente, as fontes de dados da pesquisa são as disponíveis no IBAMA e nos órgãos responsáveis pela política ambiental e pela política de biodiversidade. Com base em tais premissas foram definidos os procedimentos metodológicos que dialogam com a pesquisa qualitativa, descritos nos próximos parágrafos.

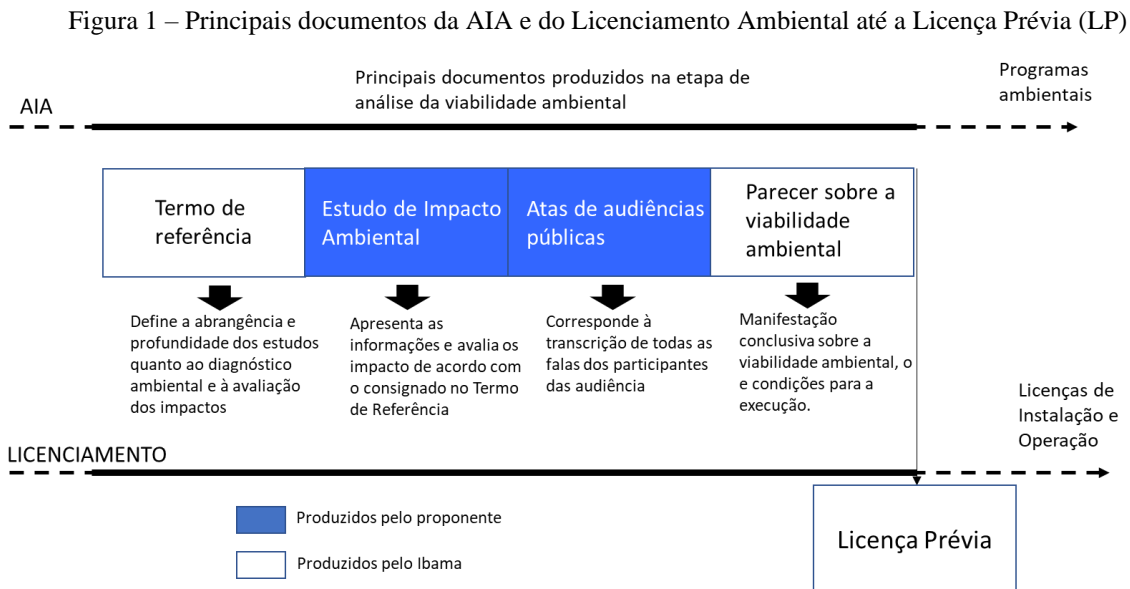
2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ELABORAÇÃO DO QUADRO REFERENCIAL

A seleção dos dados empíricos e a interpretação dependem, substancialmente, do conhecimento de aspectos teóricos e conceituais relativos ao assunto a ser pesquisado. Dessa forma, procedeu-se à revisão da literatura para destacar conceitos sobre a biodiversidade e seus componentes, as diretrizes e princípios da CDB, com ênfase à abordagem ecossistêmica e aos fundamentos científicos da AIA. A literatura também foi revisitada para pesquisar aspectos conceituais relativos à efetividade da AIA, necessários à definição de uma abordagem metodológica para o quadro de análise. Assim, por meio de palavras-chave relacionadas aos temas que formam a base conceitual da pesquisa, foram buscados artigos, capítulos de livros e outras publicações, por meio do *Google Scholar* e das bases de dados *Scopus* e *Science Direct*, tidas como mais apropriadas ao tema de pesquisa por abrangerem mais fontes e período de tempo mais longo que a *Web of Science*. A título de exemplo, um dos mais importantes periódicos especializados na área de avaliação de impactos, *Impact Assessment and Project Appraisal*, somente foi incorporado à *Web of Science* em 2012.

2.2 ANÁLISE DOCUMENTAL

O método foi utilizado para análise dos documentos de natureza pública produzidos no âmbito da avaliação de impacto, que estão disponíveis nos arquivos eletrônicos do IBAMA, selecionados de acordo com os objetivos da pesquisa e sobre os quais não há dúvida quanto à origem e ao contexto em que foram produzidos. Representam a fonte que forneceu os dados relativos aos procedimentos da AIA, incluindo a tomada de decisão, constituída por documentos produzidos pelo proponente e pelas autoridades ambientais. Reconhece-se, contudo, que a documentação da AIA possa não estar completa, mas essa limitação é própria da análise documental, que deve aceitar os documentos da forma como são (CELLAR, 2012). A análise

consistiu na extração e interpretação de elementos textuais que respondem às questões da pesquisa, guiada pelo quadro de análise. A Figura 1 apresenta os documentos que foram analisados, apresentados na mesma sequência em que são produzidos ao longo do processo de AIA e licenciamento.



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Instrução Normativa nº 184 (IBAMA, 2008).

2.3 ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas a coordenadores da Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA das áreas relacionadas aos casos selecionados para a pesquisa. O roteiro com perguntas foi utilizado para garantir que os temas de interesse da pesquisa fossem abordados sem, contudo, limitar iniciativas dos entrevistados de incluir novos temas ou expandir os pré-definidos. As entrevistas foram conduzidas com o propósito de sondar, diretamente dos praticantes da AIA do órgão ambiental, suas perspectivas e valores quanto à biodiversidade e suas experiências nesse tema específico. A vantagem das entrevistas em relação ao questionário é sua flexibilidade, pois permite não somente ao pesquisador explicar as perguntas quando estas não são bem compreendidas, mas introduzir novas questões de interesse a partir das falas dos entrevistados. O número limitado de coordenadores também torna entrevistas mais apropriadas do que questionários para os fins da pesquisa.

O papel dos atores nas instituições é fundamental para a execução de programas de políticas públicas ou de seus instrumentos, mesmo quando não ocupam cargos de direção (LIMA; D'ASCENZI, 2013). Embora suas atribuições sejam definidas em lei e a avaliação de

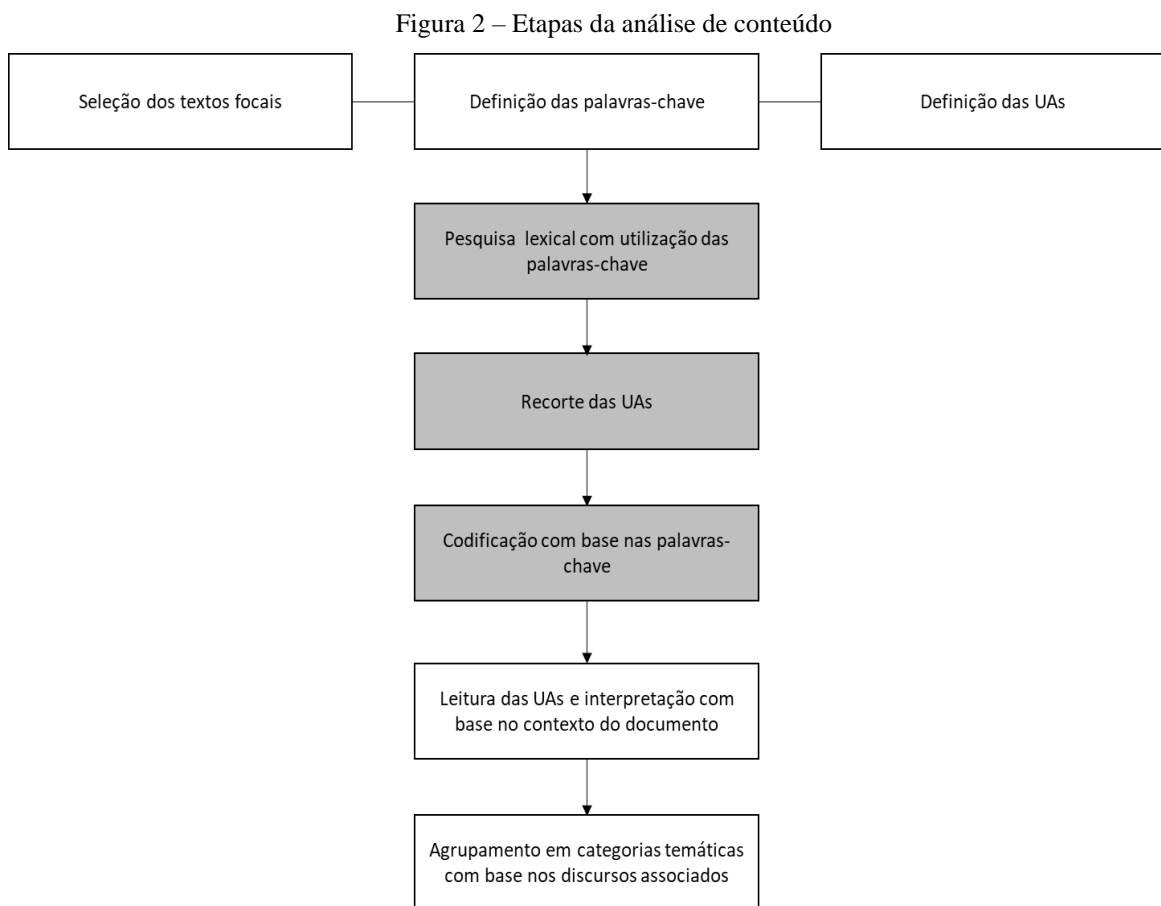
impacto siga os regramentos da Resolução 01/86 do CONAMA (1986), servidores públicos podem agir com certa discricionariedade, pois lhes é conferido o poder de opinar sobre métodos e abordagens, desde que atendidas as diretrizes da norma. Isto é o que ocorre na elaboração dos Termos de Referência, quando podem incluir ou retirar questões a serem tratadas no estudo de impacto ambiental, respeitado o âmbito normativo. Ou seja, existe espaço para o que Subirats (2006) denomina *capacidade de juízo*, entendida como a possibilidade de o funcionário contribuir para a prática de maneira criativa e positiva.

Por isso, ao considerar a incorporação da biodiversidade à avaliação de impacto, prescindir do conhecimento, dos valores e perspectivas dos atores envolvidos limitaria a pesquisa a aspectos procedimentais, sem considerar sua relação com as percepções dos atores diretamente envolvidos com o processo decisório. A incorporação das diretrizes da CDB e das orientações da PNB depende não somente da existência da política pública, mas fundamentalmente da compreensão e dos valores que lhe são atribuídos por aqueles que intervêm na prática, de maior evidência quando estão ausentes diretrizes institucionais sobre como proceder à incorporação da biodiversidade. As entrevistas foram autorizadas pela Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), e conduzidas por meio virtual pelo aplicativo Teams, no período compreendido entre julho de 2021 e maio de 2022. As gravações, realizadas com o consentimento dos entrevistados, foram posteriormente transcritas e conservadas em arquivos com formato *Portable Document Format* (PDF). O roteiro com as perguntas consta do Apêndice A.

2.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO

A análise de conteúdo, adaptada do trabalho de Krippendorff (2013), consiste em um método particular de análise de textos ou de outras mídias, que prevê a utilização de procedimentos sistemáticos e explícitos em textos focais para produzir inferências válidas e replicáveis. Essa técnica já foi utilizada em outras pesquisas sobre AIA no Brasil, como as análises de EIAs (LANDIM; SÁNCHEZ, 2012) e de atas de audiências públicas (DUARTE; DIBO; SÁNCHEZ, 2017). Para a tese, a análise de conteúdo foi aplicada às atas de reuniões do CONAMA e da Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO), aos EIAs e às entrevistas, com a finalidade de detectar as concepções sobre biodiversidade e os discursos a elas associados. Adotou-se a definição de discurso de Hugé et al. (2013, p.188): “*Discourses are structured ways of representation that evoke particular understandings and may subsequently*

enable particular types of actions to be envisaged". Ao lado das palavras que os estruturam, os discursos também se referem às ações que engendram em função da relação mutuamente constitutiva entre ambos, embora essa relação nem sempre seja inequívoca (HUGÉ et al, 2013). O plano geral adotado para a análise de conteúdo seguiu os passos da Figura 2, mas seu detalhamento está descrito nos capítulos 7 e 8, que apresentam os resultados da análise de conteúdo e os critérios para a definição das Unidades de Análise (UAs).



Fonte: Elaborado pela autora. As etapas marcadas com a cor cinza foram realizadas por meio do software MAXQDA (VERBI¹).

O método da análise de conteúdo por busca lexical apresenta algumas limitações, principalmente relativas à escolha das palavras-chave utilizadas, que podem conduzir a certas omissões nos resultados da pesquisa, ou a demasiada ênfase em outros aspectos. Assim, procurou-se mitigar o problema utilizando uma ampla gama de termos associáveis à biodiversidade e à AIA. Limitações também ocorrem quanto à interpretação do conteúdo das

¹ VERBI. MAXQDA plus - software para análise de dados qualitativos, Berlim. Disponível em: <https://www.maxqda.com/student-license>. Acesso em: 23 nov. 2020.

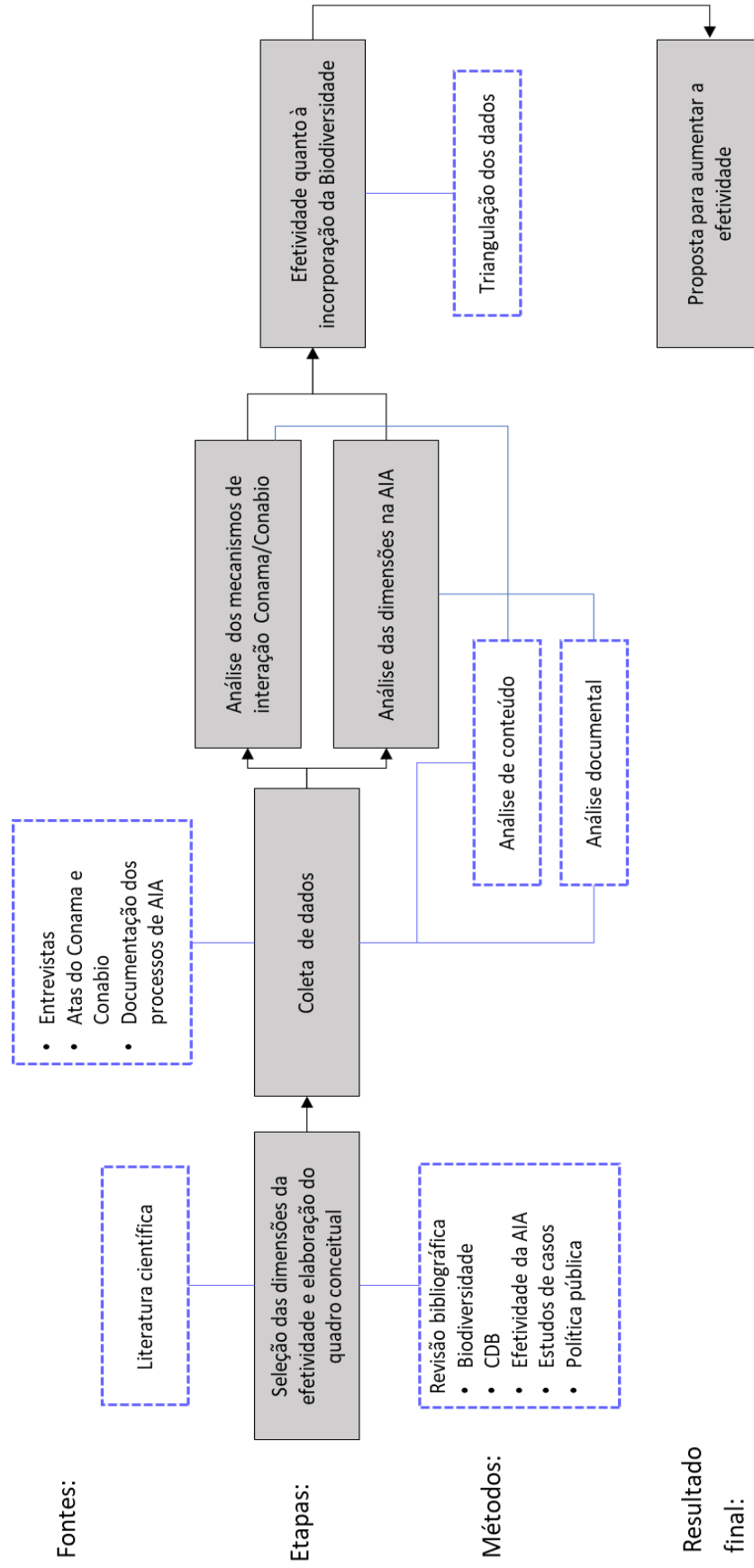
UAs e à identificação dos discursos, etapas que embutem alguma subjetividade inerente ao método, particularmente quando aplicado à transcrição de falas, no caso das atas, sem outros elementos sensoriais facilitadores da interpretação, como tons de voz e expressões faciais. Essa última limitação, entretanto, não foi significativa para as entrevistas, uma vez que procedeu-se à gravação como mídias audiovisuais.

2.5 TRIANGULAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos com a orientação do quadro de análise, coletados e analisados a partir de diferentes fontes e por métodos distintos, foram posteriormente triangulados, ou seja, combinados para convergirem na direção do fenômeno que se quer estudar (MARTINS; THEÓPHILO, 2009; ZAPPELLINI; FEUERSCHÜTTE, 2015), neste caso a incorporação da biodiversidade da AIA, com elementos provenientes das diferentes dimensões da efetividade.

A Figura 3 representa esquematicamente o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 3: Plano de trabalho da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

2.6 SELEÇÃO DOS CASOS

Foram selecionados oito casos para a pesquisa (Tabela 1), correspondentes a obras de infraestrutura representativas dos principais tipos de empreendimento licenciados pelo IBAMA: Usina Hidrelétrica; Rodovia; Estruturas Ferroviárias; Linha de Transmissão, Mineração, Porto Marítimo e Produção de Petróleo e Gás

Os casos foram identificados a partir do universo de projetos submetidos ao rito do licenciamento ambiental com avaliação de impacto subsidiada por EIA e análise da viabilidade ambiental, com emissão da LP posterior a 2006. A data limite corresponde ao ano da publicação das diretrizes da CDB (2006) para a incorporação da biodiversidade na avaliação de impacto.

Buscaram-se projetos potencialmente mais impactantes sobre a biodiversidade, considerando-se algumas características destes e das condições socioambientais relevantes para a diversidade cultural e biológica, a partir de uma avaliação preliminar de documentos constantes nos processos de AIA:

- Extensão da supressão de vegetação;
- Diversidade de ecossistemas afetados;
- Ambientes marinhos e terrestres;
- Presença de populações tradicionais, quilombolas ou indígenas;
- Ecossistemas vulneráveis ou preservados;
- Áreas ou espécies protegidas por tratados internacionais.

Aspecto limitante da seleção dos casos consistiu na obtenção de informações preliminares, pois nem todos os processos de AIA apresentam documentos disponíveis no link² de acesso público do IBAMA. Após a busca preliminar, solicitou-se ao IBAMA autorização para acesso ao inteiro teor dos processos (Apêndice B) como usuário externo do Sistema Eletrônico de Informação (SEI). Os dados foram obtidos do sistema no período compreendido entre novembro de 2018 e agosto de 2022.

² <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/consultas>

Tabela 1 – Casos selecionados

Localização	Cod*.	Nome do Empreendimento	Ano de emissão	
			T R	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	FER 1	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 Santos	POR	Porto Central	2012	2014
Amazonas e Roraima	LIT	Linha de Transmissão 500kv Manaus - Boa vista e subestações associadas	2012	2015
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

* A caracterização dos códigos constantes desta coluna consta da seção 2.6.1.

Fonte: IBAMA (v. seção 2.6.1).

Note-se que foram selecionadas duas ferrovias. O motivo da seleção deve-se às limitações do link de acesso público. Somente após a liberação do acesso ao inteiro teor do processo foi possível verificar que o único Termo de Referência (TR) mais recente correspondia ao da produção de petróleo e gás. Assim sendo, procedeu-se a nova busca, que possibilitou a seleção de um caso mais recente com TR, emitido em 2017. Com isso, a diversificação das datas de emissão desse tipo de documento foi ampliada. A suspensão do processo deve-se a questionamentos jurídicos relativos à área de influência do empreendimento, em função de limites incertos de uma Unidade de Conservação (UC).

2.6.1 Breve caracterização dos empreendimentos

As informações apresentadas a seguir foram obtidas dos Estudos de Impacto Ambiental produzidos no âmbito da respectiva AIA. Tais EIAs estão disponíveis em meio eletrônico no link <http://licenciamento.ibama.gov.br/>.

Aproveitamento Hidrelétrico (UHE)

Localizada no Rio Teles Pires, Implantação das estruturas principais é ao longo de um único eixo, com extensão de aproximadamente 925 m (377 m no leito do rio). Da margem esquerda para a direita estão alinhadas as estruturas de barramento, vertimento /desvio, circuito de geração e barramento na ombreira direita, com crista na cota 165,00 m. Na margem esquerda estava prevista a implantação de um sistema de transposição de desnível junto ao eixo da UHE São Manoel, para viabilizar a navegabilidade do rio Teles Pires no trecho compreendido entre o município de Sinop e a foz do rio Teles Pires, no rio Tapajós. Vertedouro dotado de seis unidades de comportas tipo segmento. A operação da UHE será do tipo fio d'água e a potência instalada igual a 700 MW geradoras. O eixo previsto para a localização da UHE São Manoel situa-se a aproximadamente 1.200 m a montante da foz do rio dos Apicás, em um trecho em que o rio Teles Pires desenvolve-se em um vale, correndo através de canais e fortes corredeiras que contornam um grande número de ilhas e ilhotas rochosas. A declividade é acentuada na extensão de 40 km do futuro reservatório da UHE São Manoel, onde o rio Teles Pires é caracterizado por diversas corredeiras, controles hidráulicos, fundo majoritariamente pedregoso e afloramentos rochosos. Considerando o desnível médio a ser vencido para a transposição de peixes, da ordem de 23 metros, a expectativa de elevada biomassa e de indivíduos de grande porte, a solução mais adequada do ponto de vista técnico, para a UHE São Manoel, consiste em uma escada para peixes, com comprimento de 600m. A ADA totaliza uma superfície de 115,19 km² que inclui o reservatório de aproximadamente 53 km². Além dos impactos sobre os sistemas aquáticos, haverá impactos decorrentes da supressão de 3850ha de Floresta Ombrófila Densa Submontana e 980ha de Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico São Manoel).

Mineração (MIN)

Localizada na Floresta Nacional de Carajás, no Município de Canaã dos Carajás / PA. Trata-se de extração de minério de ferro pelo método da lavra a céu aberto e beneficiamento a umidade natural com o objetivo de produzir 90 milhões de toneladas por ano. Na etapa de operação são estimadas a obtenção de 3,42 bilhões de toneladas de minério de ferro e a produção de 1,74 bilhões de toneladas de estéril. A vida útil será de aproximadamente 49 anos. Está inserida em um mosaico composto por Savana estépica (brejos, campos e campo rupestre); Floresta Ombrófila; matas de transição e pastagens. Previa-se a supressão de aproximadamente 2600 ha de habitats: florestais, savanas estépicas e ambientes lacustres e a eliminação de 106 cavernas

da área do entorno, para as quais ainda não haviam sido apresentados estudos complementares. Supressão de 106 cavernas e interferências nas áreas do entorno de 41, para as quais ainda faltam estudos complementares. Dentre os habitats, alguns foram identificados como preferenciais, alimentares e reprodutivos Fonte: (Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Ferro Carajás Bloco D do Corpo S11).

Ferrovia (FER 1)

Constituída pelo trecho ferroviário entre Figueirópolis (TO) a Ilhéus (BA). As obras previstas eram linha de ferro com 1515,5 km de extensão, com bitola de 1,60m, constituída por via singela para interligar a Ferrovia Norte-Sul, no sul do estado de Tocantins e novo porto a ser construído em Ilhéus. A largura da faixa de domínio seria de 80,0m. A ferrovia também comportaria a construção de 212 obras de arte especiais (tuneis, pontes e viadutos), como a ponte sobre o Rio São Francisco entre os municípios de Serra do Ramalho e Bom Jesus da Lapa, sistemas de proteção contra erosão e contra enchente (como dissipador de energia e bacia de acumulação) compostos por diversos tipos de dispositivos de drenagem e outros serviços, terraplanagem. Áreas de bota-fora e empréstimo serão realizados na faixa de domínio. Ainda estava prevista a instalação de 3 pátios. A ferrovia interceptaria vários ecossistemas com alta riqueza da flora: Savana brasileira (Cerrado); Estepe brasileira (Caatinga), Floresta estacional semidecidual, decidual e ombrófila densa (Mata Atlântica) e áreas de tensão ecológica. Duas terras indígenas localizavam-se na área de Área de Influência Indireta: Pankakarú (Serra do Ramalho) e Tupinamba de Olivença (Ilhéus). Previam-se 4705,9ha de supressão (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da Implantação da Ferrovia Oeste Leste (EF 334) entre Figueirópolis e Ilhéus).

Rodovia (ROD)

Situa-se entre os municípios de Ribeirão Cascalheira (MT) e São Miguel do Araguaia (GO) com 201km de extensão. Pretende melhorar o escoamento de soja por fazer a ligação entre as rodovias BR 163 e BR 158. Prevê-se uma seção de pavimentação e terraplanagem, com duas pistas de rolamento de 3,60 metros, dois acostamentos de 2,50 metros, duas faixas de transição de corte e aterro de 1,0m, totalizando 14,20m de largura. A faixa de domínio será de 30,00 metros de largura para cada lado. Será necessária a construção de 5 pontes sobre os rios que cruzam o traçado, com largura total de 13,0m, duas faixas de tráfego com 3,60m, dois acostamentos laterais com 2,50m e duas barreiras laterais com 0,40m de largura. Sua maior extensão se assenta sobre terreno plano, sujeito a inundações do rio Araguaia (11km iniciais).

Segundo dados que foram extraídos do plano de manejo do Parque Nacional do Araguaia, considerados para a caracterização regional, a rodovia está inserida no Bioma Cerrado, em uma faixa ecotonal com a Amazônia, caracterizada como um grande mosaico vegetacional (compreende tipologia de savana e de floresta estacional semi-decidual): florestas de galeria (impuca ou capões); formações aluviais pioneiras (como a sarã, dominada por *Sapium glandulosum*); savana florestada ou cerradão; savana arborizada (cerrado *strictu sensu*); savana parque (campos de murundus ou monchão, originados por cupinzeiros ou erosão diferencial – geralmente encharcados); campo limpo; capões não inundáveis; savanas monodominantes (por ex os buritizais). Previa-se a supressão de: Mata de Galeria (124,4 há); Savana Arborizada (17,1ha); Savana Florestada (50,9ha); Savana Parque (134,1ha) e Savana Parque + Gramíneo-Lenhosa (826,1ha) (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da Implantação e pavimentação da rodovia BR 080).

Terminal Portuário (POR)

Localizado no município Presidente Kenney (ES) compreende um terminal Portuário de Multiuso, sob regime condominial, concebido para indústrias que demandam vastas extensões de cais de atracação (estaleiros, usinas siderúrgicas e operações com pátios de estocagem para a indústria de petróleo e estocagem e beneficiamento de petróleo), com área total de 1500 ha, e capacidade de até 2200 ha. O fluxo estimado de navios está em torno de 3236 a 4500 por ano. O terminal teria 2km de comprimento atracável e até 60 berços de atracação. Projeto: 2 molhes (molhes norte e sul) projetados perpendicularmente à linha de costa, constituindo a parte offshore do Porto e assim formando uma dársena offshore que contemplará uma bacia de evolução com diâmetro de 800 m e profundidade de 25 m. A partir do lado oeste da dársena, será construído um canal artificial, denominado de canal principal e mais 4 canais secundários que formam os 4 braços derivados do canal principal. Haverá dragagem com descarte em área oceânica. Da área total de vegetação (1.712,6199 ha) que será suprimida para implantação do empreendimento) e 250,5233 ha são de Áreas de Proteção Permanentes (APP's) e protegidas pelas Leis nº 11.428/2006 e a Resolução CONAMA 303/2002. O Estágio Avançado de Vegetação Arbustiva Aberta de Restinga e entre Moitas, é a tipologia com maior percentual de supressão, representando 40,6% do total da ADA (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental do Porto Central).

Linha de Transmissão (LIT)

Previam-se uma extensão de 721,4 km, em alguns trechos paralela à rodovia BR-174 e com a LT 230 kV Balbina -Manaus, com cerca de 394 km no trecho entre a SE Engenheiro Lechuga e a SE Equador e 327,4 km no trecho entre a SE Equador e a SE Boa Vista, Seriam ampliadas duas subestações e uma terceira será instalada. A faixa de servidão teria extensão de 70m de largura. A LT combina o uso de estruturas estaiadas e estruturas autoportantes de suspensão e de ancoragem (total de 1440 estruturas), em circuito duplo. Para as estruturas utilizadas nas travessias de Áreas de Preservação Permanente (APPs), desde que florestadas, nas Unidades de Conservação e no trecho da Terra Indígena Waimiri - Atroari previam-se alteamentos, com 35m de altura a partir da vegetação. A região se caracteriza pela presença de Floresta Ombrófila Densa aluvial; Floresta Ombrófila Densa submontana; Florestas Ombrófila Densa de terras baixas), inseridas no bioma Amazônico; Áreas de tensão ecológica campinarana / Flores; Campinarana (Campinarana florestada; gramínea-lenhosa; arborizada; florestada) e Savana Savana (arborizada; gramíneo-lenhosa; tensão ecológica savana/floresta estacional e Áreas de tensão ecológica Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional. A Supressão total ocorreria na faixa de lançamento, no eixo de interligação entre as torres, que terá a largura de, no máximo, 10m, suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores e nas áreas de implantação das torres. Previam-se cortes seletivos durante a operação, segundo o critério da NBR-5422, que divide a faixa de servidão em 3 (três) zonas, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria linha (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kv Manuas - Boa vista e subestações associadas).

Ferrovia (FER 2)

Trata-se de Ferrovia que compreende o trecho entre os municípios Lucas do Rio Verde, no Estado do Mato Grosso, e Itaituba (distrito de Miritituba), no Estado do Pará, e duas vias de acesso a partir do tronco central: Acesso a Leste – até o distrito de Santarenzinho, município de Rurópolis (33,0 km) e; Acesso a Oeste – até o distrito de Itapacurá, município de Itaituba (11,0 km). A extensão total perfaz 1.188,985 km. O trecho considerado nos estudos ambientais para implantação da infraestrutura ferroviária EF-170 intercepta ao todo 17 municípios, sendo 12 no estado do Mato Grosso: Sinop, Colíder, Guarantã do Norte, Matupá, Nova Santa Helena, Peixoto de Azevedo, Sorriso, Terra Nova do Norte, Cláudia, Itaúba, Lucas do Rio Verde e Vera;

e 05 (cinco) no estado do Pará: Itaituba, Trairão, Rurópolis, Novo Progresso e Altamira. A ADA da ferrovia intercepta diretamente quatro Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação: Parque Municipal do Córrego Lucas, Reserva Biológica Nascentes da Serra do Cachimbo, Floresta Nacional de Altamira e Parque Nacional do Jamanxim. Dentre essas, a Flona do Jamanxim e Rebio Nascentes da Serra do Cachimbo possuem Zona de Amortecimento em que não há restrições específicas que impedem à instalação do empreendimento. A ferrovia atravessa dois biomas, Cerrado e Amazônico, interceptando áreas com Floresta Estacional Semidecidual, Campinarana, Savana Florestada, Floresta Ombrófila Aberta, e Floresta Ombrófila Densa. Previa-se a supressão de 3.586,22ha de vegetação (Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da Infraestrutura Ferroviária EF 170 Trecho Lucas do Rio Verde a Itaituba).

Produção de óleo e gás (PEG)

O campo Bacalhau de produção de petróleo e gás, com duração prevista de 30 anos, localiza-se em águas ultra profundas (1990 a 2300m) da Bacia de Santos a 180km da costa, em correspondência ao município de Ilha Bela / SP. A instalação prevê poços de desenvolvimento conectados através de equipamentos submarinos a unidade de produção de tipo flutuante FPSO (Floating Production Storage and Offloading), responsável pela produção de hidrocarbonetos. A exportação ocorre por navios aliviadores com posicionamento dinâmico. As estruturas previstas compreendem 4 poços injetores de água; 4 poços injetores de gás; 11 poços produtores. A localização da unidade de produção e a alocação dos poços foram definidas em função das estruturas geológicas de interesse e de forma a otimizar o sistema de produção como um todo e mitigar riscos advindos da operação. A região em que insere o empreendimento é rica em espécies de aves marinhas e costeiras e recursos pesqueiros. Devido à alta produtividade do ecossistema, representa uma área de alta concentração de recursos pesqueiros. As cinco espécies de tartarugas marinhas presentes no Brasil ocorrem na área de estudo, que utilizam a região como rota de migração entre suas áreas de alimentação e reprodução. A Bacia de Santos representa, ainda, rota migratória das baleias-jubarte, que se deslocam entre suas áreas de alimentação nas Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (Zona Polar Antártica) e reprodução no nordeste do Brasil, principalmente no Banco de Abrolhos. Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da Produção de óleo e gás no campo de Bacalhau).

3 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

O século XX assistiu ao surgimento de convenções e políticas públicas em âmbito internacional impulsionadas pelo reconhecimento de graves problemas ambientais em escala global, como a deterioração ou simplificação dos ecossistemas, o processo de desertificação e as mudanças climáticas. Tais problemas agem de forma sinérgica e atuam, ao mesmo tempo, como causa e efeito da depleção de biodiversidade que ameaçam a sobrevivência da humanidade. Neste capítulo, constituído por quatro seções, apresentam-se: inicialmente, algumas evidências e motivações que fundamentam a adoção de ações para a conservação global da biodiversidade; na segunda seção discorre-se sobre os antecedentes históricos da CDB e sua estruturação; na terceira, apresentam-se os fundamentos de convenções internacionais relacionadas; e, por último, discorre-se sobre bases de dados de conhecimentos sobre a biodiversidade no Brasil.

3.1 MOTIVAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

A emergência do tema da biodiversidade nos anos de 1980 favoreceu, nos meios acadêmicos, o estabelecimento da Biologia da Conservação, cujo fio condutor é a descrição, explicação, apreciação, proteção e perpetuação da diversidade biológica (MEINE, 2010). A nova disciplina desenvolveu-se com raízes na história das ciências biológicas e nas práticas de conservação da natureza anteriores, a partir de uma relação sociologicamente sinérgica com o termo biodiversidade (SARKAR, 2019). Soulé (1985) a define como uma disciplina que se dirige à dinâmica e aos problemas das espécies, comunidades e ecossistemas perturbados. Assim, destaca-se das demais disciplinas por ser claramente orientada por ter como meta, além da produção de conhecimento, conservar e proteger a biodiversidade (SARKAR, 2019).

Uma das primeiras significativas iniciativas relacionadas à Biologia da Conservação, com impacto internacional, foi a realização do *National Forum on Biodiversity*, que reuniu desde cientistas até organizações não governamentais na cidade de Washington DC (EUA), em 1986. Organizado pela *U.S. National Academy of Sciences* e pelo *Smithsonian Institution*, o fórum ofereceu a oportunidade para que fosse cunhada a palavra “biodiversidade” por Walter G. Rosen, como uma forma abreviada de referir-se à diversidade biológica, utilizada por especialistas em décadas anteriores. A subsequente publicação dos resultados do Fórum no livro intitulado “Biodiversity” publicado por Edward Wilson em 1988, introduziu o termo para uma ampla audiência (ROBIN, 2011; SARKAR, 2019).

Ao mesmo tempo em que a Biologia da Conservação canalizava as preocupações quanto à depleção, mantiveram-se, no seio da sociedade, diferentes perspectivas em relação às razões para conservá-la. Pearson (2016) atribui três valores principais à proteção e conservação da natureza (Figura 4). Entretanto, com a definição de biodiversidade dada pela CDB (1992), que engloba os níveis genético, das espécies e dos ecossistemas, as referências à conservação da natureza são claramente atribuíveis à conservação da biodiversidade (Figura 4).

Figura 4 – Valores atribuídos à biodiversidade

Valor de uso ou instrumental

Enfatiza a relação entre o bem-estar da humanidade e os benefícios diretos e indiretos provenientes da biodiversidade, que o *Millenium Ecosystem Assessment* (2005) aborda como serviços ecossistêmicos. Com alguma frequência, este valor é associado a valores econômicos.

Valor intrínseco

A natureza não é percebida em relação a qualquer função para os humanos, mas simplesmente em relação ao seu direito de existência. A conservação é vista como uma obrigação do ponto de vista moral.

Valor de não uso

A natureza tem valor para a humanidade mesmo quando não se faz uso direto dela. Constitui o legado para as próximas gerações distingue-se do valor intrínseco pelo fato de se reportar a um eventual valor futuro para o homem.

Fonte: Adaptado de Pearson (2016).

Tanto o valor de uso como o de não uso são valores que correspondem a uma clara perspectiva humana: o homem desfruta de uma forma ou outra da biodiversidade, mas ao mesmo tempo deve preservá-la para que as futuras gerações possam fruí-la da forma como lhes convier, ainda que seja simplesmente para apreciá-la.

A conservação da biodiversidade, entretanto, encontra justificativa não apenas nas racionalidades que a conectam ao bem-estar das presentes e futuras gerações, mas também em argumentos de ordem filosófica e ética, a exemplo do valor intrínseco que, embora não reconhecido por todos, foi acolhido pelo *Millenium Ecosystem Assessment* (2005). Slootweg et al. (2010) argumentam, entretanto, que a atribuição de valor corresponde, necessariamente, a uma perspectiva humana, uma vez que a biodiversidade não atribui a ela própria um valor e, portanto, este não pode ser intrínseco. Tal postura é contrária à visão de Vucetich, Bruskotter e

Nelson (2015), que justificam o valor intrínseco como aquele relacionado à simples existência do objeto, que não pode ser substituído por outro.

Reconhecidas as diferentes perspectivas pelas quais a sociedade valoriza a biodiversidade e que motivam o agir, emerge a questão de porque a ação é inadiável, as razões fizeram emergir os recentes tópicos de políticas globais e de questões para a ciência (SEPKOSKI, 2016). Durante parte do século XIX, não houve o reconhecimento da biodiversidade como fenômeno merecedor de estudos ou preservação, em função do entendimento predominante de que o mundo natural estava em constante equilíbrio. Somente na segunda metade do século, a ideia de uma possível extinção em massa tornou-se respeitável do ponto de vista científico, o que fez emergir a denominada “crise” da biodiversidade (SEPKOSKI, 2016).

A biodiversidade cria as condições favoráveis à sustentação da espécie humana no planeta que, como as demais espécies, das quais se diferencia somente pelo grau de desenvolvimento de sua cultura, também é parte dos ecossistemas e está sujeita, segundo a interpretação darwiniana, a mecanismos evolutivos. Diferentemente da ação das demais espécies, a amplitude geográfica e histórica das intervenções antrópicas é capaz de modificar em larga escala, porém, as condições ambientais e, particularmente, a biodiversidade, de tal forma a tornar complexa a tarefa de diferenciar processos que evoluem naturalmente dos que são induzidos pelo homem (ANGERMEIER; KARR, 1994), nem sempre de maneira desfavorável. Exemplos positivos podem ser encontrados nos estudos que correlacionam a diversidade de plantas ao manejo por parte de populações indígenas (CLEMENT et al, 2015). Por outro lado, indícios de perdas expressivas de espécies por ação humana são rastreáveis desde a dispersão das primeiras populações ao redor da terra, aproximadamente há 100.000 anos, intensificadas pelo desenvolvimento da agricultura há cerca de 10.000 anos (ELDREDGE, 2001).

Extinções e especiações são fenômenos que ocorrem naturalmente em taxas que permitem a compensação das espécies perdidas pela formação de novas. Extinções em grandes escalas também fazem parte da história natural da terra, provocadas por eventos relacionados a fenômenos físicos, tais como vulcanismo, mudanças climáticas e, possivelmente, colisões com corpos extraterrestres (ELDREDGE, 2001). Grandes extinções provocadas por fenômenos naturais também já ocorreram. Registros fósseis mostram que grandes extinções, em que a vida foi depauperada, ocorreram pelo menos em cinco momentos, sempre seguidos por períodos em que a diversidade foi restabelecida, mas ao longo de milhões de anos (WILSON, 2012).

Atualmente, existem indícios da iminência de uma sexta extinção em massa que, diferentemente das anteriores, teria sua origem e progressão dependentes da ação humana e dos impactos por esta causados que agem de forma sinérgica, inclusive com as mudanças climáticas previstas e em andamento (BELLARD et al., 2012). Os efeitos adversos da ação humana, entretanto, não são exclusividade da modernidade. Evidências circunstanciais sugerem que a entrada dos primeiros povos na Austrália, Madagascar e no novo Mundo teria sido a causa da extinção de uma fração substancial de grandes mamíferos e de espécies de aves. Na Polinésia, a chegada dos colonizadores teria levado à extinção mais da metade das aves terrestres, incluindo estranhas e diferentes formas encontradas em escavações de depósitos fósseis (WILSON, 1994).

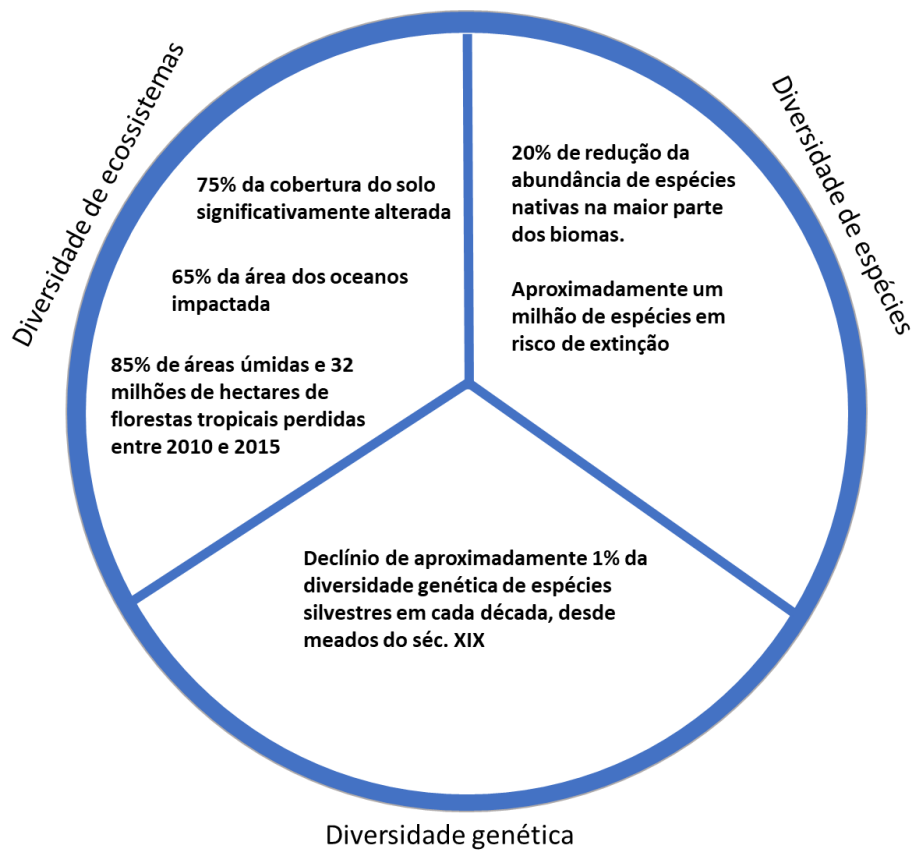
Porém, enquanto os antigos habitantes eliminavam espécies principalmente pela caça, as sociedades modernas destroem inteiros habitats naturais tornando o ritmo das extinções extremamente acelerado. Numa escala de tempo infinitamente menor do que ocorreu no passado, grande parte da vida pode ser condenada à extinção pela própria ação humana. (WILSON, 1994). As altas taxas de extinção atuais proporcionam perdas de diversidade genética e funcional em todas as populações, comunidades e ecossistemas (NAEEM et al., 1999; CARPENTER et al., 2009). É possível, como já ocorreu após as extinções em massa pretéritas, que a biodiversidade, de uma forma ou de outra, se restabeleça, porém num intervalo de tempo sem significado para a espécie humana. Por isso, afirma Wilson (2012). qualquer porção de biodiversidade tem valor inestimável e deve ser protegida.

Questão que recentemente voltou a receber destacada atenção é a correlação entre biodiversidade e doenças zoonóticas. A nova emergência desse debate deve-se à pandemia, iniciada em 2020, da síndrome respiratória aguda grave provocada pelo coronavírus, denominado SARS COV-2 pela Organização Mundial da Saúde. O tema é debatido principalmente nas comunidades epistêmicas relacionadas à ecologia de doenças, e traz diferentes argumentos quanto à contribuição da biodiversidade para o risco de transmissão de doenças infecciosas. Rohr et al. (2020), por meio de dados obtidos de revisão da literatura especializada e meta-análise de estudos experimentais, sugerem que as mudanças na biodiversidade têm o potencial de afetar as doenças infecciosas humanas e dos animais silvestres por uma variedade de mecanismos.

A síntese para os formuladores de políticas públicas do relatório divulgado em 2019 pela IPBES, órgão independente criado para atender às demandas dos governos e coordenado por meio da parceria entre setores e programas ligados à ONU, traz informações sobre a perda de habitats e de espécies de animais e plantas dos grupos avaliados, que sugere a possível

extinção de 1 milhão de espécies. A Figura 5 indica as perdas de biodiversidade nas três dimensões consideradas pela CDB.

Figura 5 – Perdas estimadas em três níveis de biodiversidade



Fonte: King et al. (2021).

Sem que haja ações para deter esse processo de depleção, afirma-se no relatório, haverá uma aceleração adicional na taxa global de extinção de espécies, que já é superior dezenas a centenas de vezes à média dos últimos 10 milhões de anos. Criam-se, assim, condições para uma rápida evolução biológica de consequências incertas

O relatório do *Millenium Ecosystem Assessment*, publicado em 2005, que contém uma síntese global de conhecimentos sobre os ecossistemas, promovido pela ONU, incorpora o esquema conceitual pelo qual os ecossistemas são vistos em função dos benefícios que proporcionam à sociedade, caracterizados como serviços ecossistêmicos, que podem ser afetados pelas atividades humanas (CARPENTER et al., 2009). Serviços ecossistêmicos consistem em processos e funções dos ecossistemas que, direta ou indiretamente, contribuem para o bem-estar humano, o que implica o reconhecimento de que nem todo processo ou função

ecossistêmico corresponde a um serviço (COSTANZA et al., 2017), embora todos contribuam para a funcionalidade do ecossistema. Regulação climática, regulação de regimes hídricos, controle de processos erosivos e produtividade primária são exemplos de serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 2017), ou, dito em outras palavras, benefícios proporcionados pela biodiversidade, da qual os ecossistemas fazem parte, que poderão ser afetados, embora os prognósticos quanto ao futuro ambiente ainda sejam incertos.

As forças produtivas que sustentam o sistema econômico global, de um modo geral, atuam para reduzir a diversidade biológica, mas também dependem da sua conservação para a própria continuidade. Conservando-se a biodiversidade, conservam-se os sistemas de suporte à vida. Pavlov e Bukvareva (2007) chamam atenção para o fato de que nenhum dispositivo técnico até hoje concebido pode substituir os mecanismos naturais de regulação da biosfera, o que significa que sua manutenção artificial não está ao alcance da atual civilização.

Entretanto, distintamente dos ditos fenômenos naturais que já provocaram extinções em massa, os humanos são agentes morais com capacidade de assumir responsabilidades e avaliar razões para o agir (CASSETTA; SILVA, 2015). O contexto das possíveis modificações da biodiversidade em escala global e de forma acelerada impinge a conservação não somente por razões utilitárias, éticas ou filosóficas, mas como necessidade para a sobrevivência da própria humanidade. Esse reconhecimento conduziu a uma mudança de foco na definição do problema da conservação, que consistiu numa redução da ênfase dada a cada uma das espécies ameaçadas de extinção, objeto principalmente de ciências aplicadas, como a florestal e a voltada aos recursos pesqueiros (GRUMBINE, 1994), e o direcionamento do olhar para a perda global de espécies, ou de diversidade biológica (VAN DYKE, 2008).

A emergência do tema da biodiversidade nos últimos 50 anos, portanto, capta as preocupações humanas em relação à persistência da vida na terra que, juntamente com as outras questões ambientais, enfrenta as dificuldades de lidar com muitas incertezas e com decisões que conduzem a consequências irreversíveis. Nesse complexo contexto, inserem-se as motivações que conduziram organismos internacionais à definição de tratados e convenções, e governos locais ao planejamento de políticas públicas e à criação dos instrumentos de ação para a proteção da biodiversidade (ROBIN, 2011). Dentre os vários instrumentos criados está a AIA, com potencial de proporcionar o desenvolvimento de projetos e sua execução no âmbito da proteção, e o uso sustentável da biodiversidade. Com esse objetivo, a CDB (1992) recomenda, em seu artigo 14, a realização da AIA para projetos que possam ter impactos significativos sobre a biodiversidade.

Note-se que a prescrição da CDB não se refere a qualquer tipo de empreendimento ou ação humana, mas apenas àqueles para os quais se preveem efeitos adversos significativos sobre a biodiversidade, o que não elimina a necessidade da realização prévia de estudos ambientais, porém com menor complexidade, para as demais atividades.

3.2 A CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Nas últimas cinco décadas o mundo assistiu à aprovação de diversas convenções nacionais e internacionais, que influenciaram e facilitaram a integração de questões relacionadas a temas específicos da biodiversidade nas avaliações de impacto (GONTIER; BALFORS; MÖRTBERG, 2006; PRITCHARD, 2005). Algumas destas convenções foram aprovadas no período que antecedeu a CDB, com grande apoio por parte da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), organismo internacional formado em 1948 ao qual podem se filiar órgãos governamentais e organizações da sociedade civil. A IUCN tem a finalidade de fornecer, a partir da sua ampla rede de especialistas, conhecimento e ferramentas para os setores público e privado, com a finalidade de promover a convivência harmoniosa entre humanidade, desenvolvimento econômico e conservação da natureza.

Desde 1964, a IUCN é responsável pela publicação da Lista Vermelha, que contém a ampla relação de 42.100 espécies de fungos, animais e plantas que foram avaliados quanto à sua condição global (extinta ou não), grau de ameaça e conhecimentos disponíveis. A categorização adotada pela IUCN tem o propósito de estimar a probabilidade de extinção de um táxon a partir da aplicação de critérios qualitativos e quantitativos que consideram, dentre outros, as taxas de declínio populacional, a distribuição geográfica, o tamanho da população, a fragmentação e a análise de viabilidade populacional. Embora os táxons sejam considerados globalmente, a iniciativa da IUCN abriu as portas para que muitos países elaborassem suas próprias listas, com base nos mesmos critérios (MEYNELL, 2005).

A questão da conservação da diversidade biológica se insere definitivamente no plano político internacional em 1988, ano da convocação, por parte do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), de um grupo de especialistas para explorar a possibilidade de um convênio internacional para o enfrentamento dos dados alarmantes acerca da crescente degradação ambiental e a acelerada extinção de espécies (HISTORY..., 2023).

Nos anos seguintes, iniciou-se a preparação de instrumento jurídico internacional para tratar da conservação e da utilização sustentável da diversidade biológica, considerando a necessidade de compartilhar custos e benefícios entre os países desenvolvidos e em

desenvolvimento, assim como os meios e modalidades para apoiar as inovações das comunidades locais. Os resultados desses anos de trabalho foram finalmente apresentados na conferência de Nairobi em maio de 1992, ocasião em que se acordou o texto da CDB (HISTORY..., 2023).

Naquele ano, ainda, a cidade do Rio de Janeiro foi o palco da histórica conferência da ONU sobre o meio ambiente, conhecida como “*Earth Summit*” ou “Cúpula da Terra”, histórica pela importância e amplitude das agendas e convenções aprovadas no plano internacional, que tratam de temas relativos à integridade ambiental, à justiça social e à eliminação da pobreza com enfoque no desenvolvimento sustentável: Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Declaração de Princípios sobre Florestas, Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, Convenção sobre o Combate à Desertificação e Agenda 21.

O evento trouxe, também, o reconhecimento global da diversidade biológica como bem mundial de valor inestimável para a sobrevivência das presentes e futuras gerações, traduzida pela abertura da CDB para assinatura dos países presentes à conferência. A Convenção entrou em vigor após ser assinada por cento e sessenta países, mas, daquela data até o presente, mais 30 países a ratificaram³, manifestando, assim, sua intenção de incorporar a biodiversidade nas políticas públicas nacionais, e de participar dos planos de governança ambiental global. Segundo Sampford (2002), alcançar a governança implica enfrentar os desafios das escolhas e sua implementação, considerando os valores sociais, as instituições e as práticas.

A CDB consiste em instrumento de direito internacional que prescreve obrigações para os Estados signatários, os quais o ratificam para implementar leis nacionais ou outras ações públicas (HARROP; PRITCHARD, 2011). As ações da Convenção consistem de planos revistos periodicamente, a partir dos quais são elaboradas as estratégias nacionais e os respectivos planos de ação. O segundo e mais recente plano estratégico, aprovado na décima Conferência das Partes (COP) realizada em Nagoya, para o período de 2011 a 2020, que inclui as metas de Aichi, fornece, tal como o anterior que se esgotou em 2010, um marco geral sobre a diversidade biológica, inclusive para os demais tratados relacionados, com base na perspectiva de que em 2050 “[...] *la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos*” (SECRETARIA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA, 2010). As 20 metas de Aichi se reportam aos cinco objetivos descritos no Quadro 1.

³ <https://www.cbd.int/information/parties.shtm>

Entende-se que a avaliação de impacto pode contribuir para o alcance de várias de suas metas, direta ou indiretamente. Assim, a proteção e conservação de ecossistemas, e consequentemente das espécies e dos serviços ecossistêmicos dependem, em certa medida, do desenvolvimento de métodos adequados de avaliação de impacto, dentre outras iniciativas relacionadas à conservação da biodiversidade, como o manejo de áreas naturais com a finalidade de preservar habitats aquáticos e terrestres, a restauração de áreas degradadas e a exploração sustentável dos recursos.

Quadro 1 – Resumo das Metas de Aichi

OBJETIVOS	METAS
Tratar as verdadeiras causas da perda de biodiversidade internalizando o tema “biodiversidade” em todo o governo e sociedade	<ol style="list-style-type: none"> 1. As pessoas devem estar cientes dos valores da biodiversidade e do que podem fazer para conservá-la e para usá-la sustentavelmente; 2. Integrar a biodiversidade em todos processos de planejamento nacional e local e para erradicação ou redução da pobreza; 3. Eliminar ou reformular os subsídios ou incentivos adversos para a biodiversidade; 4. Implementar o consumo e a produção sustentável;
Reduzir as pressões diretas sobre biodiversidade e promover utilização sustentável	<ol style="list-style-type: none"> 5. Redução a mais do que a metade da taxa de perda de habitats e degradação, se possível até zero; 6. Gerenciamento dos estoques de peixes, invertebrados e plantas aquáticas; 7. Agricultura, aquicultura e silvicultura sustentáveis; 8. Controle da poluição em níveis sustentáveis para a biodiversidade; 9. Controle de espécies exóticas invasoras; 10. Minimização das pressões antropogênicas sobre os recifes de corais e outros ecossistemas vulneráveis;
Melhorar a situação (status) da biodiversidade, protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética	<ol style="list-style-type: none"> 11. Conservação de pelo menos 17% das zonas terrestres e de águas continentais e 10% das costeiras e marinhas; 12. Prevenir a extinção de espécies ameaçadas; 13. Preservar a diversidade genética dos organismos de importância social, econômica e cultural;
Ressaltar os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos a todos	<ol style="list-style-type: none"> 14. Proteger e restaurar os ecossistemas fornecedores de serviços; 15. Ampliar a resiliência dos ecossistemas e a participação da biodiversidade nos estoques de carbono; 16. Aplicar o protocolo de Nagoya sobre o acesso aos recursos genéticos;
Aprimorar, ampliar a implementação por meio do planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação.	<ol style="list-style-type: none"> 17. Elaborar plano estratégico e de ação participativos; 18. Respeitar o conhecimento indígena e local e garantir a participação das comunidades em todos os níveis; 19. Melhorar o conhecimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade e permitir sua transferência; 20. Mobilizar os recursos financeiros necessários à implementação dos planos.

Fonte: Adaptado de COP (2022).

A despeito dos planos, entretanto, a biodiversidade continua em declínio e, de acordo com Brumitt et al. (2017), um dos maiores obstáculos para os esforços internacionais não terem atingido os níveis desejáveis de conservação consiste nas lacunas de conhecimento decorrentes

da complexidade dos processos envolvidos e das interações sinérgicas, que impactam os múltiplos aspectos da biodiversidade, o que torna difícil traçar tendências globais.

Esta é razão de algumas iniciativas internacionais voltadas a facilitar o alcance das metas de Aichi, como a IPBES, cujo papel se assemelha ao do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) em sua missão de realizar avaliações globais, embora seja mais abrangente por incluir a capacitação e a identificação da necessidade de conhecimento dos tomadores de decisão e de ferramentas ou metodologias políticas (BROOKS; LAMOREUX; SOBERÓ, 2014; INTERNATIONAL INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, 2019). Pesquisadores brasileiros participam da IPBES e com ela contribuem, por meio da Plataforma Nacional de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos.

A plataforma *Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network* (GEO BON), vinculada à rede intergovernamental de observação da terra cujas origens remontam à conferência da ONU de Johannesburg em 2002, sobre desenvolvimento sustentável, por sua vez, produziu uma base para programas de monitoramento da biodiversidade com variáveis consideradas essenciais, em que cada variável é uma medida necessária para estudo, comunicação e gestão das mudanças na biodiversidade (BRUMITT et al., 2017).

O reconhecido contexto da perda continuada de biodiversidade, apesar de Aichi, souo como um novo alarme que conduziu a CDB à consolidação do “*Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*” na Conferência das Partes realizada em 2022 no Canadá. O framework baseia-se nos objetivos de manter, aumentar e restaurar a integridade, conectividade e resiliência de todos os ecossistemas, além de aumentar substancialmente até 2050 o total de ecossistema “*naturais*” (COP, 2022).

3.2.1 Convenções internacionais e protocolos relacionados à CDB

Os principais tratados internacionais que tangem à biodiversidade foram acolhidos pela CDB. A depender do aspecto que visam proteger, alguns têm abrangência global, como os indicados no Quadro 2; outros são regionais, como a Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza, de 1994.

O Quadro 2 apresenta os tratados de que o Brasil é signatário que, por sua relação direta com a biodiversidade, devem ou deveriam ser considerados na avaliação de impacto estratégica ou no nível do projeto. Os que tratam de questões voltadas ao uso sustentável ou proteção dos

mares ou oceanos não foram consideradas, pois a pesquisa é dirigida aos projetos localizados em regiões continentais ou costeiras.

Quadro 2 – Convenções internacionais assinadas pelo Brasil que tangem à biodiversidade.

Ano	Convenção	Objetivo
1971	Convenção de Ramsar	Inicialmente criada para proteger os habitats aquáticos importantes para a convenção de aves migratórias, foi posteriormente estendida a todas as áreas úmidas
1972	Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural	Proteger os sítios culturais e naturais reconhecidos pela convenção de valor excepcional e universal
1973	Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção (CITES, na sigla em inglês)	Possibilitar o controle e fiscalização do comércio internacional de espécies ameaçadas de extinção
1979	Convenção para a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS, na sigla em inglês)	Visa a articulação de planos entre países, para proteger as espécies que migram por via terrestre, marinha ou aérea
1994	Convenção de Combate à Desertificação	Combate à desertificação e efeitos das secas, visando o desenvolvimento sustentável

Fonte: Elaborado pela autora.

A convenção de Ramsar trata do tema específico das áreas úmidas. Ao assinar o tratado, as partes assumem o compromisso, dentre outros, de identificar as áreas úmidas de importância internacional, e promover o uso de maneira prudente e sustentável sem lhes alterar as características ecológicas. A Convenção desenvolveu diretrizes para a avaliação de impacto, as quais dão ênfase à abrangência da área de estudo, que deve considerar não somente a área do projeto a ser implantado, mas deve abordar os efeitos a montante e jusante do local e a interação entre os componentes do sistema aquático (PRITCHARD, 2005). O Brasil reconheceu 27 sítios Ramsar, a maioria localizada em Unidades de Conservação.

A convenção para o Patrimônio Mundial Cultural e Natural mira a preservação de monumentos, conjuntos de construções ou locais de interesse que tenham excepcional valor do ponto de vista histórico, arqueológico, artístico ou arquitetônico. Zela também pela preservação

de monumentos naturais, formações geológicas ou fisiográficas e locais de interesse de grande valor científico, para a conservação biológica e estética. Desta forma, ao unir natureza e cultura num mesmo documento, segundo a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), evidencia-se a interação da humanidade com o ambiente e a maneira pelas quais a sociedade a enxerga. O Brasil apresenta 21 sítios sob a proteção da Convenção, dos quais sete são patrimônio natural, localizados em Unidades de Conservação da floresta atlântica, do Pantanal, do Cerrado e o complexo de preservação da Amazônia Central.

O objetivo da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção é o de assegurar, por meio de um acordo entre nações, que o comércio internacional de espécimes da fauna e da flora não constitua uma ameaça para a sobrevivências das espécies, e evitar a sobre-exploração. As espécies comercializadas são distribuídas em três anexos e sujeitas a controles diferenciados, de acordo com o grau de ameaça representado pelo comércio para a espécie em questão. A inclusão de uma espécie nos anexos dessa Convenção pode funcionar como um alerta na avaliação de impacto quanto a eventuais cuidados adicionais para espécies que não constam das listas de espécies ameaçadas nos âmbitos nacional ou estaduais, mas que são ameaçadas pelo comércio internacional.

As espécies migratórias e seus habitats se encontram sob a proteção da Convenção para a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres, no Brasil, desde 2015, ano da ratificação. A Convenção propicia a colaboração entre governos para a conservação de espécies cujo ciclo de vida natural se desenvolve em áreas geográficas que abrangem mais de um país. Ao todo são 87 espécies migratórias, dentre répteis, aves, mamíferos, condrictes e insetos. A consideração das espécies migratórias na avaliação de impacto é particularmente importante para os empreendimentos que criam barreiras ao deslocamento terrestres ou aéreo de animais, como linhas de transmissão ou rodovias, mas igualmente importante para os animais de habitats aquáticos cujas rotas sofrem a interferência da instalação de empreendimentos em áreas marinhas e dulcícolas

O desenvolvimento sustentável e sua ligação com as questões ambientais é objeto da Convenção de Combate à Desertificação, a qual atua por meio de uma abordagem participativa para combater a degradação ambiental e mitigar o efeito das secas, promovendo a recuperação do solo e da fertilidade em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, onde se encontram alguns dos mais vulneráveis ecossistemas e comunidades humanas do mundo. Por meio de uma abordagem integrada, coopera com a CDB e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. O Plano de Ação Nacional (PAN-Brasil) para combate à desertificação prevê intervenções principalmente nos espaços do semiárido e subúmidos secos da região

Nordeste, onde se encontram as áreas de caatinga e cerrado, mais sujeitas à desertificação pelas condições climáticas e pelo desmatamento e práticas de manejo agropecuário inadequadas, que favorecem processos erosivos e salinização do solo.

Considerando tais características dos processos de desertificação relacionadas às condições climáticas e ao uso do solo, as regiões delimitadas para a intervenção do PAN passam a ser, também, aspectos a considerar na avaliação de impacto, particularmente em relação à possibilidade de ocorrência de impactos cumulativos. Segundo Sánchez (2008), impactos cumulativos são os que resultam de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ação, que se repete no tempo, ou de diversas ações que se somam. Assim, os processos de desertificação já em andamento nas regiões semiáridas e subúmidas secas do Nordeste podem ser acelerados ou incrementados por novos projetos a se instalar na região.

Ao descrever brevemente os objetivos dos cinco tratados, teve-se a intenção de enfatizar como podem contribuir para avaliar a significância dos impactos, pois conduzem a considerações sobre componentes ambientais e socioambientais que se relacionam direta ou indiretamente com a biodiversidade e que dialogam com a CDB. O interesse pela integração da avaliação de impacto com os tratados internacionais tem crescido e proporcionado a definição de diretrizes específicas em dois deles além da própria CDB, a Convenção de Ramsar e a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres. Pritchard (2005) observou, entretanto, que a integração ainda estava em sua fase inicial, e que o reflexo dessa situação era perceptível nas lacunas existentes na prática da AIA.

Quanto aos protocolos adotados ao longo dos anos pela CDB, destacam-se o de biossegurança, aberto para assinatura na 5ª COP, realizada em Caratagena (Colômbia) em 2000, e aquele relativo aos recursos genéticos, adotado na 10ª COP, realizada em Nagoya (Japão) em 2010. O primeiro consiste em um acordo internacional para assegurar o manuseio, o transporte e o uso seguro de organismos vivos geneticamente modificados, que podem ter efeitos negativos sobre a biodiversidade. O segundo prevê as condições de acesso aos recursos genéticos e orienta as partes a assegurar a repartição dos benefícios quando os recursos deixam o país de origem. Somente o protocolo de Cartagena, entretanto, poderia ter desdobramentos diretos para a AIA, uma vez que empreendimentos em que se prevê a utilização de organismos geneticamente modificados são submetidos, no Brasil, ao processo de Licenciamento Ambiental. Este, contudo, é geralmente realizado pelo poder público estadual, de acordo com as definições de competências dadas pela Resolução Conama nº 237, de 1997 (CONAMA, 1997) e, posteriormente, pela Lei Complementar 140, de 08 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011).

3.2.2 Conhecimentos sobre biodiversidade no Brasil

Não é finalidade desta pesquisa avaliar os resultados da PNB senão em relação à avaliação de impacto, mas é oportuno ressaltar os avanços obtidos em seu âmbito, e em períodos anteriores, em relação à organização e disponibilização de informações sobre aspectos taxonômicos e ecológicos de componentes da diversidade biológica dos biomas no Brasil, que constituem dados oficiais e ferramentas úteis e necessárias à avaliação de impacto.

Antes de tudo cabe citar as cartas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do IBGE referentes ao mapeamento dos biomas brasileiros e dos remanescentes de vegetação, identificados de acordo com as tipologias descritas no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) que auxiliam os trabalhos de campo para o reconhecimento das diferentes formações ou ecossistemas. Particularmente significativo para a avaliação de impacto é o mapa de aplicação da Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), que estabelece limites e condições para a instalação de empreendimentos ou de projetos de urbanização localizados nos limites do bioma e nas áreas de transição.

Com o desenvolvimento do Cadastro Ambiental Rural (BRASIL, 2012) atualmente estão disponíveis, também, dados das propriedades rurais referentes a áreas de preservação permanente, reservas legais, áreas usadas para a compensação ambiental, remanescentes de vegetação nativa e outras áreas de uso restrito. O acesso aos dados do CAR permite uma rápida avaliação dos aspectos legais e restrições incidentes no imóvel, e de possíveis efeitos sobre a biodiversidade, caso a área se destine à implantação de algum projeto de desenvolvimento, ainda que a finalidade do CAR não seja a avaliação de impacto.

Em relação ao planejamento territorial, ainda, destacam-se os dados relativos ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação e às Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, que estão disponíveis, inclusive em arquivos digitais (em formato shape ou KML), que permitem sua utilização em Sistemas de Informações Geográficas, nos sites do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), respectivamente.

O Sistema de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000) institui duas categorias de unidades, de uso sustentável e de proteção integral, e prevê, ainda, a formação de corredores ecológicos, para manter ou aumentar a conectividade entre UCs, e os mosaicos, que consistem na gestão integrada de unidades próximas ou justapostas. Segundo o MMA (BRASIL, 2017), os corredores ecológicos não constituem unidades administrativas, assim sua existência depende da articulação entre as esferas governamental e não governamental para intervenções

em diferentes escalas temporais e espaciais, com a função de proteger a diversidade na escala da paisagem e mitigar o efeito da fragmentação dos ecossistemas. Destaca-se o Projeto Corredores Ecológicos do MMA que, em parceria com os governos estaduais, trabalha atualmente para a formação do Corredor Central da Amazônia e Corredor Central da Mata Atlântica (BRASIL, 2006). Cita-se, ainda, o Projeto Corredor Ecológico da Região do Jalapão de iniciativa do próprio ICMBio com o apoio da Agência Japonesa de Cooperação Internacional. Os mosaicos, por sua vez, são criados por ato do Ministro do Meio Ambiente e geridos por um conselho especificamente nomeado para a função. Atualmente, existem 14 mosaicos reconhecidos oficialmente, e distribuídos por diversas regiões geográficas.

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade correspondem a regiões que foram delimitadas em mapa pelo MMA com a função de subsidiar a tomada de decisão quanto aos locais para a criação de Unidades de Conservação, à realização de pesquisas e inventários da biodiversidade, à recuperação de áreas degradadas ou espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção e à utilização sustentável e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, como consta do art. 4 do Decreto Federal 5092/2004. (BRASIL, 2004). O mapa com a delimitação das áreas compreende todos os biomas, incluindo as zonas costeira e marítima. A cada área é atribuído um grau de importância biológica, de alta a extremamente alta ou insuficientemente conhecida, e um grau de prioridade de ação, também de alta a extremamente alta. Para a avaliação da importância biológica são considerados critérios relativos a composição, estrutura e processos da biodiversidade, importância econômica e fitoterápica das espécies e serviços ecossistêmicos.

As fontes de dados oficiais compreendem também listas, plataformas da internet e publicações referentes às espécies da flora e da fauna. As listas de espécies ameaçada tiveram sua última atualização publicada nas Portarias do MMA 443, 444 e 445, todas de 2014. Mais recentemente, foram publicados os chamados Livros Vermelhos da fauna e da flora brasileira, que contêm informações sobre o grau de ameaça e identificam vetores de mudanças que podem causar alterações adversas no estado das espécies descritas. Nesse âmbito, ou seja, das informações sobre as espécies e de seus habitats, não somente as ameaçadas, há amplos acervos disponíveis na internet, como o Catálogo Taxonômico da Fauna no Brasil e o Sistema Flora do

Brasil 2020⁴, mantidos pela Sociedade Brasileira de Zoologia e pelo Instituto de Botânica do Rio de Janeiro.

Dentre os portais com informações sobre a biodiversidade de uma forma geral destacam-se o Portal da Biodiversidade, o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e o Portal Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (BPBES em inglês). O primeiro, mantido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e do Fundo Global para o Meio Ambiente. O SiBBr, associado à Plataforma Global de Informação sobre Biodiversidade, objetiva a reunião de dados e informações existentes sobre a biodiversidade do Brasil e o estímulo a digitalização, publicação na internet, integração de dados de livre acesso e uso de informações sobre a biodiversidade brasileira. O BPBES, portal digital brasileiro relacionada à IPBES, foi constituído com a missão de identificar as necessidades de conhecimento dos tomadores de decisão e catalisar esforços para gerar novos conhecimentos sobre a biodiversidade brasileira. Em seu site, é possível obter a síntese do conhecimento disponível acerca da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e bem-estar humano no Brasil.

No plano dos conhecimentos técnico-científicos é oportuno destacar, ainda, os centros de pesquisa do ICMBio, que produzem conhecimento útil à conservação e manejo da biodiversidade e são responsáveis pela definição de estratégias de ação, pactuadas com a sociedade, para a conservação de táxons ameaçados de extinção, que resultam nos Planos de Ação Nacionais de Conservação. Ao todo, são doze centros de pesquisa que trabalham com áreas temáticas específicas. O Quadro 3 contém a síntese das fontes de dados ambientais citadas.

⁴ <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>;
<https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=09460994407C0F0FB21023AED3DFFAC3>

Quadro 3 – Fontes de dados ambientais relevantes para a biodiversidade

Fonte	Dado e documentos públicos
IBGE	Mapa dos biomas brasileiros
	Mapa dos remanescentes de vegetação nativa
	Mapa de ocorrência da fauna ameaçada
	Manual Técnico da Vegetação Brasileira (2012)
CAR	Dados sobre áreas de Reserva legal, APP e usadas para a compensação ambiental
ICMBio	Perímetros e planos de manejo de UCs
	Mapas dos mosaicos
	Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018)
Centros de pesquisa do ICMBio	Planos de Ação Nacionais
	Dados biológicos e ecológicos dos taxons da fauna brasileira terrestre e aquática
	Manejo de cavernas
	Ações para a conservação da sociobiodiversidade
Centro Nacional de Conservação da Flora	Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013)
MMA	Mapas digitais das Áreas Prioritárias para a Conservação
	Portarias sobre espécies da fauna e da flora com algum grau de ameaça
Sistema Flora do Brasil 2020	Informações biológicas e ecológicas dos taxons da flora brasileira
Catálogo taxonômico da fauna brasileira)	Informações biológicas e ecológicas dos taxons da fauna brasileira
BPBES	Diagnóstico dos conhecimentos científicos da biodiversidade brasileira
SIBBr	Ocorrência de espécies e dados ecológicos

Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que existe uma gama de dados disponíveis para a sociedade e, particularmente, para os praticantes da AIA. Algumas informações dentre as citadas devem ser obrigatoriamente consideradas por força de lei, como as relativas às áreas protegidas e às espécies ameaçadas. Outras, embora não estejam vinculadas diretamente a qualquer norma legal, como os dados sobre espécies, os habitats e ecossistemas, constituem, de qualquer forma, fontes subsidiárias da avaliação de impacto, sem que substituam, entretanto, as informações primárias que devem ser obtidas por levantamentos em campo.

Ao lado dos bancos de dados mantidos pelo governo federal, existem, ainda as informações que provêm dos estados da federação e que tratam de aspectos da biodiversidade local. Assim, uma espécie pode ser nacionalmente ameaçada, mas não constar de uma lista estadual ou vice-versa. Ainda, cada estado pode definir seu programa de áreas prioritárias com dados observados numa escala mais detalhada e com critérios para a definição de prioridades diferentes dos utilizados pelo MMA. Por essa razão, para a avaliação de impacto realizada em âmbito federal, que geralmente se estende por mais de um estado, pode ser oportuno coletar dados provenientes de bases estaduais ou mesmo municipais.

4 ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITOS CONCERNENTES À BIODIVERSIDADE

Discorre-se, neste capítulo, sobre conceitos relacionados à biodiversidade e a seus elementos constitutivos. Assim, procedeu-se a uma breve revisão da literatura científica, que possibilitou identificar diferentes prismas pelos quais pode ser concebida, e caracterizá-la em função de seus elementos constitutivos.

O conteúdo deste capítulo proporciona alguns fundamentos para a avaliação dos impactos. Embora a gama de considerações que poderiam ser exploradas em relação à incorporação da biodiversidade seja extremamente ampla, emerge, do presente capítulo, a necessidade de ampliar o horizonte da AIA para além das considerações sobre espécies, pela inclusão de outras dimensões, particularmente os processos ecossistêmicos, frequentemente desconsiderados.

Assim, o capítulo tem três seções: a primeira, que trata das diferentes concepções de biodiversidade; a segunda, que explora os atributos de importância para a AIA; e a terceira, que traz elementos de reflexão sobre a relação da biodiversidade com os ecossistemas.

4.1 CONCEPÇÕES DE BIODIVERSIDADE

Segundo Magurran (2004), a primeira referência clara à diversidade biológica que se destacou na literatura científica foi nos anos de 1940, em um trabalho sobre a diversidade de espécies da ictiofauna. Ao longo do tempo, à diversidade biológica foram atribuídos diferentes significados que enfatizam um ou outro possível atributo ou dimensão, com base em fundamentos biológicos e ecológicos. A própria expressão “diversidade biológica” foi substituída em muitos trabalhos pelo termo biodiversidade, adotado nesta tese e proposto pelo biólogo Walter G. Rosens no *National Forum on Biodiversity*, realizado em 1986. A ampla divulgação do termo que se seguiu ao evento, contudo, não tornou o conceito mais claro, uma vez que a noção de biodiversidade, ou diversidade biológica, a partir da qual o termo nasceu, foi construída a partir de um abrangente conceito de conservação que poderia unir, sob o mesmo guarda-chuva, diferentes interesses e questões relativas à proteção da vida na terra, que já ocupavam espaço nas pesquisas científicas (FARNHAM, 2016). Compilação de parte dessas definições está ilustrada no Quadro 4, em que se observa que algumas se limitam ao nível específico, enquanto outras são abrangentes por incluírem outros níveis de organização

biológica, como a do *International Council Bird Preservation* (ICBP) e a da própria CDB, ambas de 1992 (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992).

Quadro 4 –Exemplos de definições de biodiversidade

Autor	Definição
OTA, 1987	Biological diversity refers to the variety and variability among living organisms and the ecological complexes in which they occur. Diversity can be defined as the number of different items and their relative frequency. For biological diversity, these items are organized at many levels, ranging from complete ecosystems to the chemical structures that are the molecular basis of heredity. Thus, the term encompasses different ecosystems, species, genes and their relative abundance.
Reid and Miller, 1989	Biodiversity is the variety of the world's organisms, including their genetic diversity and the assemblages they form. It is the blanket terms for the natural biological wealth that undergirds human life and wellbeing. The breadth of the concept reflects the interrelatedness of genes, species and ecosystems.
Mc Neely et al, 1990	Biological diversity encompasses all species of plants, animals and microorganisms and the ecosystems and ecological processes of which they are part. It is an umbrella term for the degree of nature's variety, including both the number and frequency of ecosystems, species or genes in a given assemblage
Mc Allister, 1991	The genetic, taxonomic and ecosystem variety in living organisms of a given area, environment, ecosystem or the whole planet.
ICBP, 1992	The total variety of life on earth. It includes all genes, species and ecosystems and the ecological processes of which they are part.
Fiedler and Jain, 1992	Biological diversity (biodiversity). Full range of variety and variability within and among living organisms, their associations and habitat-oriented ecological complexes. Term encompasses ecosystem, species and landscape, as well as intraspecific (genetic) levels of diversity.
Wilson, 1992	The variety of organisms considered at all levels, from genetic variants belonging to the same species through arrays of species to arrays of genera, families and still higher taxonomic levels; includes the variety of ecosystems which comprises both the communities of organisms within particular habitats and the physical conditions under which they live.
CDB, 1992	The variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.
Sandlund et al., 1993	The structural and functional variety of life forms at genetic, population, species, community and ecosystem levels.

Fonte: Reproduzido de Treweek (2002).

Segundo Terborgh (2004), as definições mais amplas de biodiversidade, que incluem diferentes níveis biológicos até processos e ecossistemas, teriam tornado o termo confuso para o público. O autor prefere dirigir o foco da biodiversidade às espécies, por entender que estas são o produto da evolução, e podem ser extintas. Assim, conservar a biodiversidade significaria estabelecer condições para minimizar futuras extinções, o que tornaria as metas de conservação mais objetivas. De acordo com ele, a perpetuação da biodiversidade exige muito mais do que

parques e reservas: exige que sejam mantidos intactos os processos ecossistêmicos que conservariam a biodiversidade, como predação, polinização, parasitismo, dispersão de sementes e herbivoria, dentre outros.

De forma semelhante, Magurran (2004) utiliza o termo biodiversidade para se referir à variedade e abundância de espécies numa unidade de estudo, por ser o sentido que mais comumente lhe é atribuído. Outros autores, contudo, entendem que a gestão adequada da biodiversidade demanda definições mais detalhadas, com inclusão das variações genéticas e dos ecossistemas, e de atributos espaciais e composicionais que possibilitam a representação de características como funções e resiliência (MACE; NORRIS; FITTER, 2012).

O aspecto fundamental que caracteriza a abordagem da CDB, mais do que os constituintes, consiste na variabilidade, que pode ser compreendida como a extensão com que a variação se manifesta, a qual, no entender de Mace, Norris e Fitter (2012), pode interpretada com base em diferentes medidas de diversidade, como a filogenética, funcional ou taxonômica. Assim, uma grande quantidade de indicadores, ou métricas pode ser utilizada (SLOOTWEG, et al., 2010; MACE, NORRIS; FITTER, 2012), a depender do que se quer avaliar.

A definição da CDB é abrangente e não estabelece regras para a operacionalização. A falta dessa especificidade lhe confere uma vantagem pragmática, pois permite que seja utilizada em diferentes situações e de diferentes maneiras de acordo com o problema em pauta, como na gestão de áreas protegidas ou na proteção dos ecossistemas (MACE; NORRIS; FITTER, 2012).

Alguns autores apontam para ausência de consenso quanto a uma definição que seja ao mesmo tempo precisa e abrangente (BARTKOWSKI; LIENHOPP; HANSJÜRGENS, 2015; FARNSWORTH; LYASHEVSKA; FUNG, 2012; HAMILTON, 2005), por isso deveria ser especificada em termos mais práticos, de acordo com o contexto em que é aplicada (BARTKOWSKI; LIENHOPP; HANSJÜRGENS, 2015).

Assim, a reconhecida importância da biodiversidade e a admissão de que consiste em algo a mais do que número de espécies, trouxeram consigo diversos questionamentos, particularmente quanto a como defini-la, como avaliá-la e medi-la e qual seria o foco adequado para conservá-la, considerando, inclusive, a existência de diferentes motivações. Esse contexto possui potencial para gerar conflitos entre o que se quer conservar e os mecanismos da própria conservação (MACLAURIN; STERENLY, 2008).

De toda forma, o conjunto variado de definições que são, e podem ser, atribuídas à biodiversidade, indica a existência de uma problemática em torno do conceito, a qual, mais recentemente, atraiu a atenção de filósofos da ciência de forma mais ampla. Nesse âmbito,

destacam-se duas diferentes abordagens: a primeira entende tratar-se de conceito exclusivamente científico; já a segunda enxerga na biodiversidade um conteúdo normativo.

No campo da primeira abordagem, situam-se Maclaurin e Sterenly (2008), os quais explicam a biodiversidade como sendo a magnitude natural dos sistemas vivos. Por se tratar de propriedade emergente complexa, para a qual não se vislumbra mais mensuração direta, poderia ser considerada a mensuração indireta, por meio de possíveis parâmetros que fornecessem uma confiável medida de covariância.

Segundo Sarkar (2019), a abordagem eminentemente científica teria gerado ampla variedade de definições e uma consequente disputa entre elas. O autor firma sua posição ao lado da segunda abordagem, pela qual a biodiversidade, vista no contexto da biologia da conservação, impinge a necessidade de estabelecer padrões, ou normas, relacionados às metas. Dessa forma, o conceito de biodiversidade é visto como um “conceito normativo” delimitado por um conjunto de condições que refletem explicações científicas da diversidade. Diferentemente da primeira abordagem, reconhece o processo de escolhas dentre os possíveis argumentos científicos e a participação de valores sociais na definição de biodiversidade. Outros conceitos podem ser considerados normativos segundo o sentido dado por Sarkar (2019), dentre os quais se destacam alguns fortemente carregados de valores, como integridade biológica e restauração ecológica, ao lado de outros mais técnicos e táticos, portanto menos filosóficos e estratégicos, como fragmentação de habitats e populações mínimas viáveis, que constituem atributos observáveis e mensuráveis (CALLICOTT; CROWDER; MUMFORD, 1999), todos passíveis de utilização na AIA. Segundo esse entendimento, pelo qual o conceito de biodiversidade não envolve apenas questões científicas, o papel dos atores institucionais e não institucionais, atuantes na AIA ou em práticas e programas conservacionistas, adquire particular significado quando o termo não é bem especificado.

Pesquisa que incluiu a realização de sondagem de opinião pública (montanhistas, turistas, residentes locais e em áreas adjacentes, observadores de pássaros e agricultores, dentre outros) dos usuários do Parque *Nacional Cairngorms*, na Escócia, revelou a existência de diferentes conceitos, ou construtos mentais complexos sobre biodiversidade, independentemente de seus conhecimentos científicos. Segundo os autores da pesquisa, Fischer e Young (2007), os conceitos associados ao termo envolveram indicações de noções ecológicas tais como equilíbrio, cadeias alimentares, irreversibilidade das perdas de biodiversidade, além de fortes dimensões normativas para definir estados ideais da natureza. Os autores verificaram, também, uma forte correlação entre os conceitos individuais de biodiversidade e as posturas quanto à melhor forma de geri-la.

A incorporação da biodiversidade na AIA, diante da ausência de consensos, poderá ser influenciada, portanto, pelas partes chave envolvidas no processo, que lhe darão um sentido prático ou operacional de acordo com o que têm em mente quando pensam em biodiversidade (KÅGSTRÖM; RICHARDSON, 2015; SARKAR, 2019), nos limites da política pública existente. Landim e Sánchez (2012) observam que a incorporação de novas abordagens na AIA depende principalmente dos órgãos reguladores, cujas posturas podem estar circunscritas em guias ou diretrizes. A compreensão que estes têm sobre a biodiversidade e o espaço disponível para a ação são fundamentais para aumentar a sua capacidade de influenciar a incorporação de novas questões nas avaliações ambientais, a partir das quais se desenvolve o campo da prática (KÅGSTRÖM; RICHARDSON, 2015).

Percepções sobre biodiversidade de praticantes da AIA foram sondadas em pesquisa realizada na Austrália Ocidental, por meio de entrevistas a proponentes, consultores ambientais, técnicos de instituições governamentais e universidades, organizações não governamentais e agentes públicos. Os resultados mostraram ampla gama de abordagens da biodiversidade e às formas para avaliá-la (WEGNER; MOORE; BAILEY, 2005). Quanto ao conceito, foram observadas desde definições baseadas na diversidade de espécies, com alguma menção a comunidades, até as abrangentes, que incluíram a diversidade de paisagens e os processos evolucionários, e a inserção da biodiversidade em contextos espaciais e temporais.

Registros documentais produzidos ao longo do processo de AIA também fornecem indicações dos conceitos de biodiversidade que estiveram envolvidos, os quais, na ausência de diretrizes ou guias institucionais, refletem as ideias dos consultores ambientais e agentes públicos acerca do tema que traduzem concepções específicas quanto à inserção da biodiversidade na AIA como tema específico, de forma mais ou menos abrangente (GONTIER; BALFORS; MÖRTBERG, 2006; HUGÉ et al., 2017)

Em síntese, entende-se que biodiversidade pode significar diferentes coisas para diferentes atores (HUGÉ et al., 2017) e, conceitualmente, abranger poucos ou múltiplos aspectos. Os conceitos debatidos nesta seção sugerem interpretações diferentes quanto à interação homem e natureza, com consequentes implicações para as práticas da AIA e o delineamento de políticas públicas. Denominador comum para os países signatários da CDB é fornecido pela definição de biodiversidade expressa no art. 2º da Convenção (CDB, 1992), cuja adoção, na esfera pública depende, no entanto, do empenho das instituições em adaptar o contexto legal e normativo de maneira a torná-la efetiva e representativa de escolhas sociais. As possíveis múltiplas dimensões de biodiversidade implicam, portanto, a prática da conservação e do uso sustentável, e o enfrentamento do problema das escolhas sobre o que

considerar em cada situação concreta. Em relação às avaliações ambientais, estas dependem das hipóteses sobre alterações que podem afetar a biodiversidade, mas também dos objetivos e valores em jogo (BURCH-BROWN; ARCHER, 2017), que podem influenciar tais escolhas.

4.2 PRINCIPAIS ATRIBUTOS DA BIODIVERSIDADE

Modelos hierárquicos são criticados por autores que os enxergam como simplificações que embutem visões reducionistas dos sistemas biológicos (NOBLE, 2011; POTOCHNIK; MCGILL, 2012), ou alvo de controversas interpretações sobre como ocorrem as relações entre os diferentes níveis (UMEREZ, 2016). Entretanto, tais concepções são úteis para conceber a biodiversidade segundo múltiplos níveis inter-relacionados, perceptíveis em diferentes escalas espaciais e temporais, em que nenhum nível é mais importante do que outro (NOSS, 1990). Outro desdobramento da utilização de uma hierarquia consiste no reconhecimento da reverberação dos efeitos de fatores que geram estresse ambiental de diferentes maneiras e em diferentes níveis de organização biológica (NOSS, 1990). Em cada nível é possível avaliar a biodiversidade segundo atributos específicos, que proporciona a possibilidade de medi-la segundo diversas formas com uso de indicadores específicos, cuja seleção depende do objetivo da avaliação. A CDB (2006) recomenda que, na AIA, sejam considerados três atributos: composição, estrutura e processos. As características de cada um desses atributos são descritas nos próximos parágrafos.

A – Composição

A Composição, segundo Redford e Richer (1999), refere-se à identidade e variedade de elementos em cada um dos componentes da biodiversidade. Seu estudo implica o reconhecimento do que existe em determinada área ou nível e o quão abundante é (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003), quanto à variedade de elementos existentes e à sua identificação. A composição pode referir-se à variabilidade genética, por exemplo a diversidade de alelos, à riqueza em termos de espécies, assim como à variedade de tipos de habitats e ecossistemas (GUO; WANG; FAN, 2021; MAGURRAN, 2004).

A composição costuma ser o atributo mais frequentemente considerado na AIA, muitas vezes de forma limitada à composição de plantas superiores e animais (BIGARD; PIOCH; THOMPSON, 2017; KHERA; KUMAR, 2010; SÖDERMAN, 2006;). Convém destacar, entretanto, a importância de algumas espécies para os ecossistemas. A remoção de tais espécies, conhecidas como espécies-chave, tem o poder de alterar a composição de toda uma

comunidade. Atualmente, aceita-se que alterações podem decorrer da remoção em todos os níveis tróficos, não somente no topo das cadeias, como os predadores (BEGON, TOWNSEND; HARPER, 2008). A identificação de impactos sobre tais espécies consiste, portanto, numa medida, ainda que indireta, dos impactos sobre as comunidades e os ecossistemas.

B – Estrutura

Refere-se à forma como as unidades biológicas se organizam espacialmente e temporalmente, mas também diz respeito à estrutura das teias alimentares, em que as interações entre espécies determinam o fluxo de energia do ecossistema e a distribuição de biomassa. A estrutura espacial indica como as unidades ocupam o espaço: (i) horizontalmente, que reflete padrões de distribuição geográfica de populações, comunidades e ecossistemas, de forma contínua ou em manchas; e (ii) verticalmente, como a estratificação das diferentes formas de vida em ambientes florestais, em função da variação de condições ambientais como luz, temperatura e ventilação (SLOOTWEG et al., 2010).

A biodiversidade depende, em grande medida da existência e arranjo espacial de manchas remanescentes de habitat. o qual fornece informações relativas à conectividade estrutural. Metzger e Brancalion (2016) ressaltam a existência de evidências empíricas, apoiadas em previsões teóricas, que indicam a influência da estrutura e da dinâmica da paisagem na modificação de processos ecológicos, como o movimento de organismos, água e energia. A relação entre estrutura e os processos, sugere, assim, a possibilidade de utilizar conhecimentos relativos a estrutura para tornar mais eficazes intervenções voltadas à restauração, frequente em programas de mitigação ou compensação ambiental definidos ao longo da AIA.

A estrutura espacial pode ser severamente afetada com a instalação de empreendimentos que requerem grandes supressões de habitat, como a formação de reservatórios de usinas hidrelétricas, ou supressões em diferentes unidades de paisagem distribuídas ao longo do traçado de empreendimentos lineares. Sob o aspecto temporal, variações em padrões estruturais podem ocorrer por eventos cíclicos ou periódicos, a exemplo dos ciclos de inundação, as marés e alternância de estações do ano, ou no decurso de processos mais longos, como nas sucessões primárias e secundárias.

C – Processos

Mace, Norris e Fitter (2012) diferenciam os processos em três tipos: ecológicos (*Ecological process*), que correspondem às interações entre os organismos; ecossistêmicos (*Ecosystem process*), que se relacionam com as mudanças nos estoques e fluxos de materiais resultantes das interações entre organismos, e entre estes e os meios físico e químico;

evolucionários (*Evolutionary process*), que envolvem mudanças nas frequências gênicas e podem conduzir a novas espécies ou a táxons infraespecíficos.

Para a finalidade da AIA, a CDB recomenda que sejam considerados os processos-chave, ou seja, os processos naturais ou induzidos por ação antrópica, de importância crítica para a criação ou a manutenção dos ecossistemas. Nessa ordem de processos, inserem-se as funções ecossistêmicas, como a produtividade ou produção de biomassa (GUO; WANG; FAN, 2021), a decomposição e reciclagem de nutrientes e a eficiência da captura de recursos biológicos (WRIGHT et al., 2009).

O funcionamento dos ecossistemas relaciona-se a esses processos e não se confunde, portanto, com a ideia de integridade ecossistêmica, à qual foram atribuídos diversos significados, por vezes imprecisos, que incorporam, de uma forma geral, noções cientificamente controversas de “naturalidade”, “totalidade” e “continuidade ao longo do tempo” dos ecossistemas (ROHWER; MARRIS, 2021).

O Quadro 5 contém exemplos de aspectos da biodiversidade que podem ser considerados segundo os atributos descritos, nos três níveis de organização da hierarquia biológica.

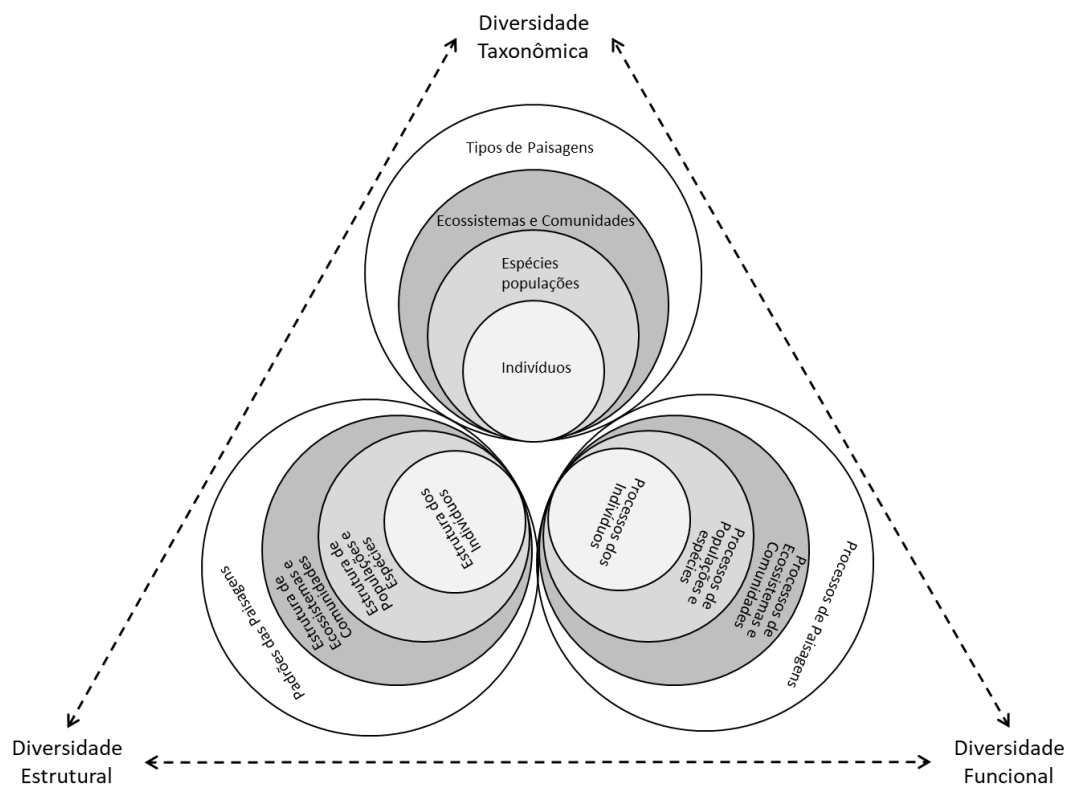
Quadro 5 – Exemplos de atributos da biodiversidade em cada nível de organização

Nível	Composição	Estrutura temporal	Estrutura espacial	Processos chave
GENÉTICO	População mínima viável. Organismos geneticamente modificados. Cultivares locais.	Ciclos com alta e baixa diversidade dentro da população.	Dispersão da variabilidade genética. Dispersão dos cultivares.	Trocas de material genético entre populações. Mutações. Competição intraespecífica.
ESPÉCIES	Composição de espécies (raridade, abundância, endemismos, exóticas). Tamanho da população. Espécies-chave. Status de conservação.	Sazonalidade. Ciclos (lunar, marés). Períodos (migração reprodutivos; floração; queda de folhas).	Área de distribuição geográfica. Áreas de vida. Nichos dentro do ecossistema (preferência de substrato ou camada).	Interações (predação, herbivoria, parasitismo, mutualismo). Mecanismos de regulação (fertilidade, mortalidade, taxas de crescimento). Estratégias reprodutivas.
ECOSSISTEMAS	Tipo e áreas de ecossistemas. Singularidade e abundância.	Adaptação ou dependência de ritmos regulares: sazonalidade. Adaptação ou dependência de eventos irregulares (secas, inundações, geadas, fogo e vento)	Relações espaciais entre elementos da paisagem Padrões de distribuição (contínua ou descontínua) Estratificação	Funções ecossistêmicas básicas. Polinização e dispersão de sementes. Padrões de erodibilidade. Processos hidrológicos. Sedimentação.

Fonte: Adaptado de Slootweg et al. (2010)

Os exemplos descritos no Quadro 5 constituem elementos de análise que podem ser considerados na AIA, a depender das necessidades da avaliação de impacto. Slootweg et al. (2010) destacam que impactos sobre os processos podem ser identificados sem que se tenha, no entanto uma descrição exaustiva da biodiversidade, uma vez que a expectativa de mudança em qualquer um dos atributos indica haver sérias razões para esperar mudanças nos ecossistemas. Os atributos e os níveis de organização biológica proporcionam formas de avaliação da diversidade em diferentes planos de análise, os quais são representados esquematicamente na Figura 6.

Figura 6 – Níveis de organização e tipos de diversidade



Fonte: Adaptado de Lausch et al. (2016).

As diretrizes da CDB para a AIA orientam os praticantes a considerar os diferentes atributos, mas no âmbito das hipóteses relativas aos possíveis impactos (CDB, 2006).

4.3 BIODIVERSIDADE E ECOSSISTEMAS

Ecosistema pode ser definido como:

Qualquer unidade que inclua totalidade dos organismos interagindo (isto é, a “comunidade”) de uma área determinada interagindo com o ambiente físico por forma a que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos materiais (isto é, troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema no sistema [...] (ODUM, 2001 p. 11).

Caracteriza-se, portanto, por interações entre seus componentes e por fluxos de matéria e energia. Componentes do meio biótico geralmente incluem produtores primários, consumidores, decompositores e detritívoros, que constituem cadeias e teias alimentares, às quais se associam relações interespecíficas como competição, predação e formas de simbiose e mutualismo, entre outras.

A CDB (1992) atribui ao termo ecossistema o significado de “ [...] *Ecosystem*” means a dynamic complex of plant, animal and micro-organism communities and their non-living environment interacting as a functional unit”. Embora por meio de uma definição mais simples do que aquela de Odum (2001), a CDB também utiliza o conceito de ecossistema como unidade funcional.

A questão que se destaca, pela suas consequências para as avaliações de impacto, diz respeito exatamente à caracterização como unidade funcional, a qual induz a reflexões sobre dois aspectos: o primeiro é relativo à definição dos limites espaciais dos ecossistemas e às escalas de representação; o segundo refere-se aos conceitos de integridade e estabilidade dos ecossistemas e à conservação ao longo do tempo. Ambos os aspectos são explorados nos próximos itens.

4.3.1 Limites dos ecossistemas e escalas

A delimitação de ecossistemas é algo complexo e frequentemente de difícil aplicação e interpretação, uma vez que estes podem ter suas fronteiras caracterizadas por gradientes, decorrentes de mudanças graduais em fatores ambientais. Mudanças abruptas nas características ambientais podem revelar fronteiras, nem sempre verificáveis, ou nem sempre perceptíveis nas escalas consideradas (William Miller III, 2008). Strayer et al. (2003) notam que ecologistas utilizam a noção de limites dos ecossistemas para se referir a uma gama de conceitos que engloba desde aspectos tangíveis, como a descontinuidade entre manchas de

vegetação ou a extensão em que são observadas certas funções, até delimitações relacionadas a objetivos de investigação científica, ainda que, geralmente, lhe correspondam estruturais reais. Em vista dessa diversidade de conceitos, observada em modelos conceituais assim como para a delimitação de paisagens reais, os autores consideram ser possivelmente contraproducente insistir numa única definição rígida de limites, pois tanto numa situação como na outra, as escalas temporais e espaciais de análise devem ser adaptadas à pergunta que está sendo feita ou ao processo a ser estudado.

Post et al. (2007) argumentam, ainda, que definições baseadas em limites físicos facilmente identificáveis, embora sejam atraentes por sua simplicidade, correm o risco de não abordar adequadamente a complexidade dos sistemas naturais no âmbito da questão proposta. Nessa linha argumentativa parece assentar a recomendação da CDB de considerar os limites em função do problema que se apresenta (CDB, 2006). Adicionalmente, verifica-se que o escopo pragmático da AIA proporciona a produção de um certo tipo de conhecimento, mais voltado a encontrar soluções do ponto de vista prático do que a produzir conhecimentos científicos, os quais seriam necessários para estabelecer a fundo os limites dos ecossistemas, considerados os gradientes que podem caracterizar as supostas “bordas”.

Ainda em relação à AIA, destaca-se a importância da seleção de escalas temporais adequadas ao monitoramento das mudanças nas espécies, populações e comunidades relacionadas a situações após a perturbação. Em geral, as mudanças ocorrem com atraso em relação à perturbação, o que pode levar à subestimação dos efeitos desta. Conhecidos como *Ecological Time Lags*, tais atrasos podem adiar a detecção de extinções após impactos adversos por períodos mais ou menos longos (WATTS et al., 2020), por exemplo pela introdução de espécies exóticas facilitada pela instalação de linhas de transmissão ou gasodutos. Pela mesma razão, mas numa ordem inversa, os atrasos ecológicos podem induzir a interpretações equivocadas dos resultados de programas de restauração ou recuperação, pois estes poderão ser positivos, mas detectáveis somente após um período maior de observação (WATTS et al., 2020).

A abordagem ecossistêmica recomenda expressamente a utilização de múltiplas escalas (CDB 2004; WAWRZYCEZECK et al. 2018) posto que a observação de muitos fenômenos é dependente da escala utilizada, e a avaliação das alterações provocadas por uma ação antropogênica ou natural sobre o ecossistema afetado vai depender da utilização de múltiplos indicadores, cada qual possibilitando a interpretação numa escala determinada. Um riacho é um riacho independentemente da escala, entretanto, poderá ser invisível se a escala selecionada para a observação for muito pequena.

A escolha dos indicadores para medir a biodiversidade depende das escalas espaciais e temporais, questão fundamental para a AIA, principalmente para a determinação da significância dos impactos, cujo resultado pode variar de acordo com a escala utilizada (JOÃO, 2002). Dados relativos à riqueza de espécies, por exemplo, podem ser diminuídos nos levantamentos de dados primários se o período considerado não for suficientemente longo para abarcar as variações populacionais decorrentes da sazonalidade de fenômenos do meio físico, ou se realizados segundo uma escala pequena (McGLINN et al., 2018). Escalas espaciais pequenas podem tornar invisíveis ou subestimar dados relativos à heterogeneidade da paisagem, às dinâmicas populacionais e a metapopulações, ou mesmo aos processos ecossistêmicos.

4.3.2 Estabilidade dos ecossistemas

Outro aspecto que se destaca refere-se ao conceito de unidade funcional, que possibilita reflexões que tangem o conceito de integridade. Dorren et al. (2004) referem-se ao conceito de integridade dos ecossistemas como a capacidade dos sistemas de manterem sua própria estrutura e funções usando processos e elementos característicos da região em que estão inseridos, cuja manutenção reflete a conservação da biodiversidade como um todo. Existem evidências de que a perda de componentes da biodiversidade reduz os processos ou funções básicas dos ecossistemas (CARDINALE et al., 2012; DONOHUE et al., 2016; HECTOR; BAGCHI, 2007), os quais, embora possuam a capacidade de se adaptar aos distúrbios naturais ou de origem antrópica, ou de absorvê-los, fazem-no dentro dos limites da resiliência ecológica do sistema (DAVOUDI, 2012).

O tema da estabilidade dos ecossistemas, que já deu origem a diversos modelos explicativos, convencionalmente se pauta em dois aspectos: a resistência e, mais recentemente, a resiliência ecológica (MITCHELL et al., 2000). A resistência descreve a capacidade de um sistema sob pressão de evitar o deslocamento do seu estado de equilíbrio (MACE; NORRIS; FITTER, 2012). O conceito de resiliência ecológica, por sua vez, engloba a resistência e a velocidade com que uma comunidade biológica ou qualquer outro sistema retorna a um estado de estabilidade, após uma perturbação, por meio de mecanismos internos de reorganização (OLIVER et al., 2015). Quanto maior a resiliência de um ecossistema, menor o tempo de retorno ao equilíbrio após uma perturbação (MITCHELL et al., 2000).

A estabilidade *strictu sensu*, contudo, é um conceito válido, segundo Mitchell et al. (2000), quando se pressupõe que o ecossistema é estável e está em equilíbrio, o que geralmente não é verdadeiro. Os ecossistemas são dinâmicos e englobam um ambiente sujeito a variações, o que faz com que se modifiquem ao longo do tempo por diferentes processos, mesmo na ausência de alterações antrópicas. O conceito de estabilidade, assim, é dependente das escalas espaciais e temporais consideradas (MITCHELL et al. 2000; MORI, 2011).

Os ecossistemas, ainda, podem ter mais de um estado de equilíbrio, e tais estados podem se alternar entre distúrbios ou após a degradação do ecossistema (MITCHELL et al., 2000). Este fato pode ter implicações para o manejo e a recuperação de áreas degradadas, pois nem sempre os mecanismos internos de reorganização conduzem às mesmas comunidades de antes da perturbação. Tais constatações podem ter implicações para a definição da compensação ambiental de impactos não mitigáveis, a qual deveria ser planejada, idealmente, com base em uma possível equivalência quanto à diversidade de processos, quer seja no âmbito da restauração, quer seja pela proteção de comunidades bióticas já estabelecidas.

Oliver et al. (2015) argumentam que a resiliência das funções do ecossistema a perturbações é determinada, provavelmente, por múltiplos fatores que atuam em vários níveis da organização biológica interconectados. A interconexão favorece o efeito cascata entre os diferentes níveis do sistema, até atingir o ecossistema inteiro, mediada pelo contexto que determina sua resiliência ecológica.

A estabilidade é um conceito multidimensional, que dificilmente pode ser relacionado a um único fator, pois também é multifacetada a natureza dos distúrbios que induzem a respostas ecossistêmicas complexas (DONOHUE et al., 2016). O Quadro 6 descreve alguns exemplos de mecanismos que podem afetar a resiliência dos ecossistemas nos níveis de organização das espécies, da comunidade e da paisagem.

Quadro 6 – Exemplos de mecanismos que atuam sobre a resiliência ecológica.

Nível	Mecanismos	Efeito sobre a resiliência ecológica
ESPÉCIE	Sensibilidade a mudanças ambientais	A capacidade de reagir a perturbações apresenta variações intra e interespecíficas. Indivíduos com reduzida sensibilidade a mudanças ambientais conferem maior resistência ao ecossistema
	Taxa intrínseca de aumento populacional	Espécies com taxas de crescimento altas se recuperam mais rapidamente ou resistem mais às perturbações
	Plasticidade fenotípica adaptativa	Espécies que possuem estratégias comportamentais e fisiológicas de adaptação a mudanças aumentam a resiliência do ecossistema
	Variabilidade genética	A maior variabilidade genética aumenta a probabilidade de genótipos tolerantes a uma determinada perturbação ambiental estarem presentes em uma população.
	Efeito Alle	O efeito de Alle é maior em certas espécies do que em outras. Reside na maior sensibilidade da espécie a mudanças quando se encontra abaixo de certos níveis populacionais
COMUNIDADE	Respostas a características da espécie	Se populações de espécies estiverem positivamente correlacionadas, em razão de suas características, com uma função ecossistêmica, o seu declínio, provocado por perturbações, diminuirá a resistência da função.
	Redundância funcional	Quando várias espécies executam papéis similares, a resistência de uma função do ecossistema será maior se essas espécies também tiverem respostas diferentes a perturbações ambientais.
	Estrutura das redes de interação	Perda de espécies altamente conectadas em redes de interação (predação, parasitismo e mutualismo) pode causar cascatas de extinção e reduzir a estabilidade da rede
PAISAGEM	Heterogeneidade ambiental local	A heterogeneidade aumenta a resistência dos ecossistemas pois fornece uma gama de recursos e refúgios microclimáticos que proporciona aumento da possibilidade de permanência de espécies após perturbações e favorece a riqueza geral de espécies e, portanto, da redundância funcional.
	Conectividade funcional	Meta-comunidades em paisagens bem conectadas tem maior possibilidade de recuperação após perturbações locais.
	Manchas de habitat	Manchas de habitat natural ou seminatural maiores melhoram a conectividade funcional para determinadas espécies e, por fornecerem uma maior quantidade e variedade de recursos promovem a riqueza de espécies e maiores populações.
	Potencial para estados alternativos estáveis	Estados alternativos estáveis podem ocorrer diante de mudanças abruptas nos ecossistemas. Os sistemas são mais ou menos suscetíveis a eventos estocásticos e a perturbações, que podem levar a mudanças fundamentais nas assembleias de espécies e a novos estados, embora alguns possam ser desfavoráveis em termos funções ecossistêmicas.

Fonte: Adaptado de Oliver et al. (2015).

Embora esteja claro que o aumento da biodiversidade influencia positivamente os processos ecossistêmicos (HECTOR; BAGCHI, 2007; SHANAFELT et al. 2015; WINTER et al., 2019) e pode estabilizar funções em situações de mudanças (BAERT et al., 2016), os mecanismos pelos quais isto ocorre ainda não foram totalmente esclarecidos e há muito a se conhecer sobre tal relação. Isso não impediu que se alcançassem diversos consensos no mundo acadêmico, como mostrou o estudo de Cardinale et al. (2012), que reviram pesquisas realizadas ao longo de duas décadas. Os consensos são assim resumidos:

- Existem claras evidências de que a perda de biodiversidade reduz a eficiência das comunidades de capturar recursos biologicamente necessários (nutrientes, água, luz e presas, dentre outros), produzir biomassa, decompor e reciclar nutrientes.
- A biodiversidade aumenta a estabilidade dos ecossistemas ao longo do tempo.
- O impacto da biodiversidade sobre cada processo ecossistêmico é não linear e não saturante, e cada incremento nas perdas acelera as mudanças.
- A produção de biomassa de diversas comunidades está relacionada à presença de espécies chave com larga influência sobre a produtividade, e a diferenças de características funcionais que aumentam a captura total de recursos.
- Perdas de diversidade ao longo dos níveis tróficos têm o potencial de influenciar as funções ecossistêmicas, mais fortemente do que perdas dentro de cada nível.
- A extensão dos impactos sobre as funções dos ecossistemas depende em grande medida da perda de certas características funcionais das espécies.

5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE

O presente capítulo tem a finalidade de discorrer sobre formas de incorporar a biodiversidade na AIA, com base em aspectos teóricos referentes ao processo de forma geral e nos princípios da CDB, expressos em suas diretrizes (CDB, 2006).

Desta forma, o capítulo foi subdividido em duas seções. Na primeira, são apresentadas e caracterizadas as etapas da AIA segundo a literatura e aspectos legais referentes ao processo no Brasil. Discute-se mais detalhadamente, em função de sua importância para a AIA, a etapa de definição do escopo, a qual foi considerada para a proposta de aperfeiçoamento, apresentada no final do capítulo 7. Na segunda seção, discorre-se sobre os princípios que embasam as diretrizes da CDB a partir de elementos extraídos da literatura científica. O capítulo se encerra com uma breve conclusão, que traz reflexões sobre o conteúdo multifacetado e complexo da incorporação da biodiversidade na AIA.

5.1 O PROCESSO DE AIA E AS POSSIBILIDADES DE INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

5.1.1 O processo de AIA

Evitar, minimizar e compensar os impactos de novos empreendimentos de infraestrutura, de mineração e outros, consiste num grande desafio para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Tais empreendimentos podem impactar diretamente inteiros ecossistemas e levá-los ao colapso, ou desencadear ameaças indiretas que podem elevar de forma acelerada as pressões sobre a biodiversidade (JOHNSON et al., 2017). Assim, a utilização efetiva de instrumentos de avaliação ambiental, seja no nível de projetos ou estratégico, adquire importância para o alcance de metas nacionais de desenvolvimento sustentável e, particularmente, de uso e conservação da biodiversidade.

A AIA consiste no instrumento que possibilita a avaliação *ex ante* e a comunicação das implicações ambientais de um projeto que possa causar efeitos socioambientais significativos (BOND et al., 2020). Mundialmente aplicada em diversos contextos de tomada de decisão (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP, 2018), é realizada por uma sequência de etapas encadeadas com funções distintas (SÁNCHEZ, 2008), e caracterizada por fluxo crescente de informações (WOOD, 2008). É um processo que visa a proteção e a prevenção, portanto realizado antes da tomada de decisão sem, contudo, substituí-la, mas

contribuindo para estabelecer possíveis *trade-offs*, como medidas compensatórias e mitigatórias, de maneira a possibilitar decisões mais balanceadas em termos de desenvolvimento e preservação ambiental (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012).

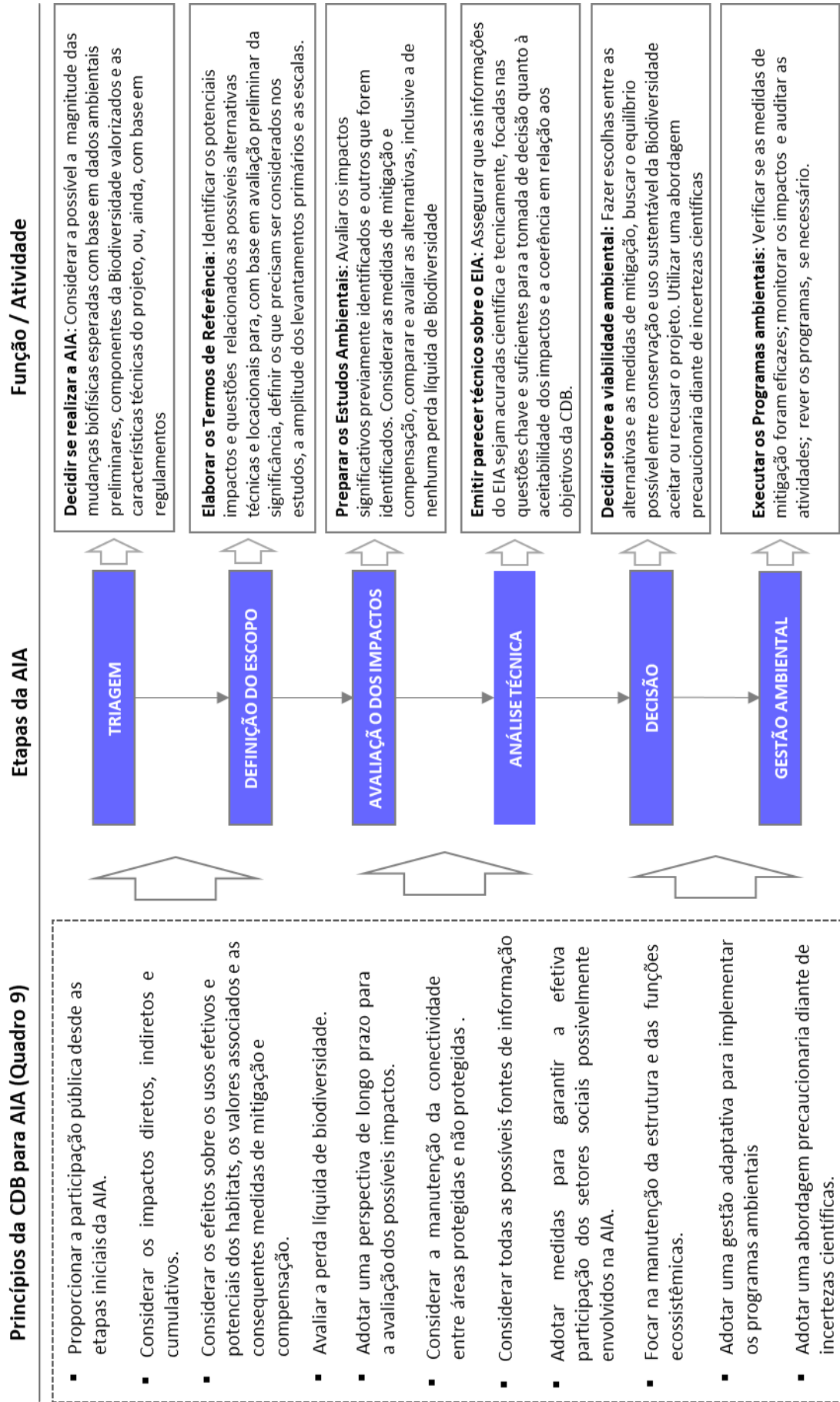
Embora existam diferenças quanto à maneira de conduzir a AIA entre os países que a adotaram, o modelo se apoia em experiências internacionais bem consolidadas (CASHMORE et al., 2004). O processo de AIA representado na Figura 7 indica a sequência básica de etapas segundo um esquema adaptado de Glasson, Therivel e Chadwick (2012) e Sánchez (2008). O fluxo mostra a evolução temporal das etapas que perfazem o processo. A AIA, entretanto, é um processo dinâmico, passível de reorientações, como o retorno a etapas anteriores, à medida que novas informações são acrescentadas.

Em todas as etapas é possível considerar questões relativas à biodiversidade, selecionadas a partir do extenso universo de possibilidades que o tema oferece (TALLIS et al., 2017) e no âmbito dos princípios da CDB para a AIA, particularmente da abordagem ecossistêmica. O norte para a condução do processo é fornecido pelas questões e potenciais impactos significativos (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012) que podem decorrer do projeto, os quais, preliminarmente identificados na fase de definição do escopo, precisam ser evitados ou avaliados para que sejam adequadamente mitigados ou compensados.

A aplicação do processo de AIA (*Environmental Impact Assessment* em inglês) é preconizada, na literatura internacional, para os projetos dos quais são esperados significativos impactos. Por essa razão, realiza-se a etapa inicial, conhecida como “triagem”, ou *screening* em inglês, cuja função é justamente a identificação desses projetos, para os quais se recomenda a aplicação do processo completo (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012).

Após a triagem inicia-se a etapa de definição do escopo da AIA, a qual possibilita, por meio de atividades específicas, como as descritas na Figura 7, orientar os estudos para as questões e impactos considerados significativos. As etapas posteriores da AIA, como elaboração dos estudos, análise e revisão, são influenciadas pelos resultados da triagem e da definição do escopo, inclusive a etapa de gestão ambiental, cujos programas de monitoramento e mitigação são definidos em razão das questões e impactos abordados nas etapas anteriores. Em todas as etapas do processo é possível a participação pública, entretanto com objetivos e formas diferenciadas de acordo com a fase em que ocorre (GLUCKER e al., 2013)

Figura 7: Etapas da AIA e possibilidades de incorporação da biodiversidade



Fonte: Adaptado de Glasson, Therivel e Chadwick; Sánchez, 2008

A avaliação da significância dos impactos e questões relacionados ao projeto, iniciada na etapa de triagem e expandida na definição do escopo, portanto, consiste na atividade fulcral da AIA, que permeia e direciona o inteiro processo, ao mesmo tempo em que consiste numa das atividades mais complexas e menos compreendida (JONES; MORRISON-SAUNDERS, 2016). Na prática, a atividade consiste em fazer julgamentos sobre o que é importante, desejável ou aceitável (LAWRENCE, 2007a). Realizada de maneira preliminar na etapa de definição do escopo, é posteriormente aprofundada na avaliação dos impactos propriamente dita, quando os impactos negativos e positivos são descritos segundo critérios como reversibilidade, abrangência, duração, cumulatividade e magnitude, entre outras características. A descrição subsidia a avaliação da significância, mas não responde plenamente à questão proposta por Lawrence (2007a). Nessa linha, Jones e Morrison-Saunders (2016), por meio de uma síntese da literatura, destacam quatro componentes essenciais que atuam na determinação da significância:

- i) Utilização de claros conceitos operacionalizáveis previamente estabelecidos;
- ii) Atenção centrada somente nas questões significativas;
- iii) Especificação e aplicação do termo significância de forma consistente;
- iv) Transparência quanto aos critérios da significância para todas partes envolvidas.

Crerios norteadores para a avaliação da significância podem advir de regulamentos, como ocorre no Canadá. Entretanto, o mais adequado é que sejam considerados ao lado do contexto específico do empreendimento e que sejam inclusivos, possibilitando a consideração das diferentes perspectivas quanto à significância das partes envolvidas na AIA (LAWRENCE, 2007a).

Caracteristicamente, a AIA se fundamenta em bases técnico-científicas que, entretanto, não eliminam a inevitabilidade de fazer escolhas sobre o que avaliar e sobre as ferramentas técnicas que podem ser utilizadas com essa finalidade. A discricionariedade, com a carga de subjetividade que caracteriza as tomadas de decisão, pode ser considerada, assim, aspecto inerente às atividades em todas as etapas (ZHANG; KØRNØV; CHRISTENSEN, 2018). O poder discricionário é o que confere à administração pública certo grau de liberdade para agir segundo os próprios critérios, dentro dos limites admitidos pelas leis. Assim, as escolhas poderão refletir concepções e valores dos praticantes da AIA, ao lado das políticas públicas e do sistema jurídico e institucional no qual esta se aninha, que definem o espaço de aplicação da discricionariedade dos agentes públicos.

A AIA é preconizada no art. 14 do texto da CDB para as situações em que os projetos propostos possam ter “sensíveis efeitos negativos na diversidade biológica, a fim de evitar ou minimizar tais efeitos e, conforme o caso, permitir a participação pública” (CDB, 1992). As diretrizes aprovadas na COP realizada na cidade de Curitiba em 2006 (CDB, 2004) com base nos princípios da abordagem ecossistêmica, sinteticamente incluídas na Figura 7, foram endossadas pela Convenção de Ramsar e pela Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres. A adoção das diretrizes é voluntária, mas a Convenção recomenda às partes que as adaptem aos sistemas de AIA vigentes em cada país ou alterem os regulamentos para incorporá-las de maneira integrada às políticas nacionais.

Geralmente, inclui questões de caráter ecológico e voltadas a impactos sobre a biodiversidade, entretanto, o nível de ameaças atualmente existentes, razão do nascimento da própria convenção, impulsionou organismos e o poder público a desenvolverem sistemas de avaliação específicos e rigorosamente detalhados com a finalidade de proteger o ambiente físico e biológico e conservar a biodiversidade, particularmente importante em áreas de reconhecida relevância, como os *hotspots* (SWANEPOEL et al., 2019), que apresentam alta riqueza de espécies endêmicas e um elevado grau de ameaça.

Existe, portanto, um consenso internacional sobre a necessidade de considerar questões relacionadas à biodiversidade na AIA, mas sua incorporação tem sido realizada de diferentes maneiras e com diferentes graus de abrangência. Em alguns países, como a África do Sul, realiza-se, separadamente, uma análise científica aprofundada dos impactos, conhecida como *Biodiversity Impact Assessment* (BIA) e utilizada para subsidiar a avaliação da significância (HALLAT; RETIEF; SANDHAM, 2015; SWANEPOEL et al., 2019). Outra maneira de integrar a biodiversidade na AIA tem sido a utilização da *Ecological Impact Assessment* (EcIA), como ocorre no Reino Unido, cujo foco consiste em assegurar que impactos ecologicamente significativos sejam considerados, mitigados e comunicados aos tomadores de decisão, além de proporcionar a ligação entre metas de conservação e de desenvolvimento sustentável (BRIGGS; HUDSON, 2013).

5.1.2 Aspectos legais da AIA no Brasil

A principal norma regulamentadora da AIA, no nível federal, é a Resolução CONAMA 01/86 (CONAMA, 1986), que dispõe sobre os seguintes aspectos:

- Definição de impacto ambiental;

- Empreendimentos para os quais é exigível o EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Diretrizes gerais para a estrutura do EIA e do RIMA;
- Responsabilidade relativa ao custeio e elaboração do EIA e do RIMA.

Os dispositivos legais previstos na norma indicam, assim, acentuada centralidade no EIA e omissão quanto às outras etapas da AIA. No entanto, essas lacunas não impedem a realização das outras etapas pelos órgãos competentes, o que efetivamente ocorre na prática, por iniciativa dos órgãos competentes, a exemplo da Instrução Normativa do Ibama nº 184/2008 (IBAMA, 2008), que, ao regulamentar procedimentos e etapas relativas ao licenciamento ambiental, cita, embora sem detalhar, etapas da AIA, como elaboração dos Termos de Referência, análise dos programas de mitigação e compensação e acompanhamento pós-licença dos programas ambientais.

A sequência de etapas da Figura 7, portanto, é adotada no Brasil, porém com diferenças significativas em relação a algumas práticas, principalmente na triagem e na definição do escopo.

A triagem é realizada por meio da aplicação de critérios definidos em normas infralegais regulamentadoras, particularmente a Resolução do Conama nº 01/1986 (CONAMA, 1986), além das demais resoluções do mesmo organismo que estabelecem critérios pelos quais se define o baixo impacto ambiental, de acordo com características do tipo de empreendimento, e, conseqüentemente, as situações em que pode ser realizado o Licenciamento Ambiental simplificado. Esse tipo de licenciamento, segundo as normas, prescinde de EIA, mas não de avaliação ambiental, a qual é realizada por meio de estudos mais simples.

Quanto à definição do escopo, as atividades previstas para essa etapa não são desenvolvidas no país de maneira sistemática e planejada, o que resulta, frequentemente, em Termos de Referência de caráter genérico, com ênfase demasiada no diagnóstico ambiental e sem uma efetiva correlação com potenciais impactos (BORIONI; GALLARDO; SÁNCHEZ, 2017). Mais recentemente, destacaram-se iniciativas para definir uma estrutura padrão dos Termos de Referência, a exemplo da recente publicação da Portaria Ibama 924/2021 (IBAMA, 2021).

Uma vez aprovados os EIAs quanto ao cumprimento do TR, são convocadas audiências públicas, subsidiadas principalmente pelos Relatórios de Impacto Ambiental, cujo objetivo é a descrição dos resultados dos estudos em termos acessíveis ao público em geral. A Resolução Conama nº 9/1987 estabelece a obrigatoriedade das audiências públicas nos casos em que há EIA, mas a realização posterior aos estudos limita as possibilidades quanto aos impactos,

particularmente das comunidades afetadas, e eventualmente da comunidade científica e de outros interessados na AIA, de influenciarem o processo. No entanto, não existem impedimentos a outras formas de participação pública que poderiam ser realizadas a critério do órgão ambiental. Participação para a elaboração do Termo de Referência ocorreu, por exemplo, por ocasião da AIA da Usina Hidrelétrica de Belo Monte (PA), como reportado por Borioni et al. (2017), quando foram realizadas reuniões públicas e oficinas temáticas.

A etapa da gestão ambiental pós-licença é efetivamente considerada após a emissão da Licença Prévia e antes da emissão da Licença de Instalação, fase do Licenciamento Ambiental em que o proponente apresenta ao órgão competente o detalhamento do PBA, que inclui os programas de monitoramento e mitigação citados preliminarmente no EIA.

Questões relativas à biodiversidade são incluídas, principalmente, nos capítulos do EIA que tratam do diagnóstico do meio biótico e da identificação e avaliação dos impactos. Geralmente, os EIAs seguem a estrutura que foi definida pela Resolução do CONAMA 01/1986 (CONAMA, 1986), com o seguinte conteúdo mínimo:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Parágrafo único. Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão estadual competente, ou a SEMA ou, quando couber, o Município

fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.” (CONAMA, 1986, art. 6).

Referências à biodiversidade aparecem na alínea “b” do inciso I, a qual alude ao meio biológico e aos ecossistemas, com destaque para as espécies de fauna e flora e para as Áreas de Preservação Permanente. Entretanto, tais prescrições correspondem ao conteúdo mínimo do EIA, o qual poderá ser ampliado de acordo com as peculiaridades do projeto e do seu local de inserção, como previsto no parágrafo único do artigo 6º (CONAMA, 1986). Assim, questões relacionadas ao tema podem ser adicionadas aos Termos de Referência que orientam a elaboração dos EIAs, a critério dos órgãos ambientais, sempre que necessárias à AIA.

5.1.3 Importância da etapa de definição do escopo para a incorporação da biodiversidade

A etapa de definição do escopo é vista por profissionais da AIA e pela literatura científica como um dos seus mais importantes componentes (HANSEN; HOOD, 2016; JOSEPH, 2015), que contribui, dentre outros aspectos, para melhorar a qualidade dos estudos de impacto ambiental (McGRATH; BOND, 1997), aumentar a efetividade da AIA (CANTER; ROSS, 2014) e possibilitar melhor governança de todo o processo (RUNHARR et al., 2013).

Glasson, Therivel e Chadwick (2012) descrevem o processo de definição do escopo como o que “busca identificar, numa fase inicial, dentre todos os possíveis impactos de um projeto e de todas as alternativas que poderiam ser abordadas, aqueles que são os problemas cruciais e significativos” (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2013, p. 5⁵). A União Européia, que fortemente recomenda a execução dessa etapa aos países membros, descreve-a como “o processo de identificar o conteúdo e a extensão das informações ambientais a submeter à autoridade competente no âmbito do procedimento de AIA” (EUROPEAN COMMISSION, 2001, p.7⁶).

Entende-se que ambas as definições evidenciam a importância de planejamento prévio sobre a qualidade e a quantidade de informações ambientais consistentes e necessárias à avaliação antes de iniciar os estudos, idealmente realizados com ampla gama de atores (agentes públicos, consultores ambientais e comunidades possivelmente afetadas). Os Termos de Referência, ou os relatórios finais do processo de definição do escopo, que incorporam os

⁵ Tradução livre da autora.

⁶ Tradução livre da autora.

resultados obtidos nessa etapa, portanto, guardam estreita relação com os EIAs, sendo responsáveis pelo seu direcionamento.

Apesar da reconhecida importância do processo de definição do escopo, o que vem a ser um conteúdo adequado para o “escopo” não tem sido suficientemente debatido na literatura (HANSEN; HOOD, 2016). Segundo Barnes et al. (2010) um “bom” escopo consiste naquele que consegue orientar de maneira eficaz a AIA nos aspectos relevantes relacionados ao projeto submetido à avaliação. Na prática, várias atividades podem ser desenvolvidas com essa finalidade, as quais, resumidamente, consistem em decidir que questões devem ser descartadas por não serem relevantes, e quais devem ser consideradas.

Snell e Cowell (2006) discutem o difícil balanço entre precaução e eficiência na definição do escopo, particularmente relacionada ao estreitamento do foco da AIA nas questões e impactos significativos. O temor de interposições judiciais e a possibilidade de responsabilização dos agentes públicos estão entre os fatores que estimulam o alargamento do escopo, com a inserção de ampla gama de questões, mesmo não significativas ou relevantes para o projeto em questão (SNELL; COWELL, 2006).

EIAs com acúmulo de informações, muito extensos e não focados, como frequentemente se observa no campo da AIA (FISCHER et al.; 2016; LANDIM; SÁNCHEZ, 2012), são apontados, por Canter e Ross (2014), como instrumentos pouco úteis aos tomadores de decisão e ao público em geral, que limitam a efetividade da AIA. Assim, a despeito dos desafios para a definição de um “bom” escopo, diversos países tornaram obrigatória essa etapa em seus sistemas de avaliação, a exemplo dos Estados Unidos, Canadá, Austrália e África do Sul.

Para a inclusão da biodiversidade no escopo da AIA, Sloomweg e Kolhoff (2003) apontam, como ponto de partida fundamental, questionamentos sobre o que se entende por biodiversidade e o que seria necessário colocar sob esse título no processo de AIA e nos estudos. A resposta pode ser estruturada em torno da definição de biodiversidade da CDB e dos seus princípios para a AIA. Para a operacionalização, entretanto, Sloomweg e Kolhoff (2003) sugerem concentrar o escopo nas funções necessárias à manutenção da biodiversidade, nos valores de uso e não uso que lhes são atribuídos, e nos impactos das mudanças biofísicas e sociais sobre essas funções.

Os autores reconhecem quatro funções quanto ao valor de uso:

- Funções de produção (Ex: recursos pesqueiros e madeireiros; plantas medicinais; frutos silvestre).

- Funções de regulação e processos (Ex: polinização; decomposição de material orgânico; controle biológico de plantas).
- Funções de suporte (Proteção da qualidade ambiental onde vivem comunidades humanas fornecida por ecossistemas como mangues, dunas restingas costeiras, áreas de várzea).
- Funções com significados especiais (Ex: locais desfrutados para lazer, sítios de interesse religioso ou científico).

Com base nas funções e processos com valor de uso e não uso, são propostas as seguintes perguntas orientadoras para a definição do escopo:

- i) Considerando valores de não uso da biodiversidade.
 “A atividade pretendida afeta o meio físico ou causa perdas biológicas de forma a influenciar a possibilidade de extinção de cultivares, variedades e populações de espécies, ou alterar a qualidade de habitats ou ecossistemas?”
 (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003, p. 662⁷)
- ii) Considerando as funções de produção.
 “A atividade pretendida supera o rendimento máximo sustentável do recurso, população ou ecossistema?” (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003, p. 663⁸)
- iii) Considerando o valor das funções de regulação, suporte e significados
 “A atividade pretendida ultrapassa o nível máximo permitido de perturbação?”
 (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003. p.663⁹)

As perguntas funcionam como facilitadores para a atividade de identificação dos impactos, cuja magnitude, entretanto, dependerá do tipo de intervenção e das características e sensibilidade do meio receptor, considerados os possíveis atributos da biodiversidade que poderão ser afetados pela execução do projeto proposto (composição, estrutura e processos) e em que escala poderão ser sentidos (nível genético; espécies e populações; ecossistemas).

5.2 DIRETRIZES E PRINCIPIOS DA CDB PARA A AIA

As diretrizes reúnem um conjunto de princípios e de possíveis ações, de adoção voluntária, que orientam a avaliação dos impactos sobre a biodiversidade, com foco na

⁷ Tradução livre da autora.

⁸ Tradução livre da autora.

⁹ Tradução livre da autora.

composição, estrutura e processos observáveis em três níveis de organização biológica: genética, das espécies e dos ecossistemas. Instituições e órgãos reguladores de diferentes países, além de organismos multilaterais de financiamento, diante do desafio posto pela avaliação dos impactos sobre a biodiversidade, produziram e vêm produzindo guias com orientações específicas sobre o tema, mesmo antes da publicação das diretrizes da CDB. Os guias se diferenciam quanto a alguns conteúdos, a exemplo do conceito de serviços ecossistêmicos, presente em uns, mas ausente em outros. Outro elemento de diferenciação consiste na atribuição de valores aos seus componentes pelos envolvidos na AIA, com a finalidade de auxiliar a avaliação da significância dos impactos. Exemplos de guias são citados no Quadro 7.

Quadro 7 – Exemplos de guias para a incorporação da biodiversidade na AIA

Autor / Instituição	Título	Ano
Canadian Environmental Assessment Agency	Guide on Biodiversity and Environmental Assessment	1996
IAIA (International Association for Impact Assessment)	Biodiversity in Impact Assessment	2005
International Council of Mining & Metals	Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity	2005
Brownlie S. , Walmsley B. and Tarr B.	Guidance Document on Biodiversity, Impact Assessment and Decision Making in Southern Africa	2006
Secretariat of the Convention on Biological Diversity	Guidelines for the rapid ecological assessment of biodiversity in inland water, coastal and marine areas	2006
Rajvanshi A., Mathur V. , Iftikhar U.	Best practice guidance for biodiversity - inclusive impact assessment: a manual for practitioners and reviewers in South Asia	2007
National Roads Authority Ireland	Guidelines for Assessment of Ecological Impacts of National Roads Schemes	2009
Rincón, S.A., Toro, J. y Burgos, J. (Universidad Nacional de Colombia)	Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad em los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental	2009
Ramsar Convention Secretariat	Guidelines on biodiversity inclusive environmental impact assessment and strategic environmental assesment	2010
Multilateral financing Institutions Biodiversity Working Group	Good Practices for Biodiversity Inclusive Impact Assessment and Management Planning	2015
Banco Interamericano de Desenvolvimento	Guidance for Assessing and managing Biodiversity Impacts and Risks in Inter-American Development Bank Supported Operations	2015
Environment Institute of Australia and New Zealand	Ecological Impact Assessment (EclA)	2015
GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)	Terrestrial Ecosystems Biodiversity Assessment and Monitoring Manual	2017
Office of Environment and Heritage (New South Wales / AU)	Biodiversity Assessment Method Operational Manual	2018
Chartered Institute of Ecology and Environmental Management	Guidelines for Ecological Impact Assessment in the UK and Ireland	2018

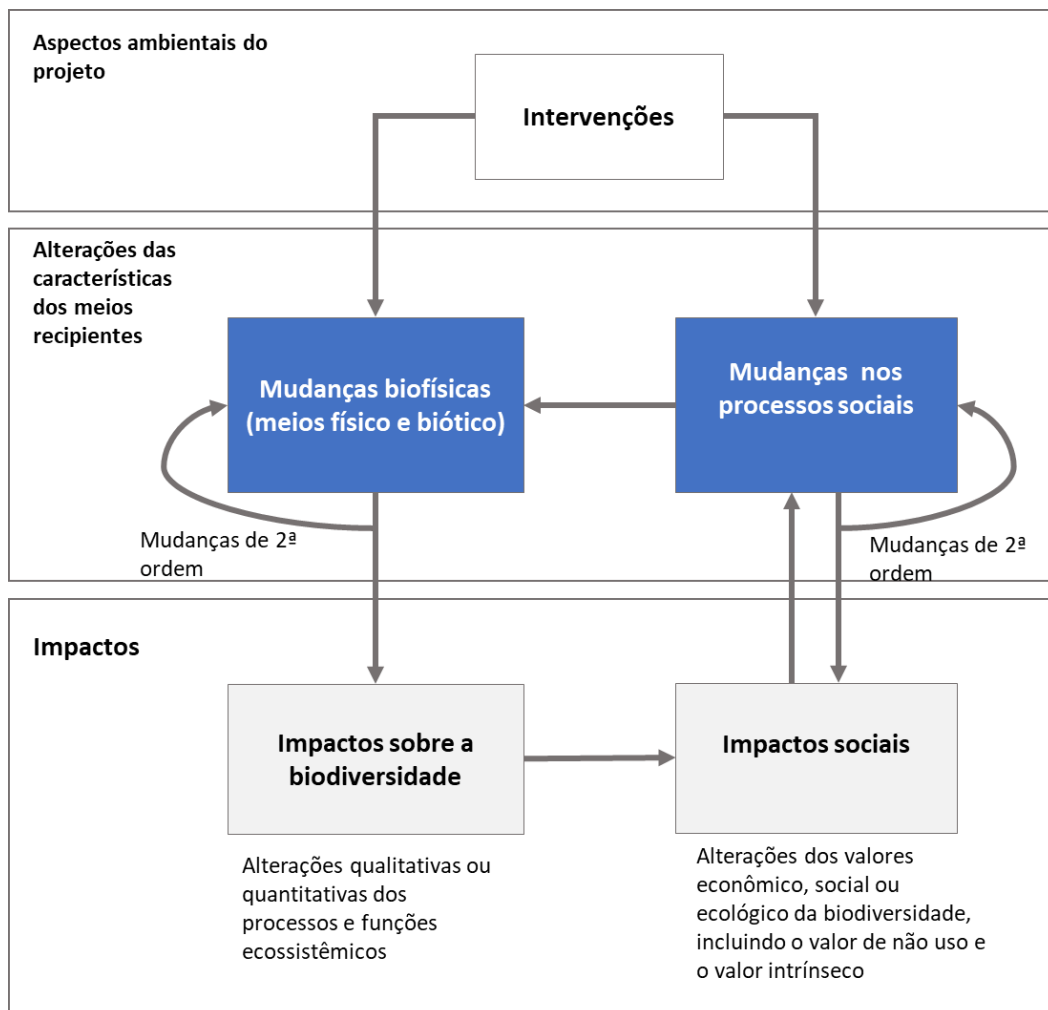
Fonte: Elaborado pela autora.

Os guias têm a finalidade de facilitar a incorporação de questões relativas à biodiversidade no processo de AIA e, ao mesmo tempo, incentivar a construção de capacidades institucionais nesse tema específico, considerando os âmbitos cultural, socioeconômico e ambiental de cada país. Nas próximas subseções serão discutidos conceitos e princípios que constituem as diretrizes da CDB.

5.2.1 Identificação dos impactos sobre a biodiversidade

Slootweg e Kolhoff (2003) trabalharam na elaboração do esquema conceitual para a identificação dos impactos sobre a biodiversidade, que corresponde basicamente ao esquema adotado pela CDB. O foco do modelo reside nas possíveis mudanças biofísicas, ou seja, nas alterações dos meios recipientes físico e biológico provocadas pelas atividades humanas, e na interação destas alterações com as mudanças nos processos sociais, para estimar os impactos e suas consequências para o bem-estar humano. Os autores distinguem mudanças de impactos: se as mudanças podem ser tecnicamente conhecidas em magnitude e direção pela combinação das características do meio recipiente e da intervenção planejada, a identificação destas mudanças como impactos é dependente do contexto social em que se desenvolve a avaliação e relaciona-se com o valor atribuído pela sociedade aos componentes e funções ecossistêmicas afetadas (Figura 8).

Figura 8 - Esquema conceitual da avaliação de impactos sobre a biodiversidade



Fonte: Adaptado pela autora, com base em Slootweg e Kolhoff (2003).

Duas questões, ainda, destacam-se. A primeira consiste na representação circular da relação entre mudanças biofísicas e mudanças dos processos sociais, em que impactos ecossistêmicos produzidos pelas mudanças nas características dos componentes bióticos e físicos alimentam mudanças nos processos sociais, capazes de realimentar, por sua vez, mudanças biofísicas. A segunda questão diz respeito a mudanças dos valores atribuídos à biodiversidade (mudanças sociais) em decorrência dos impactos biofísicos.

Glasson, Thérivel e Chadwick (2005) definem impacto como sendo a diferença entre a resposta esperada de um certo componente ambiental “[...] a uma determinada intervenção e o comportamento deste mesmo componente na hipótese de não ocorrência da intervenção”. Esta definição não considera o valor do componente afetado, mas apenas a sua modificação temporal e espacial, com e sem a intervenção. A questão reaparecerá, no entanto, principalmente na atribuição de um grau de significância aos impactos. A determinação da significância é atividade que, envolve a interpretação do que é ou não importante para a AIA. Subsidiada pela técnica, depende da perspectiva a partir da qual se analisa o problema, legal ou institucional, e também do conjunto de crenças e valores dos atores e das comunidades envolvidos na AIA (LAWRENCE, 2007b). Portanto, ainda que a simples variação de um parâmetro não seja reconhecida como impacto, o valor atribuído à biodiversidade será explícita ou implicitamente considerado na avaliação da significância.

Nem todos os impactos, contudo, justificam a realização de um processo completo de AIA, pois o princípio básico que o norteia é o foco nos impactos e questões significativos relacionados à atividade ou empreendimento proposto (JONES; MORRISON-SAUNDERS, 2016). Isso implica o reconhecimento da avaliação da significância, quer seja na fase preliminar das etapas de triagem e da definição do escopo, quer seja na avaliação realizada nos estudos ambientais, como uma atividade central do processo para a grande maioria dos países praticantes da AIA (EHRlich; ROSS, 2015).

Embora a significância refira-se àquilo que é importante para os tomadores de decisão, tal constatação não torna a tarefa de determiná-la mais fácil. Lawrence (2007b) argumenta que, para a determinação da significância na triagem e a definição do escopo pode-se considerar, dentre outros possíveis aspectos, a sensibilidade dos meios receptores dos possíveis impactos, os aspectos legais incidentes e, numa perspectiva mais abrangente, os valores sociais e culturais atribuídos aos componentes ambientais afetados. Jones e Morrison-Saunders (2016), destacam quatro aspectos que auxiliam a lidar com a questão:

- (1) Definir claramente, do ponto de vista operacional, como a significância deve ser determinada em toda a AIA;
- (2) Focar a atenção da AIA apenas em questões significativas;
- (3) Especificar o significado do termo e aplicá-lo de forma consistente;
- (4) Manter a transparência nas decisões, para que a avaliação da significância seja clara a todas as partes interessadas.

A tendência entre os praticantes da AIA, entretanto, é a inclusão de todos os impactos nos Termos de Referência, principalmente por receio de possíveis questionamentos judiciais (SNELL; COWELL, 2006). Isso pode resultar em estudos pouco focados e com informações desnecessárias (SÁNCHEZ, 2008). A identificação preliminar de impactos significativos e questões relevantes para a biodiversidade, assim como para o meio físico e socioeconômico, portanto, é uma atividade central na AIA, mas, ao mesmo tempo, a mais difícil de ser executada. Espera-se que dela resultem julgamentos subjetivos mas não arbitrários, fundamentados em evidências apresentadas pelos participantes do processo (EHRlich; ROSS, 2015).

5.2.2 Abordagem ecossistêmica

Abordagens ecossistêmicas ou abordagens por ecossistemas relacionadas à gestão ambiental se destacam na literatura acadêmica desde o primeiro aparecimento nos anos de 1950 (WAYLEN et al., 2014), para se referir a diferentes formas de gestão que adotam a perspectiva ecossistêmica. Tais formas de gestão 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, de um lado, da natureza dinâmica e complexa dos ecossistemas e, de outro, da ausência de uma completa compreensão do funcionamento destes. A complexidade está relacionada ao comportamento dinâmico, não determinístico e mutável ao longo do tempo dos ecossistemas (KEY; SCHNEIDER, 1994), cujos processos, funções e resiliência são inextricavelmente ligados à biodiversidade (MUELLER; GEIST, 2016; VAN DER BIEST et al., 2020).

Apesar do aparecimento já há bastante tempo, somente mais recentemente as abordagens ecossistêmicas ganharam força, impulsionadas pela evolução do conhecimento no campo da ecologia e pela reflexão sobre as limitações dos modelos tradicionais (GRUMBINE,

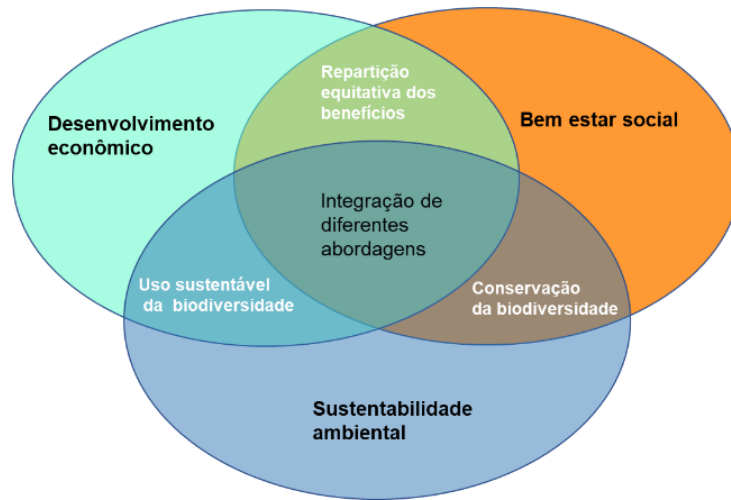
1994; MALTBY, 2000; WAYLEN et al., 2014). Maltby (2000) argumenta que os modelos de gestão ambiental tradicionais, dentre outras limitações, não consideram a importância do funcionamento dos ecossistemas para o fornecimento de recursos e serviços ambientais, além de não reconhecerem a existência de múltiplos interesses em relação ao uso e conservação da biodiversidade.

Os modelos de gestão baseados nessa perspectiva diferenciam-se em relação às prioridades da gestão, mas as sobreposições quanto aos princípios, largamente permitem uma caracterização geral como a sugerida por Long, Charles e Stephenson (2015): abordagens interdisciplinares em que o conhecimento científico e o monitoramento são fundamentais para a identificação das conexões e da integridade dos componentes da biodiversidade num ecossistema, do qual se reconhece a natureza dinâmica e associada a incertezas. O conhecimento científico, o monitoramento efetivo, o reconhecimento do homem e dos sistemas sociais como parte dos ecossistemas e das decisões tomadas no âmbito de modelos adaptativos, que refletem escolhas sociais, podem ser considerados os elementos-chave que caracterizam abordagens baseadas na gestão por ecossistemas (LONG; CHARLES; STEPHENSON, 2015).

Dentre as abordagens para a gestão com foco em ecossistemas, destacam-se: *Ecosystem-based management* e *Ecosystem-based approach*, citadas por Kirkfeldt (2019); *Ecosystem Service Approach*, citada por Waylen et al. (2014) e apoiada no conceito de serviços ecossistêmicos amplamente difundido pelo *Millenium Ecosystem Assessment* (2005); e *Ecosystem Approach*, ou abordagem ecossistêmica em língua portuguesa, acolhida pela CDB (2004).

A Abordagem Ecossistêmica (AE) consiste na estratégia adotada pelas partes desde os primórdios da CDB com a finalidade de promover desenvolvimento econômico e bem-estar social com sustentabilidade ambiental, por meio do balanço dos seus três objetivos (Figura 9).

Figura 9 - Objetivos da abordagem ecossistêmica



Fonte: Adaptado de Maltby (2000).

A produção de diretrizes, inclusive quanto à condução da AIA, e o desenvolvimento dos programas de trabalho temáticos e transversais da CDB ocorre no contexto da abordagem ecossistêmica. Perez (2007) vê na AE o manejo dos recursos dos componentes biofísicos dos ecossistemas por parte das sociedades humanas no seu contexto ecológico, ou seja, no âmbito dos seus limites naturais. Isto implica o reconhecimento da gestão dos ecossistemas como um processo social, que envolve interesses dos mais diversos, inclusive numa perspectiva econômica. A AE prevê que o funcionamento dos ecossistemas, dos quais depende a conservação da biodiversidade como um todo, seja preferencialmente avaliado de maneira integrada, não limitada por fronteiras artificiais como as divisas administrativas (Slootweg et al., 2010).

Ao ponderar o conjunto de características da abordagem ecossistêmica, Maltby (2000) a define como um processo holístico, que não exclui o manejo tradicional ou quaisquer outras abordagens e, por isso, não constitui um modelo estático e prescritivo, mas adaptável ao problema posto, no escopo de equilibrar os três objetivos da CDB. De Lucia (2015) acrescenta a essa funcionalidade a de estratégia jurídica e de governança, por fornecer uma narrativa de políticas públicas e possíveis obrigações legais, que os Estados podem utilizar para implementar os planos de ação relativos à biodiversidade.

Já em 2000, considerando as dificuldades da operacionalização da abordagem ecossistêmica, a Conferência das Partes aprovou os doze princípios, conhecidos como “Princípios de Malawi” (Decisão V/6 da COP, 2000), apresentados no Quadro 8 com uma síntese de argumentos que fundamentam cada um (CDB, 2004).

Quadro 8 - Princípios de Malawi

PRINCIPIOS	FUNDAMENTAÇÃO (CBD, 2004)
<p><i>1 The objectives of management of land, water and living resources are a matter of societal choice.</i></p>	<p>As sociedades humanas se relacionam com os ecossistemas sob diferentes prismas, de acordo com suas próprias necessidades e valores. A diversidade cultural e biológica são componentes centrais da AE e devem ser consideradas na gestão. Essa deve considerar desde valores de não uso, ou intrínsecos, atribuídos aos ecossistemas, até o uso para a obtenção de benefícios tangíveis e não tangíveis associados à biodiversidade, de uma forma justa e equitativa.</p>
<p><i>2 Management should be decentralized to the lowest appropriate level.</i></p>	<p>Sistemas descentralizados podem conduzir a maior efetividade e equidade pois aproximam os processos de tomada de decisão aos ecossistemas, ao conhecimento local e aos <i>stakeholders</i> que representam as comunidades de interesse. Realizar a AIA para projetos e a AAE para políticas públicas, programas e planos de governo fortalece as decisões.</p>
<p><i>3 Ecosystem managers should consider the effects (actual or potential) of their activities on adjacent and other ecosystems.</i></p>	<p>Ecossistemas são abertos e conectados entre si e essa conectividade raramente permite que os efeitos de intervenções sobre esses se limitem ao ponto de impacto ou apenas aos ecossistemas adjacentes. Frequentemente as respostas a intervenções ou alterações são imprevisíveis ou ocorrem após um certo intervalo de tempo e em locais distantes do sítio de intervenção.</p>
<p><i>4 Recognizing potential gains from management, there is usually a need to understand and manage the ecosystem in an economic context. Any such ecosystem-management programme should:</i> <i>(a) Reduce those market distortions that adversely affect biological diversity.</i> <i>(b) Align incentives to promote biodiversity conservation and sustainable use.</i> <i>(c) Internalize cost and benefits in the given ecosystem to the extent feasible.</i></p>	<p>A maior ameaça à biodiversidade consiste em sua substituição por sistemas alternativos de uso e ocupação do solo. Com frequência isto decorre de distorções do mercado que subestimam bens e serviços proporcionados por ela, ao mesmo tempo que subsidiam a conversão do solo em sistemas menos diversos. Frequentemente aqueles que se beneficiam com a conservação não pagam os custos da conservação, assim como os que geram custos ambientais escapam de suas responsabilidades.</p>
<p><i>5 Conservation of ecosystem structure and functioning, in order to maintain ecosystem services, should be a priority target of the ecosystem approach.</i></p>	<p>O funcionamento e a resiliência do ecossistema dependem da relação dinâmica entre os indivíduos de uma espécie, entre as diferentes espécies e entre as espécies e seu ambiente abiótico. A conservação e a restauração dessas interações e processos, e são fundamentais para a manutenção a longo prazo da biodiversidade dos serviços ecossistêmicos, mais do que a simples proteção das espécies.</p>

continua...

continuação

<p><i>6 Ecosystems must be managed within the limits of their functioning.</i></p>	<p>A gestão precisa considerar as condições ambientais que podem limitar a produtividade natural, a estrutura, o funcionamento e a diversidade dos ecossistemas e agir dentro desses limites. Entretanto, tais limites não são plenamente conhecidos, o que torna desejável a adoção de uma abordagem precaucionária e adaptativa na gestão, com incorporação de mecanismos que propiciem o “apreender fazendo”</p>
<p><i>7 The ecosystem approach should be undertaken at the appropriate spatial and temporal scales.</i></p>	<p>As escalas devem ser adequadas aos objetivos definidos para a gestão e considerar a amplitude espacial e temporal no âmbito da qual os ecossistemas, cujos componentes se organizam segundo hierarquias aninhadas ao longo do tempo e do espaço, funcionam. As percepções espaciais e temporais dos componentes e processos dos ecossistemas em análise dependem das escalas adotadas.</p>
<p><i>8 Recognizing the varying temporal scales and lag-effects that characterize ecosystem processes, objectives for ecosystem management should be set for the long term.</i></p>	<p>Os ecossistemas se caracterizam por variarem no tempo, o que conflita com a tendência humana de favorecer ganhos imediatos ou a curto prazo. A duração da gestão precisa ser claramente definida e ser longa o suficiente para compreender as respostas dos ecossistemas que ocorrem com atrasos em relação às mudanças no ambiente ou após períodos refratários.</p>
<p><i>9 Management must recognize that change is inevitable.</i></p>	<p>Mudanças nos ecossistemas como resultado de processos naturais, incluindo alterações na composição de espécies e a abundância das populações, ocorrem de maneira inevitável ao longo do tempo, como resultado de processos naturais. Tais mudanças dificultam o estabelecimento de metas fixas ou a definição de possíveis resultados quanto a um almejado estado futuro. Por esta razão é recomendável a gestão adaptativa, pautada na manutenção dos processos ecossistêmicos, flexível e adaptável a novas circunstâncias, e que possibilite a incorporação de novos conhecimentos e o enfrentamento das incertezas.</p>
<p><i>10 The ecosystem approach should seek the appropriate balance between, and integration of, conservation and use of biological diversity.</i></p>	<p>A gestão precisa superar a tendência de separar os componentes da biodiversidade em protegidos e não. Conservação e uso sustentável devem ser vistos no mesmo contexto, e toda gama de medidas deve ser aplicada em um <i>continuum</i> desde os ecossistemas estritamente protegidos até os produzidos pelo homem.</p>
<p><i>11 The ecosystem approach should consider all forms of relevant information, including scientific and indigenous and local knowledge, innovations and practices.</i></p>	<p>Para a efetividade da gestão segundo a abordagem ecossistêmica é imprescindível a consideração de todas as fontes de informação para aumentar o conhecimento sobre as funções ecossistêmicas e os impactos das atividades humanas. Perspectivas e escalas diferentes fornecem conjuntos únicos de informações e formas de compreensão, que são complementares.</p>
<p><i>12 The ecosystem approach should involve all relevant sectors of society and scientific disciplines.</i></p>	<p>A complexidade da gestão dos ecossistemas requer uma ampla gama de habilidades científicas e de gestão e a cooperação entre setores sociais em diferentes níveis de competência, inclusive daqueles não envolvidos tradicionalmente na conservação da biodiversidade ou na gestão ambiental, se oportuno.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base em CDB (2004).

Os princípios podem embasar políticas públicas, planos e programas de conservação, mas também fornecem o arcabouço conceitual aplicável às avaliações de impacto, como resumido no Quadro 9.

Quadro 9 - A AIA segundo uma abordagem ecossistêmica

PRINCÍPIO	IMPLICAÇÕES PARA A AIA
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
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 pela autora com base em CDB (2004) e Wawrzycezeck et al. (2018).

A par dos potenciais benefícios que podem ser alcançados com a AE, contudo, são observadas dificuldades de diferentes naturezas que podem comprometer a efetividade da aplicação dos princípios. Os problemas abrangem desde questões cognitivas, até aspectos de ordem legal. Arpin e Cosson (2018) observaram a existência de barreiras à adoção da abordagem ecossistêmica por descrença ou falta de conhecimento dos burocratas ou agentes públicos envolvidos. De Graff, Platjouw e Tolsma (2018), por sua vez, discutem configurações legais que podem complicar a tarefa de implementar a AE, tais como a existência de fronteiras jurisdicionais e, às vezes, transnacionais, que não correspondem a limites ou transições entre habitats e ecossistemas. A fragmentação da legislação ambiental em numerosos dispositivos que focam diferentes componentes ambientais também foi apontada como obstáculo à utilização de abordagens na perspectiva ecossistêmica.

Outros desafios decorrem da dimensão cultural da gestão dos ecossistemas, tal seja, dos sistemas de crenças e valores das comunidades e setores sociais envolvidos pelos quais se estabelece uma complexa dinâmica ecossocial no que concerne ao uso sustentável da biodiversidade, que torna necessária a compreensão tanto dos processos sociais quanto dos processos da ecologia (WALTNER-TOEWS; KAY, 2005). A complexidade ecossocial gera incerteza, o que conduziu, segundo Waltner-Toews e Kay (2005), ao enfrentamento dos problemas ambientais por um caminho percebido de forma confusa, e não mais através de uma paisagem cientificamente bem mapeada.

No âmbito dos problemas complexos, insere-se a ciência pós-normal discutida por Funtowicz e Ravetz (1997), que propõe uma nova abordagem para decisões permeadas por riscos, incertezas, valores distintos e, frequentemente, urgência, com envolvimento de um corpo crítico não somente científico, mas uma comunidade ampliada de pares. Se, por um lado, comunidades ampliadas melhoram o horizonte para uma tomada de decisão mais segura, em que se confrontam diversos pontos de vista e conhecimentos, por outro lado aumentam os desafios relacionados à gestão das relações entre os participantes (WAYLEN et al., 2014).

O panorama de dificuldades, entretanto, como argumentam Waylen et al. (2014), não deve impedir a aplicação da abordagem ecossistêmica, pois é da reflexão sobre acertos e desacertos das experiências realizadas que é possível enfrentá-las e apontar para as contribuições que a ciência e os demais conhecimentos ainda podem dar nesse campo de conhecimento.

5.2.3 Nenhuma perda líquida

O princípio implica a assunção de metas para impedir perdas líquidas qualitativas ou quantitativas de biodiversidade, de um lado evitando perdas de atributos considerados insubstituíveis e, de outro, compensando qualitativa e quantitativamente as perdas aceitáveis e buscando, por essa forma, um equilíbrio entre a conservação e o desenvolvimento (MCKENNEY; KIESECKER, 2010).

A noção de insubstituibilidade relaciona-se com o potencial afastamento das metas de conservação provocado pela perda de biodiversidade (LE SAOUT et al., 2013), que não pode ser reposta e resulta, portanto, em perda líquida. Por exemplo, a perda irreversível de espécies endêmicas de distribuição geográfica altamente restrita em função da eliminação do sítio em que estão localizadas. A questão da insubstituibilidade, porém, não se resolve apenas com o conhecimento técnico dos atributos afetados, mas pelo acréscimo dos outros valores,

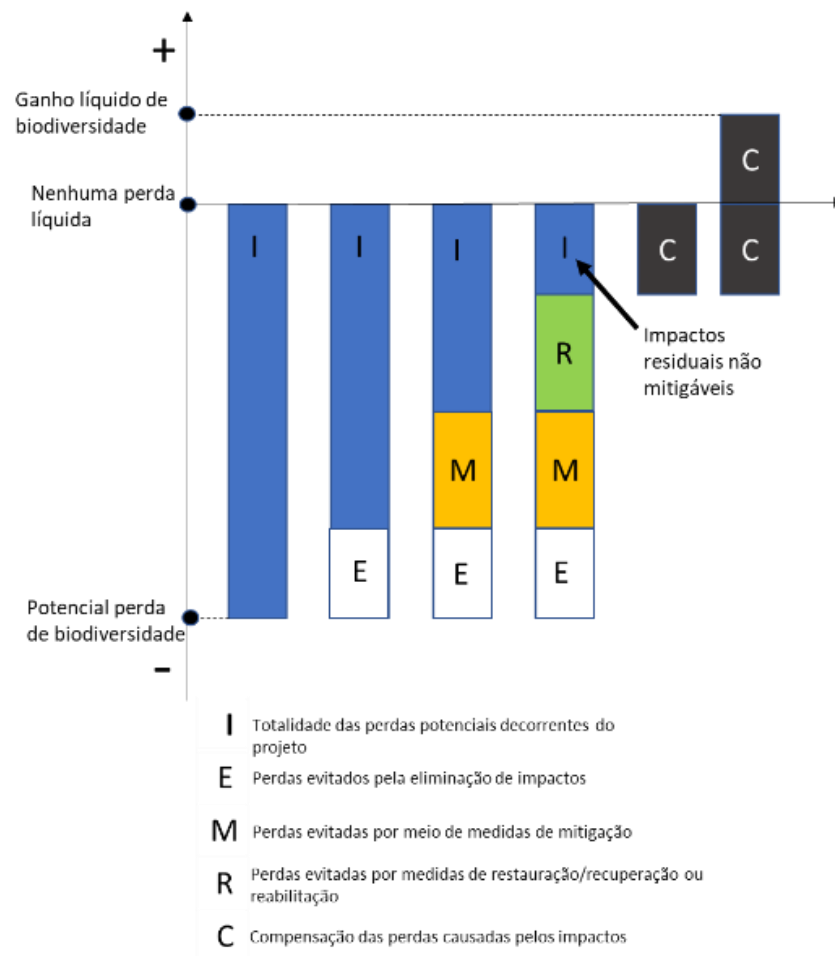
econômicos e sociais, que lhe são atribuídos e que podem ampliar os limites do que pode ser considerado insubstituível.

O reconhecimento da existência de situações em que é possível prever a perda insubstituível de biodiversidade pode conduzir, no âmbito da AIA, ao redesenho do projeto submetido à avaliação e, até, à negação das licenças ambientais. Neste último caso, o processo decisório pode aproximar-se de uma tendência à sustentabilidade forte (*Strong sustainability*), cuja ideia central consiste em evitar, o mais possível, a compensação do capital natural perdido de forma irreversível por outro tipo de capital (PELEC; BALLETT, 2015).

A perda líquida poderá ser evitada pela utilização de uma hierarquia de mitigação, que consiste na análise sequencial das possibilidades de: i) evitar os impactos sobre a biodiversidade, sempre que possível; ii) minimizar os impactos quando estes são inevitáveis; iii) restaurar após o impacto se estes forem limitados no tempo; iv) compensar os impactos que não poderão ser evitados ou mitigados (ARLIDGE et al., 2018; BUSINESS AND BIODIVERSITY OFFSETS PROGRAMME – BBOP -, 2013; GARDNER et al., 2013; MCKENNEY; KIESECKER, 2010).

Segundo o BBOP (2013), a compensação consiste de medidas que buscam contrabalancear quantitativa e ecologicamente a perda de biodiversidade provocada pelos impactos residuais, aplicáveis, porém, somente após a análise exaustiva das outras possibilidades dentro da hierarquia da mitigação, como indicado na Figura 10.

Figura 10 – Hierarquia da mitigação



Fonte: Adaptado de BBOP (2013).

O esquema ideal representado na Figura 10, adotado em versões adaptadas por diversos países, não é necessariamente o que se observa na AIA. Isto se explica pela existência de fatores de ordem técnica e política, que prejudicam a aplicação rigorosa da hierarquia da mitigação.

A etapa crucial de evitação dos impactos sofre a influência de ambos os fatores, como deficiências técnicas e processuais dos órgãos competentes, e consultores para explorar exaustivamente as alternativas técnicas e locais e identificar previamente os impactos sobre a biodiversidade, e o início tardio da AIA, quando tanto as principais decisões quanto as alternativas já foram tomadas, e o projeto está decidido (ERMGASSEN et al., 2019).

A identificação preliminar dos impactos pode conduzir ao entendimento de que projeto em análise não apresenta alternativas ambientalmente viáveis pela gravidade de seus impactos sobre a biodiversidade. Entretanto, para que o cancelamento do projeto por essa razão seja considerado, seria recomendável que fosse seriamente exigida a avaliação da possibilidade de não realização.

A compensação, por sua vez, tem sido questionada quanto à eficácia ecológica. McKenney e Kiesecker (2010) alertam para seu uso como forma de facilitar a aprovação de projetos que, substituindo as outras possibilidades da hierarquia de impactos, podem conduzir a perdas irreparáveis de biodiversidade, como a eliminação de habitats de espécies ameaçadas. Assim, como argumentam Brownlie, King e Treweek (2013), é preciso em algum momento, e de alguma forma, que a sociedade se manifeste sobre os limites dentro dos quais a compensação é aceitável e não contrasta com a sustentabilidade, mesmo quando as perdas são confrontadas com benefícios sociais diretos relacionados à implantação de um projeto (BROWNLIE; KING; TREWEEK, 2013)

A perspectiva da CDB no processo de AIA busca não somente formas de evitar as perdas, mas também de criar oportunidades para ganhos de biodiversidade (SLOOTWEG et al.). Essa forma de tratar a questão, segundo Rajvanshi et al. (2011), fundamenta-se no reconhecimento da ligação entre o bem-estar humano, os serviços ecossistêmicos e a base ecológica dos mecanismos pelos quais aqueles são afetados. Brownlie, King e Treweek (2013) descreveram nove princípios para discorrer sobre a ideia de que é possível ir além das usuais formas de tratar a mitigação e a compensação e buscar resultados positivos e demonstráveis por meio da aplicação rigorosa da hierarquia da mitigação. Ao mesmo tempo, os princípios enfatizam a importância da aquisição de conhecimentos ao longo da AIA por meio de mecanismos baseados em evidências e de expertise necessária para tratar dessas questões.

Desafios de ordem metodológica, entretanto, permanecem em relação à eficácia ecológica das medidas compensatórias:

- Nenhuma métrica de biodiversidade consegue capturar sua plena dimensão, uma vez que sua própria definição não é universal. As métricas oferecem resultados que são aproximações, enquanto a compensação para alcançar nenhuma perda líquida exige acurácia na quantificação das perdas e ganhos (BULL et al., 2013).
- Os ecossistemas são dinâmicos e mudam ao longo do tempo. Assim, impõe-se o questionamento sobre quais cenários considerar: ganhos e perdas, o futuro com e sem projeto ou o cenário atual (BULL et al., 2013).

- Dificilmente se consegue estabelecer a plena equivalência para contrabalancear a perda de componentes da biodiversidade, que se diferenciam pelo tipo e o contexto ecológico em que estão inseridos, mesmo quando se compensa, por exemplo, a perda de um habitat por um mesmo tipo de habitat (BULL et al., 2013; MCKENNEY; KIESECKER, 2010).
- A escolha da melhor fase da AIA para iniciar a compensação (antes, durante ou após a manifestação dos impactos) deve ser identificada considerando que muitas vezes esta somente trará benefícios após um certo período, mais ou menos longo (MCKENNEY; KIESECKER, 2010).
- A definição do período ao longo do qual deve ser mantida a compensação, se com caráter perpétuo ou durante um certo período, deve considerar as ameaças que podem advir pelas mudanças no ambiente ao longo do tempo (BULL et al., 2013; MCKENNEY; KIESECKER, 2010).

A compensação, em âmbito federal, emana de diferentes dispositivos legais, o que torna sua aplicação confusa pois, com certa frequência, a depender do componente afetado, ocorrem sobreposições. É o caso da vegetação pertencente ao bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2006), situada em área costeira (BRASIL, 1988) e de preservação permanente (CONAMA, /2006). As normas citadas preveem que a compensação seja feita, preferencialmente, por meio de averbação de área ecologicamente e quantitativamente equivalente àquela perdida, mas persistem dúvidas quanto ao cálculo da área, se somatório das três ou se somente uma é elegível. Existe, ainda, a compensação do tipo pecuniário, quando os impactos previstos podem atingir diretamente Unidades de Conservação ou suas zonas de amortecimento (BRASIL, 2000).

5.2.4 Princípio da precaução

O princípio da precaução citado nas Diretrizes extrai-se do preâmbulo da CDB (1992): *“Noting also that where there is a threat of significant reduction or loss of biological diversity, lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing measures to avoid or minimize such a threat”*.

A ciência atual não responde, claramente e de forma definitiva, a todas as complexas situações ambientais postas pelo desenvolvimento, gerando inevitavelmente incertezas (BOND; POPE; MORRISON-SAUNDERS, 2015; CARDENAS; HALMAN, 2016; DUNCAN, 2013; GENELETTI, 2003). O princípio da precaução intervém para que estas sejam

enfrentadas por posturas antecipatórias dos possíveis danos, condicionando-se as atividades a medidas de proteção ambiental (COONEY, 2003).

Inspirado no artigo 15 da Declaração do Rio de 1992 da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que se aplica às questões ambientais de uma forma geral, o princípio da precaução, aplicado à biodiversidade, preconiza uma abordagem na AIA voltada à cautela e esquivas de riscos, se os impactos não puderem ser estabelecidos com segurança e existirem incertezas em relação à eficácia das medidas de mitigação. Neste caso, a atividade proposta não deveria prosseguir até que se obtivessem as informações necessárias e suficientes, e até o estabelecimento dos cenários possíveis. Alternativamente, considerar-se-ia o pior cenário quanto aos possíveis impactos sobre recursos importantes da biodiversidade todas as possibilidades, para reduzir os riscos até níveis aceitáveis (CDB, 2006).

O’Riordan e Jordan (1995) referem-se ao princípio da precaução como um dos que contribuem para conferir sentido ao conceito de sustentabilidade, servindo para guiar as intervenções humanas sobre o ambiente em direção à forma menos danosa possível, de maneira a não comprometer a satisfação das necessidades das futuras gerações. A aplicação do princípio comporta, portanto, a incorporação no processo de tomada de decisão da avaliação e gestão dos riscos ambientais e sociais decorrentes das propostas de desenvolvimento e o enfrentamento das incertezas existentes no plano científico (O’RIORDAN; JORDAN, 1995).

Riscos e incertezas não são sinônimos, embora representem conceitos relacionados, pois ambos são condições que se relacionam com o grau de conhecimento que se tem sobre a probabilidade de ocorrência de determinado evento e sobre suas consequências. Para o risco, as probabilidades de ocorrência podem ser estimadas, o que não ocorre com a incerteza, para a qual o que se conhece não permite estabelecer com confiança uma probabilidade de ocorrência, embora seja possível antever as consequências (BOND; POPE; MORRISON-SAUNDERS, 2015). Dado o caráter vago quanto às situações em que, na prática, a aplicação do princípio da precaução justificar-se-ia, surgiram diferentes interpretações (O’RIORDAN; JORDAN, 1995; PEARSON, 2016). Mas, se o caráter vago pode ser visto como uma fraqueza, também pode representar uma vantagem que permite, em cada caso, a consideração dos valores em jogo (PEARSON, 2016). Segundo Pike, Khan e Amyotte (2020), o princípio da precaução não consiste de uma teoria científica ou regra metodológica, mas um fundamento para orientar decisões de caráter pragmático em condições de incertezas científicas.

Nas avaliações de impacto em todos os níveis, do projeto ao estratégico, são frequentes as situações em que os envolvidos se deparam com incertezas, que nem sempre são reconhecidas e com frequência desconsideradas ou obscurecidas nos estudos ambientais, para

facilitar a aprovação de um projeto. Duncan (2013) observa que a prática consolidada de produção de conhecimento no universo das avaliações de impacto por empresas de consultoria ambiental, caracterizada pela posição ambivalente do proponente que as contrata como produtor e beneficiário do conhecimento, favorece uma visão acerca do projeto partidária de quem contratou o estudo e não contribui para o esclarecimento das incertezas.

Ao mesmo tempo, o contínuo contexto de incertezas conduziu alguns autores a sugerirem novas abordagens para a avaliação de impacto, que partem do entendimento do limite da ciência em transferir conhecimento a políticas públicas, e por isso sugerem uma gestão adaptativa e conceitos da chamada ciência pós-normal (BOND; POPE; MORRISON-SAUNDERS, 2015). As avaliações ambientais de qualquer ordem, estratégicas ou a AIA de projetos, frequentemente permeadas de incertezas, ambiguidades e ausência de conhecimentos, proporcionam, por essas características, um contexto favorável que induz a supor que a ciência pode resolver os problemas e transferir conhecimento para a política. Bond, Pope e Morrison-Saunders (2015) sugerem, portanto, a abordagem que caracteriza a "ciência pós-normal", com ênfase em oficinas participativas e gestão adaptativa, além do reconhecimento dos limites atuais do conhecimento científico. A falta de conhecimento seria assim assumida de maneira explícita e comporia, junto com os outros fatores, a base do planejamento futuro, em vez de ser ignorada (BOND; POPE; MORRISON-SAUNDERS, 2015).

No direito ambiental brasileiro, o princípio da precaução tem como essência a ideia de que a sociedade pode evitar danos ambientais mediante planejamentos cautelosos, que freiem o desenvolvimento de atividades que produzem, ou que possam vir a produzir, alguma espécie de dano ao ambiente (REICHARDT; SANTOS, 2019).

5.2.5 Conhecimento local, tradicional e indígena

De acordo com a UNESCO, a diversidade cultural é a expressão da existência de culturas, grupos e sociedades distintas. A utilização do conhecimento de todas as fontes possíveis constitui um dos princípios da abordagem ecossistêmica, a qual reconhece que o conhecimento local, tradicional e indígena pode proporcionar um fundamentado olhar sobre questões relativas à biodiversidade. Pesquisas científicas vêm demonstrando a importância desse conhecimento ao reconhecer que os padrões estruturais e a composição da biodiversidade são o produto dinâmico da interação histórica entre sociedades humanas e processos ecológicos (GARDNER et al., 2009). Os autores propõem um modelo conceitual que inclui ameaças,

processos e mecanismos de *feedback* para indicar os padrões de biodiversidade e tendências em florestas tropicais.

Toledo (2011) discute que a estreita relação entre a diversidade cultural e a diversidade biológica atual é corroborada pelas evidências científicas de que não há lugar no planeta que não tenha sido ocupado, modificado e manipulado pela ação humana há milênios, inclusive os últimos vestígios de ambientes aparentemente intactos. Assim, o reconhecimento de que a diversidade da vida compreende ambas as dimensões, biológica e cultural, tem se tornado emergente, embora a civilização ocidental ainda se mantenha predominantemente alinhada à ideia da existência de um mundo dito “natural”, separado do mundo criado pelo homem, em parte ditada pelo desejo de controlar a natureza (PRETTY et al., 2009).

Para as populações tradicionais, entretanto, a diversidade da vida é vista como um conjunto de seres vivos que tem valores de uso e simbólico integrados numa cosmologia complexa, o que permite que seja considerada como etnobiodiversidade, ou seja, “[...] a riqueza da natureza da qual participam os humanos, nomeando-a, classificando-a, domesticando-a, mas de nenhuma maneira selvagem e intocada” (ARRUDA et al., 2000, p. 32). No livro “O pensamento selvagem” o antropólogo Lèvi-Strauss (1970) sustenta a extrema familiaridade desses povos com o meio biológico, cujo conhecimento, se não se dirige às mesmas realidades daquelas da ciência moderna, equipara-se ao científico em detalhamento e profundidade.

Nesse contexto, a profunda relação dos povos indígenas e tradicionais com a biodiversidade, cujo manejo constitui seu meio de sobrevivência, torna a participação de tais comunidades na avaliação de impacto imprescindível, não somente quando existir a possibilidade de que sejam diretamente afetadas, mas porque são portadoras de conhecimentos e novos saberes. Como afirma Toledo (2011), frequentemente, populações indígenas e aborígenes do mundo são detentoras de conhecimentos chave em áreas biologicamente ricas da terra. Há diferentes tradições culturais para construir o conhecimento, o modo científico é somente uma delas. Por isso, é necessário o pleno reconhecimento do conhecimento dos povos tradicionais como forma de interpretar e agir sobre o mundo (HANNA et al., 2014), tal como indica o trabalho realizado por Carvalho et al. (2017) sobre os conhecimentos ecológicos dos pescadores Xikrin-Mêbêngôkre da Terra Indígena Trincheira Bacajá, localizada no Pará.

Posey (1985), caracterizou os Kaiapós da bacia amazônica como os manejadores efetivos da floresta, em função do uso que eles fazem de uma extensa lista de plantas úteis, concentradas em áreas florestais especiais. De acordo com o autor, essas comunidades são portadoras de saberes diferentes, que podem ser úteis ao desenvolvimento de novas estratégias de conservação.

Durante o século XX, a Amazônia foi vista como uma natureza pouco impactada pelas populações esparsas que viviam em seu interior. As evidências apontadas por Clement et al. (2015) indicam, entretanto, uma Amazônia antropogênica, com um importante centro de domesticação de pelo menos 83 espécies nativas, desde épocas pré-colombianas. Os autores argumentam que a Amazônia não era menos diversa em termos socioculturais ou populosa do que outras áreas de florestas tropicais do mundo antes da conquista europeia. Em termos práticos, isso significa que a biodiversidade que se vê hoje teve a contribuição direta do homem.

Os autores argumentam que a região era um importante centro de domesticação de plantas, que continha pelo menos 83 espécies nativas com populações domesticadas em algum grau em paisagens que incluem as terras escuras, altamente modificadas. Esses sistemas de manejo teriam tido grande expansão a partir de meados do Holoceno, com consequentes grandes impactos sobre os ecossistemas local e regional (CLEMENT et al., 2015). A biodiversidade que hoje se quer preservar, portanto, tem relação direta com a diversidade sociocultural presente e passada dos povos amazônicos, e pode ser vista como o resultado de ações humanas exitosa no plano da conservação e do uso sustentável.

Ampliando esta ideia, tem-se o estudo realizado por Steege (2013) nas florestas de terras baixas da Bacia Amazônica e no Escudo das Guianas. Dentre as 16.000 espécies arbóreas classificadas, os autores observam uma hiperdominância de 227 espécies, que, juntas, respondem por metade das árvores da Amazônia, a maioria habitat especialista, cuja dominância se localiza em uma ou duas regiões da bacia. Por extrapolação dos dados coletados em 1170 parcelas, os autores consideram que as hiperdominantes correspondem à metade de todas as árvores e a espécies com ampla distribuição geográfica, mas dominantes apenas em uma ou duas regiões da bacia. As causas dessa hiperdominância permanecem desconhecidas, mas, segundo os autores, ao lado da hipótese da superioridade competitiva, fortalece-se, também, a hipótese de que poderia estar associada às cultivações amplamente difundidas pela Amazônia em época pré-colombiana. Afinal, numerosas dessas espécies são largamente usadas pelas populações indígenas atuais.

Reconhecendo a importância do conhecimento das comunidades locais, tradicionais e indígenas sobre a biodiversidade, a CDB o incorporou como um componente da conservação *in situ*, tal como expresso na alínea “j” do artigo 8 do texto da Convenção:

Subject to its national legislation, respect, preserve and maintain knowledge, innovations and practices of indigenous and local communities embodying traditional lifestyles relevant for the conservation and sustainable use of biological diversity and promote their wider application with the approval and involvement of the holders of such knowledge, innovations and practices and encourage the equitable sharing of the benefits arising from the utilization of such knowledge, innovations and practices (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992, artigo 8, alínea j).

Em consonância com o art. 8, em 2004 a CDB lançou o guia “*Akwè: Kon*”, com diretrizes, de adoção voluntária, para orientar as partes a considerarem as questões culturais, ambientais e sociais de populações indígenas e povos tradicionais na avaliação de impacto de empreendimentos localizados em seus territórios.

A ONU estima que a quantidade de indígenas seja de 370 a 500 milhões de pessoas espalhadas pelo mundo nos mais diversos biomas, representando 5.000 culturas e cerca de 7.000 línguas. A população indígena na América Latina e Caribe chega a cerca de 40 milhões. A diversidade cultural que caracteriza o Brasil pode ser observada nas 305 etnias distribuídas em todas as regiões do país e nas comunidades cujos meios de sobrevivência se baseiam em formas de uso tradicionais da biodiversidade, segundo dados da Fundação Nacional dos Povos Indígenas. O Decreto Federal nº 8750/2016 (BRASIL, 2016) reconhece 27 povos tradicionais, dentre os quais figuram os povos indígenas e as comunidades quilombolas.

5.2.6 Participação pública

A CDB concebe a participação pública como pré-requisito para a efetividade da AIA, uma vez que os interesses quanto ao uso ou à conservação da biodiversidade diferem entre indivíduos e grupos sociais. Em sua origem, entre os anos 1960 e 1970, a AIA inspirava-se em modelo de planejamento racionalista e era considerada um processo exclusivamente técnico. Naqueles anos, assumia-se como verdadeira a possibilidade de se fazer uma revisão sistemática de todas as alternativas e soluções que tangem os problemas socioambientais, e de conduzir uma avaliação objetiva com base em todas as informações possíveis, supostamente quantificáveis (WESTON, 2000).

Nas últimas décadas, porém, pesquisas voltadas à construção de uma teoria para a avaliação de impacto mostraram não somente a quase impossibilidade de se conhecer todas as alternativas (WESTON, 2000; MORGAN, 2012), como também a natureza política e em parte subjetiva do processo de AIA e das demais formas de avaliação de impacto (CASHMORE et al., 2010; HOURDEQUIN et al., 2012; KÅGSTRÖM; RICHARDSON, 2015; MORGAN 2012). Surgiram, assim, modelos mais participativos, com envolvimento de uma gama maior de atores, embora aqueles centrados no planejamento racionalista permaneçam existindo em diversas jurisdições (MORGAN, 2017).

A subjetividade é inevitável na medida em que o processo de avaliação se desenvolve a partir de decisões quanto às questões ou impactos considerados importantes ou significativos pelos envolvidos no processo, as quais são influenciadas por julgamentos de valor e narrativas

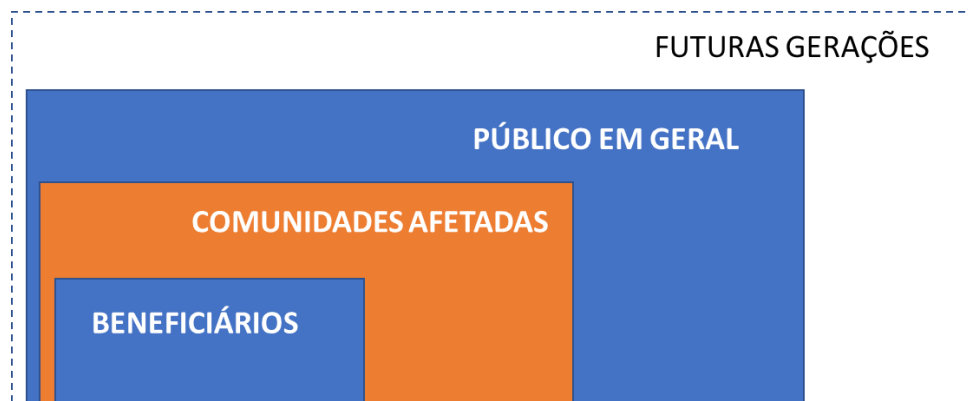
dos atores envolvidos (ROZEMA; BOND, 2015; WESTON, 2000). Esse grau de subjetividade, cuja tendência é aumentar diante de incertezas, não constitui necessariamente um problema, mas uma condição a enfrentar com transparência e orientando a AIA para formas mais colaborativas e participativas (MORGAN, 2012).

A participação pública, embora assumida como desejável e tema de extensa literatura, envolve propósitos que, por vezes, são pouco claros e desarticulados na prática, principalmente quando são adotadas múltiplas formas de participação (O'FAIRCHEALLAIGH, 2010). Assim, além da definição de objetivos e de suas conseqüentes propostas de ação, esse tipo de participação exige a identificação das partes que constituem o público e que poderiam ter interesse na AIA do empreendimento sob análise. Este pode ser diferenciado entre cidadãos, interessados de forma geral nas questões relacionadas a bens públicos, que no Brasil inclui o meio ambiente, os que são partes, ou *stakeholders* em língua inglesa, que representam interesses setoriais ou focados. Especialmente nas questões ambientais, *stakeholders* são qualquer grupo ou pessoa que tenha algum tipo de interesse na questão em jogo (COLVIN; WITT; LACEY, 2016).

A CDB (2006) distingue as partes “relevantes” (Figura 11) que devem ser engajadas, ou consideradas, no processo de avaliação de impacto nas questões relativas à biodiversidade:

- Beneficiários ou grupos alvos de projetos que intencionalmente melhoram serviços ecossistêmicos por eles utilizados ou valorizados;
- Comunidades afetadas, que vivenciam mudanças, intencionais ou não, decorrentes do projeto, nos serviços ecossistêmicos que elas valorizam;
- Público em geral (em inglês, *general stakeholders*), constituído pelas instituições formais ou informais que representam as comunidades afetadas ou se relacionam com a gestão da biodiversidade, incluindo comitês científicos e organizações não-governamentais;
- Futuras gerações que, embora fisicamente ausentes, podem ser representadas nas decisões tomadas acerca da biodiversidade.

Figura 11 - Stakeholders envolvidas na AIA



Fonte: Adaptado de Slootweg et al. (2010).

No esquema, a representação das futuras gerações não indica participação no processo de AIA, mas tão somente que os seus os interesses devem ser considerados. As formas de envolvimento do público, por sua vez, dependem das estratégias de governança adotadas em cada país e do grau de incorporação de mecanismos de democracia deliberativa (JACOBI; SINISGALLI, 2012). Particularmente, nas avaliações de impacto, a participação pública pode ser vista segundo sua relação com o processo decisório. Ao adotar essa perspectiva, O'Faircheallaigh (2010) identifica três tipos básicos quanto à função ou ao papel desempenhado pela participação pública:

- Participação pública oferece contribuições para decisões que são tomadas em processo distinto;
- O público participa da tomada de decisão segundo um processo já configurado e estabelecido;
- Participação pública consiste em tentativas de redistribuir o poder na sociedade, reconfigurando o processo de tomada de decisão.

Os dois primeiros tipos se relacionam com um processo de tomada de decisão já estabelecido, sem que haja intenção de modificá-lo: no primeiro, o público participa de forma consultiva e subsidiária, enquanto no segundo o público compartilha as decisões. No terceiro tipo, questiona-se a estrutura do processo decisório e propõe-se mudanças com o intuito de redistribuir o poder.

Qualquer que seja o grau de participação do público no processo decisório, o envolvimento entre as partes, segundo Sánchez e Mitchell (2017), deve ser visto não apenas

como uma questão gerencial ou ética, mas como oportunidade de aprendizado entre todas as partes interessadas, as quais, por meio de um diálogo transparente e significativo, podem ser induzidas a mudar suas posturas e comportamentos.

5.3 CONCLUSÃO

Os conceitos e argumentos abordados no presente capítulo, aos quais se somam as questões desenvolvidas no capítulo 4, não pretendem ser uma síntese do universo de questões que envolvem a biodiversidade na AIA. Seu desenvolvimento foi concebido com a finalidade de destacar os principais aspectos que podem influenciar o processo, mas, ao mesmo tempo, possibilitar a reflexão sobre a complexidade que envolve o tema em relação às decisões sobre o que deve ser avaliado, e como fazê-lo, até aquela que atesta a viabilidade ambiental. Decisões sobre a conservação ou uso sustentável, no entender de Redford e Richter (1999), não podem ser vistas em termos binários de “sim” ou “não”. Os autores entendem que os diferentes tipos de usos humanos da biodiversidade, cada qual com uma certa intensidade, afetarão de diversas maneiras os elementos que a constituem, os quais podem ser considerados aceitáveis ou não aceitáveis, com base nos valores que lhes são atribuídos individualmente ou socialmente.

Dessa forma, busca-se enfatizar que na AIA como um todo, mas destacadamente nas avaliações sobre a significância dos impactos e nas decisões quanto à triagem e à definição do escopo, não há uma única resposta válida, mas opções que serão ponderadas pelos atores envolvidos. Esse contexto não impede, contudo, que se façam recomendações de ordem metodológica, uma das metas desta pesquisa, para proporcionar melhores condições de incorporação da biodiversidade em diferentes etapas da AIA.

Destaca-se o papel fundamental dos fatores que contribuem para alcançar resultados que possam ser considerados positivos do ponto de vista do alcance dos objetivos das políticas públicas, neste caso, os da PNB, da qual a AIA é um dos componentes. Identifica-se a clareza de conceitos como um desses fatores, que possibilita a cuidadosa avaliação dos usos que os humanos fazem de seus componentes (REDFORD; RICHTER, 1999). A clareza implica não somente a uniformização de definições concernentes à biodiversidade para que todos entendem o âmbito em que se realiza a AIA, como a adequada descrição dos impactos sobre seus atributos em diferentes níveis de organização biológica, sempre que necessário. Considera-se este último aspecto de fundamental importância para que os estudos possam cumprir adequadamente a função de subsidiar a tomada de decisão quanto à aprovação de intervenções sobre as quais recaem hipóteses de provocar significativos impactos.

6 QUADRO DE ANÁLISE E EFETIVIDADE DA AIA

Este capítulo versa sobre a fundamentação teórica do quadro de análise construído com a finalidade de proporcionar a abordagem metodológica para a análise do grau de incorporação da biodiversidade à AIA. A inspiração para o quadro originou-se da definição de Pope et al. (2017, p. 206) de “*conceptual framework*”, à qual os autores atribuem o significado de plano ou conjunto de conceitos interligados que, agregados, proporcionam uma compreensão abrangente do fenômeno que se deseja analisar e funciona como um mapa de navegação. Esse tipo de abordagem é particularmente útil como um guia de pesquisa quando o campo a ser explorado é amplo e envolve processos e práticas variadas, a exemplo da biodiversidade na AIA, em que a primeira não representa um conceito mundialmente estabelecido (POPE et al., 2017). A própria definição acolhida pela CDB, ampla e não prescritiva, possibilita a existência de várias perspectivas que podem conduzir a diferentes modos de agir (HUGÉ et al., 2017).

Avaliar a extensão e a profundidade com que tal definição é incorporada na AIA tem a dupla função de fornecer, por um lado, uma visão crítica do processo em relação a referenciais dados, e, de outro, possibilitar a discussão de formas de aperfeiçoamento, considerando-se esses mesmos referenciais. Trata-se, portanto, de avaliação que tange à efetividade da AIA especificamente no contexto da conservação e do uso sustentável da biodiversidade. Por essa razão, a abordagem metodológica para a elaboração do quadro de análise, apresentado ao final deste capítulo, foi buscada nos frequentes debates científicos sobre efetividade da AIA, que vem sendo abordada na literatura com diferentes enfoques teóricos (POPE et al., 2013), e nos estudos de caso.

O capítulo subdivide-se em duas seções: a primeira seção trata da revisão de conceitos relativos às dimensões da efetividade na AIA, e a segunda traz elementos de análise para avaliar a efetividade na incorporação da biodiversidade.

6.1 DIMENSÕES DA EFETIVIDADE

O sentido da palavra efetividade corresponde à qualidade daquilo que é capaz de produzir um efeito real ou desejado. Na literatura em língua inglesa que versa sobre a qualidade da AIA, usualmente utiliza-se a palavra “*effectiveness*”, cujo significado é “[...] *producing or capable of producing a desired effect*”. Os significados de efetividade e *effectiveness* são portanto comparáveis, e ambos são suficientemente amplos para abarcar conceitos de eficácia

e eficiência como possíveis efeitos desejados. Assim, nesta tese, para a tradução de “*effectiveness*” foi adotada a expressão “efetividade”.

Aplicada à AIA, a efetividade, 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), ou a qualidade de algo que funciona como pretendido e atende ao propósito para o qual foi projetado (SADLER, 1996). Ainda, pode ser compreendida como medida da incorporação de questões ambientais na tomada de decisão e do grau de contribuição para aumentar a consciência ambiental entre proponentes e autoridades competentes, que interage com mecanismos de governança tais como a legislação e a responsabilidade pela elaboração dos estudos, entre outros (ARTS et al., 2012).

A verificação da efetividade do instrumento defronta-se, portanto, com diferentes possibilidades, dada a variedade de dimensões que podem ser consideradas com capacidade para influenciá-la. Para Sadler (1996), em estudo pioneiro global sobre a avaliação de impacto, a efetividade contempla três dimensões: procedimental, que diz respeito ao grau de adesão a critérios e princípios previamente definidos quanto à forma de condução do processo e, portanto, considera as práticas e as etapas seguidas; substantiva, se atendeu aos objetivos estabelecidos, por exemplo de proteção ambiental e de fornecer subsídios aos tomadores de decisão; de eficiência (*transactive* no estudo), se os resultados esperados foram alcançados com tempos e custos mínimos. O autor destaca que a compreensão do processo depende de um adequado conhecimento da política no âmbito da qual opera (SADLER, 1996), no caso específico, da política de biodiversidade. Constituiu-se, assim, um campo relativamente específico da literatura sobre AIA que abrange uma ampla gama de questões relacionadas à prática das avaliações ambientais, seus impactos sobre a tomada de decisão ou nos resultados das políticas públicas, e ainda sobre os fatores que influenciam o fracasso ou o sucesso na aplicação do instrumento em diferentes contextos (CASHMORE; BOND; SADLER, 2009).

As avaliações ambientais, entretanto, passaram por mudanças significativas nas últimas décadas, com consequências para a análise da efetividade. Particularmente importantes foram a introdução do instrumento da avaliação de impacto em diferentes níveis de decisão e a aplicação em outras arenas políticas, além da influência de ideias construtivistas no pensamento científico, que proporcionaram uma revisão das premissas racionalistas da avaliação de impacto (CASHMORE; BOND; SADLER, 2009). Em relação às mudanças, também se destaca o surgimento de modelos mais colaborativos orientados por consensos sociais, cujos fundamentos se beneficiam de conceitos da teoria da ação comunicativa de Habermas (MORGAN, 2012).

Novas concepções da efetividade foram a razão de renovada atenção na literatura científica, constituída por uma variedade de perspectivas (CHANCHITPRICHA; BOND, 2013) que introduziram modificações do esquema conceitual proposto inicialmente por Sadler (1996). Baker e McLelland (2003), por exemplo, ao avaliar a efetividade da AIA quanto à participação das primeiras nações em projetos de mineração na província canadense da Columbia Britânica, incluíram a dimensão normativa, por eles definida como o grau de atendimento de metas de políticas públicas, tal como poderia ser a participação pública para promover a sustentabilidade. Segundo Chanchitprcha e Bond (2013), a efetividade normativa refere-se aos objetivos vinculados a princípios e condutas consensuados ou aceitos pela sociedade, e pode ser medida pelas mudanças incrementais institucionais, organizacionais ou nos diversos níveis da cultura, que podem impactar a tomada de decisão e trazer mudanças desejadas, como uma maior aproximação ao desenvolvimento sustentável. A efetividade normativa, para Bond, Pope e Morrison-Saunders (2015), contudo, refere-se não somente ao contexto das normas sociais, como também às expectativas em relação aos resultados da avaliação de impacto.

Ao mesmo tempo em que diferentes perspectivas quanto à efetividade se destacaram na literatura, houve o reconhecimento da impossibilidade de atribuir valores absolutos à efetividade, à qual seria mais adequado atribuir importância não pelos valores em si, mas como meio de obter conhecimentos e evidências para novos estudos (CASHMORE; BOND; SADLER, 2009). Segundo Bond e Morrison-Saunders (2013), a razão disso reside no pluralismo de discursos associados a propostas de sustentabilidade, particularmente relevante quando se consideram as dimensões substantiva e normativa da efetividade. O pluralismo, refletido pela gama de discursos incluídos na avaliação e indicador do grau de participação e envolvimento do público em geral no processo de avaliação de impacto, constitui mais uma dimensão da efetividade.

A gestão do conhecimento e da aprendizagem também é citada na literatura como fator que influencia a efetividade. A condução do processo de avaliação de impacto contribui para a produção de conhecimentos, que pode ser usada de várias maneiras, ao mesmo tempo que proporciona espaços favoráveis à aprendizagem (BOND; POPE; MORRISON-SAUNDERS, 2015). Pope et al. (2018) discutem as diferenças entre aprendizado instrumental e conceitual. Enquanto o primeiro resultaria da aquisição de informações ao longo do processo de avaliação ambiental, que possibilitaria uma maior compreensão da situação que está sendo avaliada, o segundo refere-se ao aprendizado que proporciona mudanças no sistema, possivelmente como resultado de conflitos cognitivos entre perspectivas diferentes. Formas de aprendizado instrumental e conceitual foram objeto de pesquisa no âmbito de agências governamentais da

Australia Ocidental, em que se destacou a importância da consolidação de uma memória organizacional com conhecimentos adquiridos ao longo das avaliações de impacto para melhorar práticas e métodos (SÁNCHEZ; MORRISON-SAUNDERS, 2011).

Concepções acerca da sustentabilidade na avaliação de impacto também foram consideradas como fatores a influenciar a efetividade. Geralmente, tais concepções situam-se em algum ponto entre conceitos de “sustentabilidade forte” e “sustentabilidade fraca”, com prevalência, em geral, de decisões fundamentadas nesta última, não suficiente para metas de conservação da biodiversidade e de mitigação das mudanças climáticas (LOOMIS; BOND; DZIEDZIC, 2022). Com base nessas considerações, foi proposta uma nova dimensão para a efetividade, a transformativa, para avaliar até que ponto a prática da AIA está se modificando na direção da sustentabilidade forte (LOOMIS; BOND; DZIEDZIC, 2022).

As dimensões da efetividade, embora possam ser descritas singularmente, interrelacionam-se e, em alguns, casos, sobrepõem-se, tal como a aprendizagem e o conhecimento, que possibilitam resultados substantivos ao subsidiarem os tomadores de decisão e, portanto, estão presentes também na dimensão substantiva (POPE et al., 2018). Sobreposição também ocorre entre as dimensões pluralista e normativa, que poderiam ser agregadas numa única dimensão, a da legitimidade, por abarcar tanto o grau de envolvimento das comunidades afetadas e do público interessado, quanto as diferentes visões destes acerca dos objetivos que gostariam de ver atingidos (POPE et al., 2018).

Os trabalhos científicos sobre efetividade têm se debruçado de maneira prevalente sobre a dimensão procedimental, pela qual verifica-se se os procedimentos estão alinhados aos regulamentos estabelecidos e às consideradas boas práticas, internacionalmente reconhecidas (LYHNE et al., 2017). A dimensão substantiva, bem menos explorada, envolve, segundo Lyhne et al. (2017), a avaliação dos resultados como uma medida da eficácia da prática da avaliação de impacto, e o desenvolvimento de conhecimentos sobre os mecanismos causais, ou de governança, que proporcionaram tais resultados, mediados por variáveis relacionadas ao contexto. Envolve, portanto um nível de dificuldade superior à avaliação procedimental, por necessitar de fontes variadas de dados e, por vezes, da interpretação de resultados não detectáveis a curto prazo.

O foco nos estudos ambientais produzidos ao longo da avaliação de impacto é frequente nas avaliações da efetividade (PÖDER; LUKKI, 2011). Nessa linha, destaca-se o trabalho de Lee e Colley (1992), que desenvolveram o esquema conhecido como “*Environmental Statement Review Package*”, cuja finalidade é a de orientar a análise da qualidade dos estudos, passível de ser aplicado mesmo por revisores que não possuam conhecimentos especializados sobre

questões ambientais, desde que bem informados sobre os regulamentos da AIA. O esquema prevê a aplicação de uma escala pela qual atribui-se uma nota conceitual aos itens abordados no EIA, a qual pretende refletir com que grau de completude e clareza foram tratados. Esse tipo de análise tange, portanto, à funcionalidade dos estudos para os tomadores de decisão e abarca aspectos substantivos da efetividade.

6.2 EFETIVIDADE NA INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A emergência do problema da depleção de biodiversidade abriu o campo para indagações sobre o quão efetiva tem sido a incorporação de questões que tangem o problema na avaliação de impacto, o qual suscitou a definição de objetivos e metas nacionais relativos à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade em políticas públicas. Apesar do empenho na produção de guias com boas práticas para possibilitar um processo sólido de avaliação, sabe-se que estes, por si só, não garantem que o processo seja adequado em termos de procedimentos e, ao mesmo tempo, eficaz quanto aos resultados da avaliação em relação a considerados objetivos de sustentabilidade estabelecidos (BOND; MORRISON-SAUNDERS, 2013).

Atkinson et al. (2001) analisaram a prática da AIA em relação aos impactos sobre a biodiversidade em 35 casos conduzidos por agências federais dos Estados Unidos após a publicação das diretrizes do *Council on Environmental Quality* (CEQ) em 1993, referentes à abordagem ecossistêmica exposta no capítulo 6 do relatório produzido pelo conselho. Os autores utilizaram um roteiro com dezenove questões que foram buscadas nos estudos ambientais para verificar se haviam sido abordadas e, em caso positivo, se com suficiente clareza, de maneira a possibilitar a compreensão dos efeitos do empreendimento proposto sobre os atributos da biodiversidade e proporcionar segurança aos tomadores de decisão. Variações entre os casos analisados foram detectadas por meio da aplicação de um índice (*Biodiversity Assessment Index*), calculado a partir da relação entre o produto do número de questões consideradas adequadas ou parcialmente adequadas, e o total de questões do roteiro. Nesse trabalho, portanto, a efetividade foi considerada sob aspectos que tangem à dimensão procedimental pela verificação da inserção de questões relativas à biodiversidade nos estudos e, ainda, sua adequação às diretrizes do CEQ.

Pesquisas semelhantes à de Atkinson et al. (2001) foram realizadas em diferentes países, com foco nos estudos ambientais. Como exemplo, citam-se: Drayson, Wood e Thompson (2015), que verificaram a qualidade dos estudos produzidos no âmbito da EcIA realizada no Reino Unido com base em uma lista de verificação com 47 questões; Bigard, Pioch e Thompson

(2017), que avaliaram estudos produzidos na França com base em 32 questões; e Gannon (2021), que avaliou a incorporação na AIA em 14 casos conduzidos no Canadá utilizando uma lista de verificação composta por 49 questões. Embora com algumas variações quanto ao contexto em que os estudos ambientais selecionados foram realizados e às questões, a produção das listas de verificação fundamentou-se, principalmente na literatura sobre análises já realizadas, em diretrizes de política ambiental, em guias nacionais e em guias internacionais.

Diferentemente dos autores citados no parágrafo anterior, Söderman (2006) analisou o tratamento da biodiversidade sob o aspecto procedimental no inteiro processo de AIA em seis casos de Linhas de Transmissão na Finlândia. As diretrizes da CDB para a AIA foram citadas explicitamente como de análise para a definição dos indicadores para a lista de verificação, assim como no trabalho de Khera e Kumar (2010), realizado para a análise de casos na Índia. Todos os trabalhos citados, entretanto, se caracterizam pelo objetivo de avaliar a efetividade da AIA principalmente pela dimensão procedimental, em alguns trabalhos com utilização de um índice similar ao BIA. Os métodos utilizados assemelham-se aos aplicados de maneira geral às avaliações da efetividade da AIA, que basicamente miram a qualidade dos estudos quanto à quantidade e completude das informações, a conformidade com normativas locais, nacionais e internacionais e a legitimidade das fontes de informação, entre outros aspectos (ANIFOWOSE et al., 2016).

Apesar da importância de tais avaliações pelo conhecimento que trazem sobre a prática da AIA, a inclusão de outras dimensões da efetividade, além da procedimental, pode se apresentar mais adequada quando são envolvidos conceitos com contornos não claramente definidos, como biodiversidade e sustentabilidade (HUGÉ et al, 2017). Pope et al. (2017), para avaliação ambiental dirigida à sustentabilidade (*Sustainability Assessment*), sugerem um modelo analítico que, ao prescindir de definições prévias da sustentabilidade, considera duas dimensões principais: conceitual e contexto da tomada de decisão. A dimensão conceitual estrutura-se em duas subdimensões, a dos discursos sobre sustentabilidade e a da representação, que se refere aos indicadores ambientais utilizados para avaliar a sustentabilidade de um projeto, plano ou programa (variáveis desagregadas; variáveis compostas; sistemas de representação), os quais, por sua vez, relacionam-se aos discursos. Quanto ao contexto da tomada de decisão, os autores distinguem três subdimensões: o objeto da avaliação, que diz respeito ao nível em que é aplicada a avaliação ambiental da sustentabilidade, projetos ou em níveis estratégicos; as perguntas que se pretende responder com a avaliação, as quais podem contribuir para a estruturação do próprio processo de avaliação; e, por fim, os que propõem a

avaliação, cujas distintas perspectivas, por exemplo de agências financiadoras ou órgãos regulatórios, podem ter influência na tomada de decisão.

Hugé et al. (2017) propuseram um modelo, com base no conceito de “*conceptual framework*”, para analisar como a biodiversidade foi incorporada na AIA em projetos de desenvolvimento financiados pela cooperação internacional. O modelo considera três dimensões: a conceitual, com base nos discursos sobre biodiversidade inferidos a partir da análise documental; a representação ou a forma de operacionalização; e o contexto da decisão. As três dimensões foram concebidas para possibilitar a análise de como as ideias dos atores envolvidos na AIA são refletidas na prática, e como estas influenciam as decisões. Assim, para analisar a biodiversidade na AIA, definiu-se uma abordagem metodológica inspirada nos modelos propostos por Hugé et al. (2017) e Pope et al. (2017), abordagem esta que possibilita a exploração do tema em mais de um aspecto, no âmbito de três dimensões da efetividade: conceitual, representação e tomada de decisão, as quais são caracterizadas nos próximos parágrafos.

- Conceitual

Refere-se aos discursos relacionados à biodiversidade de maneira direta, ou indiretamente por concepções relacionadas à proteção e conservação da natureza. Segundo Hugé et al (2017), discursos consistem em significados atribuíveis a palavras e a concepções compartilhadas, que revelam modos de ver dos quais podem derivar ações específicas. Evidências de tais concepções foram buscadas pela verificação do contexto em que os termos biodiversidade e diversidade biológica foram utilizados na documentação da AIA e nas entrevistas. O conteúdo das normas que estruturam as políticas, segundo Lima e D’Ascenzi (2013), não é introduzido em espaços vazios, mas em processos estabelecidos e adaptados às perspectivas e capacidades das instâncias governamentais e das burocracias implementadoras. Assim, é sempre recebido de forma crítica, o que pode influenciar o sucesso dos planos de implementação.

- Representação

Refere-se à maneira pela qual a biodiversidade, como componente chave do ambiente, é abordada de forma direta ou indireta e posta em prática para os objetivos da AIA e, conseqüentemente, para a tomada de decisão (HUGÉ et al, 2017). Diz respeito, portanto, à operacionalização, a qual pode ser avaliada pela profundidade e a extensão com que os

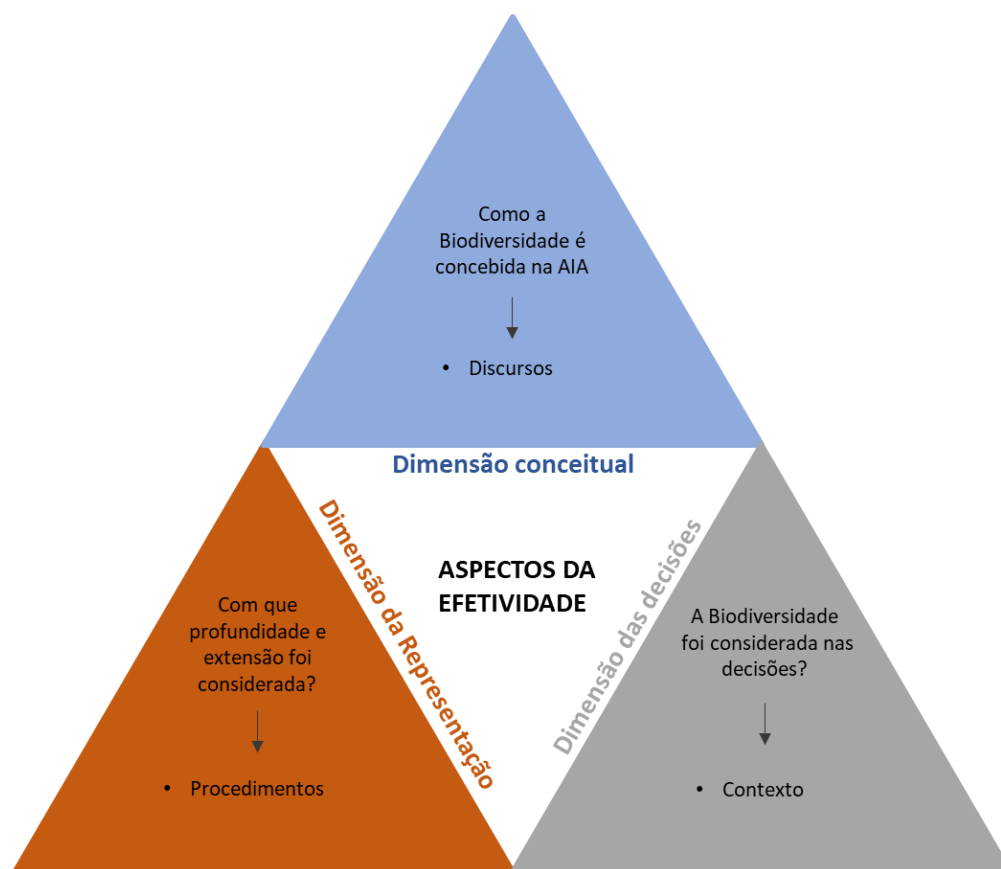
componentes da biodiversidade são abordados na AIA, e ao nível de detalhamento dos dados, relacionando-se com a dimensão procedimental. A operacionalização reflete escolhas feitas sobre o que considerar e de que maneira, que resulta em um contexto relacionado às concepções assumidas de biodiversidade, ainda que não sempre de forma inequívoca, pois o mesmo conceito pode dar origem a diferentes modos de agir e vice-versa (HUGÉ et al, 2017).

- Tomada de decisão

A sondagem dessa dimensão tem o objetivo de avaliar se questões relativas à biodiversidade têm poder de influenciar a tomada de decisão. Considerando a AIA como processo fundamentalmente voltado a melhorar, do ponto de vista ambiental, projetos de desenvolvimento, ou a rejeitá-los como resultado da avaliação, a influência pode ser observada na escolha das alternativas, na relação entre os programas de mitigação e os impactos identificados e a compensação com o objetivo de impedir perdas líquidas de biodiversidade (POPE et al., 2013) e, ainda, pelos aspectos considerados na decisão sobre a viabilidade ambiental (POPE et al., 2017). No sistema vigente no país, a tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental de um projeto submetido à avaliação ambiental é convalidada pela emissão da LP, que habilita o proponente a prosseguir no sistema de Licenciamento Ambiental para a obtenção das demais licenças: Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Todas são assinadas, no âmbito federal, pela presidência do IBAMA, com base em pareceres dos analistas ambientais, corroborados pelas respectivas coordenações de área e gerais, além da Diretoria de Licenciamento Ambiental. As licenças também contêm os programas ambientais aprovados. Com certa frequência, estudos sobre aspectos do meio biótico que deveriam ter sido conduzidos antes da LP são transferidos para a etapa seguinte como condicionantes para a obtenção da LI. A análise da LP, portanto, contribui para avaliar o grau de incorporação da biodiversidade no contexto das decisões.

A Figura 12 contém a síntese da abordagem metodológica utilizada para a elaboração do quadro de análise. São destacadas as dimensões que foram consideradas, orientadas por perguntas instigadoras

Figura 12 – Dimensões da efetividade consideradas para a elaboração do quadro conceitual para a análise da incorporação da biodiversidade na AIA



Fonte: Elaborado pela autora com base em Hugé et al. (2017) e Pope et al. (2017).

A abordagem segundo os três planos proporciona um meio de analisar aspectos da efetividade de forma mais abrangente, com diferentes fontes de dados, cuja triangulação foi utilizada para a análise sobre a incorporação da biodiversidade segundo a abordagem ecossistêmica. As perguntas instigadoras, no âmbito de cada dimensão, foram desdobradas em questionamentos específicos (Quadro 10), facilitadores das respostas, formulados com base nos princípios e diretrizes da CDB e em trabalhos científicos que avaliaram o grau de incorporação da biodiversidade sob a perspectiva procedimental (ATKINSON, 2001; DRAYSON; WOOD; THOMPSON, 2015; KHERA; KUMAR, 2010), e definidos de maneira a possibilitar a discussão dos resultados como base no esquema da abordagem ecossistêmica apresentada no Quadro 10. Foram consideradas, também, normas nacionais que tangem à biodiversidade

Quadro 10 - Etapas, descritores e questionamentos do quadro conceitual

Dimensões	Descritores	Questionamentos		
Conceitual	Discursos	1	Em que contexto discursivo as palavras biodiversidade de diversidade biológica são utilizadas nos diferentes capítulos do EIA?	
		2	Em que contexto discursivo essas mesmas palavras são utilizadas nos Termos de Referência?	
		3	Do ponto de vista institucional, as diretrizes da CDB são conhecidas e aplicadas?	
Representação	Definição do escopo	4	As comunidades afetadas foram identificadas no início do processo de AIA?	
		5	Foram feitas considerações quanto ao atendimento das Resoluções da Conabio?	
		6	Foram exigidas a delimitação e caracterização das áreas protegidas?	
		7	Foram feitas considerações relativas a convenções internacionais (Quadro 2)?	
		8	Contém indicações para os levantamentos de dados primários em relação à sazonalidade e à abrangência geográfica?	
		9	Contém recomendações para a análise segundo diferentes atributos da biodiversidade (componentes, estrutura, processos)?	
		10	Contém recomendações para análise análises segundo os diferentes níveis (genético, espécies e ecossistemas)?	
		11	Foi recomendada a identificação dos habitats e de suas variações sazonais?	
		12	Foi recomendada a identificação de espécies-chave ?	
		13	Foi expressamente recomendada a identificação de componentes da biodiversidade de valor para as comunidades locais?	
		14	Foi destacado ao menos um impacto significativo sobre a biodiversidade?	
		Identificação e avaliação dos impactos	15	Na seleção das alternativas a biodiversidade foi considerada?
			16	Houve participação, de alguma forma das comunidades locais, tradicionais ou indígenas?
			17	A cumulatividade dos impactos foi claramente conceituada e identificada?
18	Foram considerados os impactos sobre a biodiversidade decorrentes das mudanças socioeconômicas e físicas provocadas pelo empreendimento?			
19	Foram considerados os três atributos da biodiversidade (composição, estrutura e processos)?			
20	Foram consideradas diferentes escalas de análise?			
21	A magnitude dos impactos foi avaliada qualitativa e quantitativamente?			
22	A avaliação da significância foi feita com base em uma ampla gama de <i>stakeholders</i> ?			
23	As incertezas em relação aos impactos foram apontadas?			
24	A descrição sintética dos potenciais impactos exprime com clareza o fator afetado, a direção da alteração e os aspectos ambientais relacionados?			
Decisão	Decisões para a emissão da LP	25	O princípio da precaução é considerado na tomada de decisão?	
		26	A perda líquida de biodiversidade foi considerada para a compensação?	
		27	Questões sobre a biodiversidade são consideradas na tomada de decisão	
		28	A Licença Prévia foi aprovada com lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade?	

Fonte: Elaborado pela autora com inspiração em Hugé et al. (2017) e Pope et al. (2017).

Os questionamentos, que expressam variáveis pesquisadas em diferentes fontes, foram adaptados à situação da AIA no Brasil. Importante observar que as pesquisas conduzidas por Atkinson et al. (2001) e Drayson, Wood e Thompson (2015) contêm questionamentos formulados, também, com base nas diretrizes específicas existentes nos sistemas de AIA dos Estados Unidos e França, respectivamente. No Brasil, no entanto, não existem tais diretrizes, ao menos na esfera federal. Assim, as referências para analisar a efetividade na incorporação da biodiversidade provêm, essencialmente, dos princípios da CDB para a AIA.

As respostas aos questionamentos referentes à “Definição do escopo” foram buscadas nos Termos de Referência, enquanto as relativas à “Identificação e avaliação dos impactos” exclusivamente nos EIAs. A razão para essa escolha deve-se ao fato de que a estrutura dos estudos basicamente reproduz os tópicos abordados nos TRs, uma vez que estes devem ser obrigatoriamente seguidos. A intenção não foi a de realizar uma verificação do atendimento aos TRs pois as variáveis selecionadas para ambos os descritores dirigem-se a outras verificações: conteúdos da AIA aprovados pelo órgão ambiental e tratamento dado nos EIAs à identificação e avaliação dos impactos.

A análise da representação buscou, essencialmente, explorar conteúdos da biodiversidade abordados na etapa que antecede e subsidia a emissão ou o indeferimento da Licença Prévia, cruciais para a efetividade de todas as etapas da AIA, inclusive da etapa de gestão ambiental, quando são executados os programas ambientais após a LP. Destacaram-se, assim, os dois documentos considerados cruciais na AIA conduzida no Brasil, que são o Termo de Referência e o Estudo de Impacto Ambiental, ambos resultantes das decisões tomadas durante o processo de definição do escopo (Figura 7). A estruturação da dimensão da representação dessa forma possibilita, também, estender a análise para tecer considerações sobre a relação entre os Termos de Referência e os EIAs.

A exploração da dimensão conceitual, ao fornecer indicações sobre o âmbito dos discursos relacionados à biodiversidade e aos significados e conceitos que lhe são atribuídos, possibilita melhor compreensão da representação. Ambos, discursos e representação, circunscrevem o espaço para a tomada de decisão.

A triagem (Figura 7) foi excluída da análise pois no Brasil é realizada basicamente por meio da aplicação de protocolos que emanam de normas infralegais. A análise dessa etapa exigiria, portanto, sair da esfera da efetividade que envolve a prática, para adentrar, com métodos próprios, em aspectos jurídicos que abrangem o sistema de AIA. Os programas

ambientais, por sua vez, que participam da etapa de gestão ambiental pós-licença no que diz respeito ao monitoramento dos impactos e à mitigação, não foram analisados pois sua aprovação definitiva se dá após a emissão da LP, quando é apresentado o Plano Básico Ambiental detalhado, cuja aprovação é condição para a emissão da Licença de Instalação. A compensação ambiental, contudo, foi explorada nas entrevistas.

7 ANÁLISE DAS DIMENSÕES DA EFETIVIDADE EM CASOS BRASILEIROS

O presente capítulo contempla a apresentação, a análise e a discussão dos resultados empíricos obtidos pela aplicação do quadro de análise aos oito casos de AIA selecionados para a pesquisa. Os dados possibilitaram investigar as três dimensões consideradas, as quais foram posteriormente discutidas com base nos aspectos da abordagem ecossistêmica aplicáveis à AIA para analisar em que medida os casos se afastam dela. Essa análise possibilitou identificar a existência de lacunas em todos os casos examinados, o que justifica a proposta de mudança para melhorar aspectos da dimensão conceitual e procedimental que, por sua vez, podem proporcionar melhores condições para a tomada de decisão e contribuir para a aproximação do processo às diretrizes da CDB.

O capítulo subdivide-se, assim, em cinco seções: as três primeiras se referem, nesta ordem, à análise das dimensões conceitual, da representação e da decisão; na quarta seção analisam-se os resultados com base na abordagem ecossistêmica, e na quinta e última, apresenta-se a proposta de mudança da etapa de definição do escopo da AIA, praticada na esfera federal.

7.1 DIMENSÃO CONCEITUAL: COMO A BIODIVERSIDADE FOI ABORDADA?

A dimensão conceitual foi avaliada por meio de análise de conteúdo, mas com utilização de técnicas distintas em função das características das fontes utilizadas, pelas quais buscaram-se discursos que evidenciam concepções de biodiversidade dos participantes do processo de AIA. Para essa finalidade adotou-se a definição de Hugé et al. (2013, p. 188): *“Discourses are structured ways of representation that evoke particular understandings and may subsequently enable particular types of actions to be envisaged”*.

Nos EIAs e TRs, que constituem fontes de dados formais e estruturadas, procedeu-se à identificação de elementos de discurso por meio da busca de unidades lexicais, com utilização de software específico¹⁰. Utilizaram-se, para isso, as palavras “biodiversidade”; “diversidade biológica” e “diversidade”, as quais, após sua localização no texto, foram recortadas junto com outros elementos para obter excertos de significado completo. Tais excertos constituíram as Unidades de Análise (UAs) válidas para a pesquisa. Foram descartadas as UAs que continham

¹⁰ MAXQDA, 2020

as palavras em contextos não discursivos, a exemplo de sumários, nomes de programas ou artigo de lei, referências bibliográficas e outras de teor semelhante.

As UAs válidas foram posteriormente agrupadas de diferentes formas, com base em três critérios, com a finalidade de destacar aspectos discursivos que possibilitam a discussão sobre os conceitos concernentes à biodiversidade nos EIAs:

- Contextos discursivos (Tabela 3) - As UAs, ou seja, os trechos textuais de sentido completo que continham as palavras “biodiversidade” e “diversidade biológica” foram separados segundo o contexto verbal em que foram utilizados, independentemente do significado atribuído às palavras. Destacaram-se, dessa forma, os discursos em que as palavras foram utilizadas.
- Significados (Tabela 4) - As mesmas UAs foram reagrupadas em classes segundo o significado atribuível às palavras “biodiversidade” e “diversidade biológica” nos diferentes discursos que as continham em função do atributo considerado.
- Âmbito da palavra diversidade (Quadro 12) - Nesse caso, as UAs foram agrupadas segundo os atributos e o tipo de diversidade a que se referiam.

Para a análise das entrevistas, utilizaram-se as transcrições integrais das gravações, realizadas por meio de videochamadas realizadas pelo aplicativo TEAMS, com o consentimento do entrevistado. A análise para destacar trechos denotativos de concepções sobre a biodiversidade considerou o inteiro contexto das entrevistas que, embora orientadas por um roteiro previamente definido, possibilitaram aos entrevistados a introdução de questões relacionadas ao tema por eles consideradas relevantes.

7.1.1 Estudos de Impacto Ambiental

A leitura preliminar dos excertos possibilitou identificar três situações em que os termos foram utilizados: uma primeira, nos glossários, presente em todos os EIAs; a segunda, em que aparecem relacionados a diferentes temas, nos demais capítulos; e uma terceira, em que basicamente são transcritos trechos de dispositivos legais que englobam os termos pesquisados, particularmente os que tratam de objetivos de Unidades de Conservação e, ainda, de áreas protegidas como Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e o Bioma Mata Atlântica. Essa terceira situação não foi considerada, uma vez que espelha discursos acolhidos pelos legisladores e pelos conselhos e comissões aptos a deliberar sobre normas infralegais, cujos argumentos não refletem necessariamente o ponto de vista dos proponentes dos projetos e dos consultores ambientais ou dos especialistas que elaboram os EIAs.

No âmbito dos glossários, foram identificadas as definições reportadas, que estão integralmente transcritas no Quadro 11.

Quadro 11 - Definições de biodiversidade e diversidade biológica dos glossários

Cod	BIODIVERSIDADE	DIVERSIDADE BIOLÓGICA
UHE	Refere-se à quantidade de espécies que vivem num determinado ecossistema.	—
ROD	Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região .	—
POR	Referente à variedade de seres vivos em um determinado local. Abrangência de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos, e dos ecossistemas e processos ecológicos dos quais são parte.	—
MIN	Variabilidade de organismos vivos e de processos ecológicos de todas as origens, compreendendo, entre 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.	Número de taxa encontrado em um determinado local ou região. Também, é uma medida da variedade de taxa encontrado em uma unidade amostral, que leva em consideração a abundância relativa de cada uma das espécies identificadas.
LIT	Ou diversidade biológica. Usualmente, a variedade de organismos considerada em todos os níveis taxonômicos, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie, até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e níveis taxonômicos superiores. Mais genericamente, o conceito de BIODIVERSIDADE não está sendo considerado apenas no nível das espécies, mas também dos ecossistemas, dos habitats e até da paisagem; pode incluir não só as comunidades de organismos em um ou mais habitats como as condições físicas sob as quais eles vivem.	—
FER1	Ou diversidade biológica, representa a variedade 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.	—
PEG	Representa o conjunto de espécies animais e vegetais viventes.	Variabilidade entre os organismos vivos, os sistemas ecológicos nos quais se encontram e as maneiras pelas quais interagem entre si e a ecossfera.
FER2	(a) Referente à variedade de vida existente no planeta, seja terra ou água; (b) Variedade de espécies de um ecossistema; (c) É o conjunto de todas as espécies de plantas e animais e de seus ambientes naturais, existentes em uma determinada área; (d) Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais	Índice que qualifica uma comunidade associando a quantidade de espécies e de indivíduos de uma região.

Fonte: Compilado pela autora, com excertos extraídos dos Estudos de Impacto Ambiental.

Observa-se, inicialmente, que todos contêm definições de biodiversidade. Cinco, dentre os EIAs pesquisados (MIN; ROD; POR; FER1 e FER 2), basicamente a descrevem, com maior ou menor grau de aproximação, de maneira semelhante à definição abrangente da CDB (1992). Os restantes, somente sob a ótica taxonômica e, ainda, nas versões reducionistas dos EIAs da Usina Hidrelétrica e do Petróleo e Gás, limitada às espécies. Somente o EIA da linha de Mineração, contudo, refere-se à variabilidade, e não à variedade de componentes, como ocorre nos demais.

A definição dada pelo EIA da Rodovia também se aproxima da versão da CDB, mas com a substituição da “variabilidade” entre os organismos pela “variedade”, que sugere, longe de ser uma questão meramente semântica, uma interpretação em diferente de biodiversidade.

No que concerne aos termos variedade e variabilidade, verifica-se que, embora relacionados, diferenciam-se quanto às possibilidades de aplicação. Enquanto “variedade” refere-se à qualidade diferente de algo em relação ao que existe em determinado local, a palavra variabilidade refere-se à extensão dessa variação (MACE; NORRIS; FITTER, 2012), ou seja, ao quão diverso é o atributo da biodiversidade considerado, o que dá margem a diferentes medidas de diversidade. Por exemplo, listas de espécies fornecem dados sobre o que existe do ponto de vista taxonômico em determinada área. Portanto indicam a existência de variações, mas não proporcionam, por si só, estimativas quanto à variabilidade, a qual depende da utilização de outros indicadores, a exemplo das curvas de dominância de espécies ou da proporção entre as diferentes formas de vida, cuja escolha poderá ter consequências para os resultados da AIA

Mace, Norris e Fitter (2012) notam que a variabilidade, termo utilizado expressamente na definição de biodiversidade da CDB, diz respeito ao grau de variação e não aos tipos em si. A variabilidade ocorre entre organismos da mesma espécie, entre as espécies e dentro dos ecossistemas, nos quais se reconhece a variabilidade de interações ecológicas como causa e, ao mesmo tempo, efeito da biodiversidade, (MACE; NORRIS; FITTER, 2012). Conceber a biodiversidade em termos de variabilidade, e não variedade, pode conduzir a medições de forma mais ampla pela inclusão de diferentes formas de diversidade, contexto, esse, a ser considerado na AIA.

Em três situações (MIN, PEG e FER2), “biodiversidade e diversidade biológica” foram inseridos nos glossários dos respectivos EIAs como conceitos distintos. Enquanto o EIA da Mineração, para “biodiversidade”, reproduz a definição da CDB e atribui à “diversidade biológica” o número de táxons de um determinado local ou região e sua abundância relativa, o do Petróleo e Gás inverte o sentido dos termos. Assim, à biodiversidade atribui-se-lhe o

significado de *conjunto* de espécies da fauna e da flora., enquanto à “diversidade biológica” corresponde uma versão simplificada daquela dada pela CDB. No caso da Ferrovia 2, ocorre situação semelhante à da Mineração, mas como definição a diversidade biológica é descrita como a quantidade de espécies e de indivíduos de uma comunidade. Nos outros EIAs, “diversidade biológica” não foi definida ou foi usada como sinônimo de biodiversidade (Ferrovia, Linha de Transmissão, Porto e Rodovia).

Os glossários revelam, em síntese, concepções de biodiversidade que diferem quanto à abrangência dos atributos que foram considerados e quanto à clareza, prejudicada pelas definições de diversidade biológica como conceito distinto de biodiversidade. Esse contexto complica-se quando ambos os termos são utilizados no mesmo discurso e na ausência de elementos que poderiam ser esclarecedores, como se verifica nos seguintes exemplos:

“Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental – biodiversidade, foi classificado como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, mesmo considerando as poucas unidades marítimas envolvidas, esta foi classificada como alta [...]”.

A clareza pode ser considerada como um elemento fundamental da AIA, o que significa 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 (ATKINSON et al. 2000). Assim, linguagem clara e discursos compartilhados entre os componentes da AIA (HUGÉ et al, ano) são fundamentais

A busca lexical nos demais capítulos dos EIAs, proporcionou a obtenção de 158 UAs, ou trechos de texto em que as palavras foram utilizadas (Apêndice C). A distribuição das UAs nas diferentes seções dos estudos é apresentada na Tabela 2, em que se observa que a maior quantidade de UAs foi encontrada, como esperado, no diagnóstico ambiental e, em quantidades menores, na identificação dos impactos e no capítulo referente à mitigação e compensação.

Tabela 2 - Distribuição das Unidades de Análise por seção do EIA

Tópicos do EIA	UHE		ROD		POR		MIN		LT		FE1		PEG		FER2	
	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div	Bio	Div
Considerações gerais	1								1							
Caracterização geral da área											2					1
Alternativas técnicas e locacionais			1	1												1
Análise comparativa									1							1
Diagnóstico ambiental	4		5	1			15	2	9	1	11	2	3			17
Análise Ambiental Integrada	8						4									
Identificação e avaliação dos impactos	1			1	1		1	2			5	2	10	3		10
Mitigação e compensação		2	1		1		11	1	1				1			
Plano de recuperação de áreas degradadas							1									
Prognóstico ambiental			1		1		5						1			2
Conclusão							1									
Totais de UAs para cada termo (por EIA)	14	2	9	3	3	0	38	5	11	1	18	4	15	3	27	0
Totais de UAs inadequadas (por EIA)	0		7		0		1		0		0		8			0

Total de UAs aptas à análise de conteúdo 144

Fonte: Elaborado pela autora.

A última linha da Tabela 2 contém os quantitativos das UAs descartadas, ou seja, daquelas que, embora consideradas válidas na primeira triagem, apresentam um conteúdo dificilmente apreensível quanto ao significado das palavras pesquisadas, como se percebe no excerto reproduzido no próximo parágrafo:

“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 [...]”

Nesse caso, a dificuldade de compreensão consiste no uso ambíguo da palavra biodiversidade, cujo contexto verbal não possibilita inferir o sentido que lhe foi dado, uma vez que parece sugerir a exclusão das espécies e populações como componentes da biodiversidade, que contraria qualquer definição possível de biodiversidade.

As UAs consideradas adequadas, que somam 144, foram agrupadas em classes segundo o conteúdo semântico do contexto verbal em que foram localizadas. Obteve-se, dessa forma, uma ampla gama temas, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Contextos discursivos das UAs Análise

Contextos discursivos	Empreendimentos								Total(Uas)
	UHE	ROD	POR	MIN	LIT	FER1	PET	FER2	
a Ampliar os conhecimentos	1		1	1					3
b Aproveitamento economico de componentes	1							2	3
c Aspectos metodológicos			1	3					4
d Avaliação da sensibilidade ambiental						1			1
e Bioindicadores							1		1
f Caracterização dos ecossistemas			4			2			6
g Descrição da paisagem	1		4	1				8	14
h Distribuição geográfica			1						1
i Diversidade da ictiofauna			1			1			2
j Diversidade de aves				1					1
k Diversidade genética				1					1
l Efeito barreira							1		1
m Endemismos			1						1
n Gestão pública, ambiental ou territorial	1	1	1	1	1	1			5
o Impactos do empreendimento	2	1	1	3	1	5	8	2	23
p Interações ecológicas e processos evolutivos			3						3
q Inventário de recursos		1							1
r Lacunas de conhecimento			1	2				1	4
s Monitoramento ou mitigação de impactos			4				1	2	7
t Preservação, manutenção ou estado de conservação	11	2	1	16	3	15	2	10	60
u Valor de componentes ambientais			1						1
v Viabilidade de populações em UCS			1						1
								Total	144

Fonte: Elaborada pela autora

Três contextos reuniram 97 UAs, as quais correspondem a cerca de 67% do total, nomeadamente: Descrição da paisagem (g); impactos do empreendimento (o) e preservação, manutenção e estado de conservação (t).

O agrupamento (g) reúne contextos discursivos relacionados a elementos da paisagem, que caracterizam o local de inserção do empreendimento, os quais são particularmente significativos para a avaliação da fragmentação e consequente alteração da conectividade que podem ser proporcionados pelas atividades humanas. O âmbito discursivo do segundo agrupamento, identificado pela letra (o), está circunscrito à descrição dos potenciais impactos do empreendimento. O agrupamento (t), por sua vez, contém contextos que enfatizam a importância de áreas protegidas para a manutenção e conservação da biodiversidade e, ainda a descrição de níveis de degradação ou conservação das áreas de estudo utilizadas para a elaboração dos EIAs.

Verifica-se, porém, que a utilização predominante das palavras biodiversidade e diversidade biológica ocorre em temas ligados à preservação, manutenção e conservação, o que possivelmente explica a abundância de UAs em que foram utilizadas com sentido genérico. A totalidade de significados referentes a componentes da biodiversidade atribuíveis às palavras são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Agrupamento das Unidades de Análise segundo o significado atribuível às palavras biodiversidade e diversidade biológica

Classes de significados	Empreendimentos								UAs / classe
	UHE	ROD	POR	MIN	LIT	FER	PEG	FER 2	
Genérico	7	4		18	4	10	9	18	70
Genes				2	1	1			4
Espécies	9	2	3	18	7	10	5	8	62
Grupos funcionais					1				1
Populações				2					2
Nichos				1					1
Ecossistemas				2		1		1	4
UAs / Empreendimento	16	7	3	43	13	22	14	27	144

Fonte: Elaborado pela autora.

Duas classes se destacam em função da quantidade de UAs: a genérica, observada em 70 UAs, e a que se refere ao nível das espécies, que soma 62 unidades. O conteúdo genérico indica que não foi encontrada referência alguma a atributos específicos, a exemplo do trecho

de discurso transcrito a seguir: “As agressões à biodiversidade regional remontam ao período colonial [...]”

Excluído o uso genérico, nas remanescentes UAs sobressai-se em grande medida o atributo da composição no nível das espécies, com frequência citado como biodiversidade de fauna ou de flora: “Apesar dessas pressões antrópicas, é uma região com aparência ainda bastante preservada e com rica biodiversidade de fauna e flora.”

Essa predominância de referências que são reportáveis às espécies repete-se na pesquisa da palavra “diversidade”, realizada de forma desvinculada dos outros dois termos. Os resultados são mostrados no Quadro 12.

Quadro 12 - Classificação das UAs segundo o componente abordado e o tipo de diversidade.

Significados associados a "diversidade" (EIAs)	Quantidade (UAs)	Classificação	
		Atributos (Slootweg et al., 2010)	Tipos de diversidade (Lausch et al., 2016)
Biótopos	17	Composição	Taxonômica
Biota	1		
Comunidades	11		
Ecosistemas	2		
Espécies	234		
Genética	13		
Habitats	13		
Tipos morfológicos	2		
Organismos	3		
Paisagens	1		
Taxa	8		
Modos reprodutivos	1	Estrutura	Estrutural
Alimentar	1		
Fisionomias	4		
Formas de vida	1		
Nichos ecológicos	1		
Padrões de nidificação	1		
Padrões espaciais	1		
Estratégias (biológicas)	1	Processos	Funcional
Estratégias (ecológicas)	1		
Funcional	5		
Presas	1		

Fonte: Compilado pela autora com base nos Estudos de Impacto Ambiental, e em Slootweg et al. (2010 e Lausch et al. (2016).

O campo de significados que acompanham a palavra diversidade nas UAs é amplo, entretanto assimetricamente constituído. Os resultados obtidos corroboram os apresentados na Tabelas 3 e 4, pois novamente revelam grande predominância de considerações relativas às

espécies, que consiste no atributo abordado com grande frequência, e um interesse destacado dirigido à diversidade taxonômica. O menor número de significados associados a “diversidade” refere-se à aos processos e, conseqüentemente, à diversidade funcional.

O uso da palavra diversidade associado a índices, a exemplo dos índices de Shannon, Jaccard e Pielou para a mensuração de aspectos da biodiversidade, não foi incluído no quadro. Esse cuidado deve-se à característica dos contextos verbais em que “diversidade” foi inserida, os quais não constituem discursos no sentido dado por Hugé et al. (2017), mas escolhas quanto às métricas que decorrem das concepções em jogo.

7.1.2 Termos de Referência

Excetuado o caso da Linha de Transmissão, nos outros foram encontradas 15 UAs com as palavras pesquisadas, das quais se depreendem discursos que se assemelham àqueles encontrados nos EIAs. Essa situação não surpreende, uma vez que os Termos de Referência contêm, como o próprio nome indica, as especificações para a elaboração dos estudos. Tais especificações devem ser atendidas pelos consultores ambientais, para não correr o risco de que o EIA seja devolvido em função da falta de informações nos tópicos considerados essenciais pelo órgão competente. Para exemplificar, seguem-se algumas das UAs que refletem tal semelhança:

“No caso de implantação do empreendimento, deverão ser avaliadas possíveis variantes em relação aos pontos mais críticos estudados, tais como zonas de instabilidade quanto a fatores abióticos [...] de importância para conservação ou proteção da biodiversidade [...].”

“Na escolha do local para instalação e para a decisão da viabilidade ambiental do empreendimento deve ser considerado se, no âmbito da biodiversidade e do funcionamento do ecossistema, existem áreas semelhantes à Área que será degradada.”

“[...] deverão ser considerados parâmetros como bacia hidrográfica e uso / ocupação do solo, bem como de indicadores sociais, ecossistemas predominantes; populações fragmentadas e indicadores mais relevantes para a conservação da biodiversidade encontrada na região [...].”

Depreende-se, em geral, um conteúdo principalmente genérico, mas em alguns trechos é possível atribuir à biodiversidade concepções que a limitam ao atributo da composição, como exemplificado na UA transcrita a seguir:

Ao final, deverá ser feita uma síntese para todo o meio biótico, inter-relacionando as análises dos vários grupos taxonômicos, e contendo discussões

sobre a biodiversidade da área de influência do empreendimento, sua inserção no contexto biogeográfico, sua importância na dinâmica dos ecossistemas e sua fragilidade ambiental frente às interferências potenciais do empreendimento.

Os termos são semelhantes entre si quanto aos conteúdos associados à biodiversidade. Destaca-se, contudo, o caso do Petróleo e Gás, por apresentar diversas definições de conceitos utilizados na AIA, entre os quais consta a própria definição de biodiversidade da CDB e a assunção de diversidade biológica como seu sinônimo. O correspondente EIA, entretanto, apresenta duas definições distintas, uma para cada termo.

A busca da palavra “diversidade” nos TRs não trouxe resultados de interesse para a pesquisa.

7.1.3 Atores institucionais

O tema da biodiversidade causou um certo desconforto entre parte dos nove entrevistados, que manifestaram se sentir despreparados para enfrentar o tema em função da própria formação, voltada a ciências matemáticas e físicas ou engenharia. Um entrevistado, apenas, denotou desconhecimento da CDB, porém observou-se que a maioria não conhecia as diretrizes da convenção, ou não as citou. Ao diferir dessa postura, um dos coordenadores manifestou pleno conhecimento do conceito acolhido pela CDB e das implicações deste para a AIA.

Perguntados sobre os aspectos da biodiversidade ou do meio biótico que poderiam ser considerados no âmbito da AIA, referiram-se à composição. Foram citadas, como questões relevantes, a riqueza de espécies e qualidades aplicáveis a estas, como grau de ameaça, endemismos e raridade, consideradas, por um entrevistado, como informações suficientes para o diagnóstico ambiental. Registrou-se, também, fala dirigida à diversidade genética, a qual, segundo um entrevistado, estaria com mais frequência sendo considerada na AIA.

Outros aspectos apareceram em falas que abordaram os impactos que sabidamente são esperados para certos empreendimentos. Comentários acerca da fragmentação e perda de habitats indicam preocupações com mudanças estruturais decorrentes das supressões de vegetação e, ainda, quanto à possibilidade de eliminar inteiros ecossistemas considerados de grande valor, como os bancos biogênicos marinhos. As falas indicam, entretanto, que os dois componentes, ecossistemas e habitats, embora considerados como partes do biótico, não constituiriam parte da biodiversidade, a qual estaria mais relacionada à composição em termos de espécies da fauna e da flora.

Os processos ecossistêmicos não foram abordados espontaneamente pelos entrevistados, mas somente após a entrevistadora comentar as diretrizes da CDB. Questionados sobre essa questão, houve consenso de que o IBAMA não trabalha com essas diretrizes, exceto por um entrevistado. Baixa capacidade institucional, particularmente relacionada ao reduzido corpo de técnicos para atender às demandas do licenciamento ambiental, seria a causa principal, ulteriormente agravada pelos prazos para conduzir o processo. Um entrevistado ponderou que os processos são, sim, considerados, mas na escala macro, ou regional. Tais escalas, entretanto, não são adequadas à análise dos processos ecossistêmicos, os quais são perceptíveis principalmente em escalas menores. Há indícios, assim, de que outros fatores, além dos citados, poderiam estar na base da desconsideração dos processos ecossistêmicos, como conhecimentos não compartilhados no nível das coordenações e capacidades específicas para lidar com o complexo tema da biodiversidade.

7.2 DIMENSÃO DA REPRESENTAÇÃO: COM QUE EXTENSÃO A BIODIVERSIDADE FOI CONSIDERADA?

A análise da dimensão da representação foi orientada por quesitos dirigidos a duas etapas distintas da AIA. O primeiro grupo de questões dirige-se a explorar as posturas institucionais referentes às escolhas feitas durante a etapa de definição do escopo, refletidas nos TRs. O IBAMA exige que os TRs sejam integralmente cumpridos, ou que os proponentes apresentem justificativas para sugerir conteúdo ou apontar obstáculos à obtenção de dados requeridos. O segundo grupo tange à identificação e avaliação dos impactos, que é realizada basicamente segundo a perspectiva dos consultores ambientais, uma vez que os TRs são frequentemente deficientes em apontar impactos significativos, e apresentam um conteúdo bastante genérico (BORIONI; GALLARDO; SÁNCHEZ, 2017).

Os quesitos foram formulados de maneira a possibilitar respostas com menor grau de subjetividade, limitadas à verificação da presença ou ausência de determinado elemento nos documentos pesquisados (DRAYSON; WOOD; THOMPSON, 2015). Adotaram-se, assim, os seguintes critérios de análise:

- Todos os elementos citados no quesito foram considerados, nesse caso a resposta foi “sim”.
- Nenhum elemento citado foi considerado, nesse caso a resposta foi “não”.
- Um ou mais elementos entre os citados, mas não todos, foram considerados, nesse caso a resposta foi “parcialmente”.

Observa-se que esse tipo de análise não possibilita fazer inferências sobre o quão eficaz foi a AIA em relação às questões substantivas, que se vinculam aos resultados desta em relação a metas de proteção ambiental e sustentabilidade (CASHMORE et al., 2004). Possibilita, entretanto, explorar uma ampla gama de questões para verificar em que grau a biodiversidade foi considerada ao longo do processo.

7.2.1 Análise dos Termos de Referência

Os resultados obtidos a partir da análise dos TRs são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 - 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 consideração relativas ao atendimento das resoluções da Conabio vigentes à época da realização da AIA?	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 pela autora.

Quanto aos quesitos não atendidos, ou atendidos somente em um ou dois casos, destacam-se os de números 4, 5 e 12. Nenhum dos TRs analisados cita a presença de terras indígenas, populações quilombolas e tradicionais nas áreas de estudo, pois atribuem essa atividade ao empreendedor. Apesar da lacuna nos TRs, entretanto, todos os entrevistados manifestaram-se favoráveis à participação de diferentes conhecimentos e percepções na AIA. A identificação das populações possivelmente afetadas desde o início do processo de AIA, como preconiza a abordagem ecossistêmica (CDB, 2006), proporciona condições para uma participação mais efetiva quanto à consideração de conhecimentos locais e tradicionais nos próprios TRs, além de criar espaço de arena política para a expressão de diferentes interesses ambientais.

O'Faircheallaigh (2010) argumenta, ainda, que a participação pública precisa ser concebida sob diversas formas, mas que é preciso considerar que tal participação pode suscitar questões relacionadas ao controle das decisões não solucionáveis, porém passíveis de gestão por meio da manutenção permanente de processos de negociação entre as partes envolvidas.

O quesito 5, atendido no TR do Petróleo e Gás somente de forma parcial pela citação da Resolução da Comissão Nacional de Biodiversidade nº 05/2009 2009 (CONABIO, 2009), que trata do controle de espécies invasoras, indica ampla omissão quanto à Política Nacional de Biodiversidade e quanto às principais resoluções que dela emanam. Tal resultado surpreende, uma vez que seis casos contêm orientações para a identificação das espécies invasoras. Esse TR também é o único a citar expressamente a CDB, com inclusão da própria definição de biodiversidade dada pela convenção (CDB, 1992)

A identificação de espécies-chave não foi exigida em seis casos. Consideram-se espécies-chave aquelas cujas variações populacionais podem produzir modificações na comunidade inteira e influenciar processos e funções ecológicas. Dessa forma, o reconhecimento dessas espécies nas áreas de estudo e nas áreas de influência, no âmbito da abordagem ecossistêmica, é de extrema importância, embora não seja um conhecimento facilmente adquirível ao longo da AIA.

Dentre os quesitos considerados atendidos em todos os casos, ou na grande maioria desse, destacam-se os de números 6 e 13. O quesito 6 refere-se ao mapeamento das áreas protegidas, o qual decorre da existência de um quadro legal que limita o uso e a ocupação do solo. Áreas protegidas criam obrigações legais para os agentes públicos, além de constituírem atributo a ser considerado na avaliação da significância dos possíveis impactos, inclusive nas etapas iniciais da AIA, como a triagem e a definição do escopo (LAWRENCE, 2007a), em função do seu papel, reconhecido pela sociedade, para a conservação e uso sustentável da

biodiversidade. O atendimento do quesito 13 em sete casos sugere que valor de uso atribuído pelas comunidades locais aos componentes da biodiversidade entra no âmbito das posturas institucionais para a AIA, no entanto, os TRs não contêm orientações para que se avaliem os impactos sobre esses mesmos componentes, como preveem as diretrizes da CDB para a AIA (CDB, 2006).

O quesito 14 foi considerado atendido em cinco casos, embora por uma quantidade muito limitada de impactos, o que indica 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). A identificação preliminar pode contribuir para evitar o caráter genérico observado em muitos TRs, como constatado no estudo conduzido pela 4ª Câmara Federal do Ministério Público Federal (MPF, 2004), e a inserção de um enorme volume de dados nos EIAs com pouca ou nenhuma importância para a AIA (SÁNCHEZ, 2008).

Dentre as demais convenções internacionais relacionadas à biodiversidade, contempladas no quesito 7, somente a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção foi citada, apesar de diversos incluírem tópicos para o diagnóstico relacionados ao mapeamento de áreas úmidas e a espécies migratórias, como indica o Quadro 14.

Quadro 14 - Convenções internacionais relacionadas à CDB citadas nos TRs

Casos	Convenções internacionais						Tópicos dos TRs
	CDB	Ramsar	Patrimônio	CITES	Bonn	Desertificação	
UHE	n	n	n	s	n	não aplicável	áreas úmidas
MIN	n	n	n	n	n	não aplicável	espécies migratórias
FER 1	n	n	n	n	n	n	espécies migratórias
ROD	n	n	n	n	n	n	áreas úmidas espécies migratórias
POR	n	n	n	n	n	não aplicável	espécies migratórias
LIT	n	n	n	s	n	não aplicável	espécies migratórias
PET	s	não aplicável	n	s	n	não aplicável	espécies migratórias
FER 2	n	n	n	n	n	n	espécies migratórias

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos dos Termos de Referência.

As lacunas observadas são sugestivas da pouca importância conferida às convenções internacionais relacionadas à biodiversidade das quais o Brasil é signatário. As avaliações de impacto, contudo, fornecem um campo importante para a aplicação, na prática, dessas convenções, as quais, por sua vez podem reforçar as próprias avaliações, ampliando o âmbito de questões que podem ser exigidas ou avaliadas (PRITCHARD, 2005). As diretrizes da CDB e das demais convenções fornecem orientações para a obtenção de informações que possibilitem atingir resultados positivos na AIA, na direção da conservação e uso sustentável da biodiversidade (PRITCHARD, 2005), por isso sua importância na etapa de definição do escopo.

Em relação aos quesitos 9, 10 e 11, verificou-se que, predominantemente, foram parcialmente atendidos. Somente em três casos foram exigidos diagnósticos que considerassem os três atributos da biodiversidade. Nos demais casos, predominaram exigências relativas à composição e, em menor grau, à estrutura, mas para estudos da flora. Entretanto, como indicado no quesito 10, foi abordado principalmente o nível das espécies. Exigências quanto à caracterização dos habitats, como descrito no quesito 11, também foram predominantemente parciais e, em dois casos, ausentes. A parcialidade deve-se à omissão do diagnóstico em relação às variações temporais dos habitats, cuja descrição em nenhum caso foi exigida.

A análise dos TRs para o quesito 8 deve ser considerada incerta, pois, em geral, as indicações a que o quesito se refere fazem parte dos planos de trabalho para a flora e a fauna, que cumprem o papel de termos de referência específicos para orientar os levantamentos de dados primários. Não foi possível verificar o conteúdo dos planos, em função de dificuldades de acesso a tais documentos nos correspondentes processos administrativos. Apesar disso, o item foi mantido como oportunidade para refletir sobre a aplicabilidade dos quesitos do quadro de análise, sobre a qual se discorre na conclusão desse capítulo.

7.2.2 Análise dos Estudos de Impacto Ambiental

Os resultados da análise dos EIAs (Quadro 15) indicam que, embora os TRs não destaquem as comunidades possivelmente afetadas, foram realizadas consultas, em um caso à comunidade indígena, que proporcionaram a obtenção de informações sobre aspectos locais da biodiversidade. Os métodos descritos para a determinação da significância dos impactos, contudo, são evidências de que as preocupações das comunidades não foram consideradas nessa

etapa da AIA. Tal contexto indica que a única perspectiva quanto à significância dos impactos é aquela dos consultores ambientais que elaboraram o EIA.

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 (FISCHER; YOUNG, 2017). A participação dos contextos individuais nas decisões tomadas ao longo da AIA, ao lado da expertise técnica, constitui, assim, instrumento essencial para obter suporte público no desenho das propostas de desenvolvimento.

Quadro 15 - 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
24 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 pela autora.

A expertise da equipe de consultoria ambiental que participou da avaliação da significância não é o mérito da pesquisa, mas, sim, os aspectos procedimentais, que podem facilitar ou não, a participação das comunidades afetadas. A literatura tem destacado o significado e a importância da participação pública na AIA, inclusive os seus limites (GLUCKER et al., 2013). Entre os aspectos que denotam a importância da participação de diferentes atores, destaca-se o conhecimento das comunidades, e, antes de tudo, a proteção delas próprias dos efeitos esperados do empreendimento, segundo suas percepções e formas diferenciadas de utilização dos benefícios proporcionados pela biodiversidade. Importante, também, pela legitimidade que pode conferir ao processo, desde que realizado com transparência e garantia de circulação das informações entre todos os participantes.

A atribuição de um valor para a significância depende, entre outros aspectos, da valoração da magnitude dos impactos, a qual foi estimada somente de forma qualitativa. Modelos matemáticos foram usadas em dois casos, UHE e MIN, mas para avaliar a amplitude de mudanças no meio físico, indutoras de impactos em aspectos da biodiversidade, como as possíveis alteração nas condições de oxigenação de corpos d'água em pontos determinados.

Verifica-se que nos EIAs repete-se o contexto observado nos TRs, em que nem todos os atributos e nem diferentes escalas foram consideradas, mantendo-se a ênfase ao nível de espécies. O ponto mais vulnerável consiste, contudo, na identificação pouco clara dos impactos, os quais são em geral descritos como interferências ou alterações na fauna ou na flora (Apêndice D) ou em determinados grupos faunísticos ou, ainda, como aumento das pressões antrópicas sobre os animais. Recorrente é a troca de aspecto ambiental por impactos. Assim, supressão de vegetação ou eliminação de cavernas são considerados impactos, da mesma forma que transporte eventual de avifauna de um local a outro e, ainda, ampliação da possibilidade de atropelamentos da fauna silvestre.

Aspectos ambientais são reconhecidos como os elementos de uma atividade, serviço ou processo produtivo que interagem com o meio ambiente (SÁNCHEZ, 2008). O exemplo mais claro é a emissão de poluentes, que pode ser causa de prejuízos à saúde humana. No caso, poluentes são os aspectos ambientais de determinados processos produtivos que agem sobre a saúde pública, prejudicando-a. O comprometimento da saúde humana corresponde ao impacto. Impactos sobre a biodiversidade, segundo a perspectiva da abordagem ecossistêmica, são as consequências das variações nos atributos e em diferentes níveis de organização biológica produzidas pelos aspectos ambientais. As ameaças são as consequências das variações

produzidas pelos aspectos ambientais, as quais, por sua vez, podem impactar as funções e processos ecossistêmicas (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003). A diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, raras, protegidas e ameaçadas de extinção, pode não ser considerada impacto se a variação não for suficiente para produzir efeitos adversos sobre os processos ecossistêmicos, sendo esse o referencial teórico recomendado pela CDB (2006).

7.3 DIMENSÃO DA TOMADA DE DECISÃO: A BIODIVERSIDADE FOI CONSIDERADA NAS DECISÕES SOBRE A VIABILIDADE AMBIENTAL?

A finalidade da análise dessa dimensão é verificar em que extensão a biodiversidade foi considerada em decisões que antecedem a emissão da Licença Prévia, como indicam os três quesitos formulados do quadro de análise. Os dados foram obtidos das entrevistas e das condicionantes específicas das próprias licenças. Inicialmente, ponderou-se que poderiam ser obtidos, também, dos pareceres técnicos elaborados pelas equipes responsáveis pela condução da AIA, uma vez nestes encontram-se as manifestações finais, que encerram a primeira etapa do Licenciamento Ambiental. Entretanto, problemas relacionados ao uso externo do sistema eletrônico do IBAMA, mais uma vez, impediram o acesso à documentação da AIA, apesar das permissões rapidamente concedidas pela coordenações envolvidas.

A primeira pergunta teve o objeto de verificar como o IBAMA pratica o princípio da precaução. Foram propostas as seguintes perguntas: i) O IBAMA trabalha com o princípio da precaução? ii) O pior cenário é adotado diante de incertezas científicas quanto aos possíveis impactos do empreendimento submetidos à AIA?

As respostas foram compiladas de maneira a extrair as principais questões abordadas em relação aos dois aspectos (Quadro 16).

Quadro 16 - Síntese das respostas relativas à utilização do princípio da precaução

Ent.	O princípio da precaução é considerado na tomada de decisão?
1	Sim, utiliza-se o pior cenário em caso de incertezas técnico-científicas.
2	Há casos em que os riscos superam os impactos do empreendimento durante a instalação de operação. Nesse caso o princípio da precaução é aplicado e trabalha-se com o pior cenário. Pelos menos é aplicado no nível das equipes técnicas, mas nem pelas instâncias superiores.
3	De certa forma é considerado na tomada de decisão, mas não em termos de adoção do pior cenário, mas insistindo para melhorar o diagnóstico e reduzir as incertezas. O problema é que os estudos ambientais, em sua maioria, são de péssima qualidade.
4	Tenta-se trabalhar com o princípio da precaução, mas acaba-se aceitando que na mineração há sempre perdas. Nesse caso, trabalha-se com a compensação. Não existem muitas alternativas para esse tipo de empreendimento.
5	Sim, bastante. Muitas das determinações em questões de viabilidade são baseadas nisso. Pedem-se, então, novos estudos para diminuir ao máximo os impactos. Os EIAs não apontam incertezas, eles vêm com o objetivo de nos convencer.
6	Eu acho que diante da incerteza a gente tende a trabalhar com o princípio da preocupação. Não posso dizer se é a posição da instituição e que sempre isso vai acontecer. Mas eu entendo que na incerteza, se aquilo parece factível, tem que ser considerado pior cenário. Isso já aconteceu em relação a um empreendimento que, apesar de trazer benefício locais, envolvia muitas incertezas em relação aos outros possíveis efeitos. Nesse caso o projeto foi indeferido.
7	De uma forma geral, não é muito utilizado no licenciamento ambiental federal. Há uma linha de transmissão que há dez anos está sendo licenciada porque intercepta Terra Indígena. Há questionamentos sobre os impactos à comunidade e sobre à biodiversidade local, desconhecidos. As licenças saíram. A condição para a emissão da licença, após consulta livre como previsto na Organização Internacional do Trabalho, foi que se criasse um grupo de cientistas, inclusive da FMG, Empreendedores, IBAMA, FUNAI, para monitorar os impactos e definir um valor monetário para compensá-los. É muito aplicado na área nuclear, porque se tem a certeza da existência de risco. A questão da incerteza é abordada no risco, como no licenciamento de empreendimentos de petróleo e gás. Trabalha-se com a precaução de algum risco acontecer, para os quais são elaboradas respostas.
8	As incertezas foram consideradas para lidar com novos tipos de empreendimentos, a exemplo das eólicas. Nesse caso foram buscados conhecimentos específicos. Foi organizado um workshop internacional para o qual foram chamados especialistas da Bélgica, Portugal, Reino Unido, Alemanha, os países que já têm eólicas offshore instaladas e já trabalham com isso.
9	Não necessariamente trabalha-se com o pior cenário, o qual tem baixa probabilidade de ocorrer. A preocupação é com os cenários mais prováveis, de vazamentos não tão grandes, de até 8m ³ o de descargas médias, que são previsíveis numa produção de petróleo. Avalia-se o risco marítimo, para o qual foi desenvolvida uma metodologia para avaliar os impactos sobre o ecossistema e quanto tempo levaria para se recuperar em caso. O indeferimento de licenças foi sempre pela probabilidade de ocorrência desses acidentes menores, mas com maior probabilidade de ocorrência. É isso que se levaria em consideração.

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas.

Em relação à precaução, nota-se que ela está presente no rol de preocupações dos coordenadores, mas, ao mesmo tempo, a adoção do pior cenário não parece ser consensual. Há diferenças, também, quanto ao entendimento do princípio, que foi por vezes relacionado a lacunas dos EIAs, e não a incertezas que tangem aspectos científicos menos conhecidos, os quais dificilmente seriam resolvidos por informações que complementassem os estudos.

Alguns entrevistados relacionaram o pior cenário a situações que envolvem risco de acidentes. Impactos e riscos podem e precisam ser integrados na AIA, porém referem-se a conceitos distintos. Riscos podem estar relacionados a acidentes naturais, como deslizamentos de massas, ou de acidentes relacionados a descontroles técnicos na instalação ou operação, e ainda, a deficiências projetuais (FUENTES-BARGUES, 2020). Os impactos podem originar-se de acidentes, mas também ocorrem independentemente destes, como decorrência das características construtivas e operacionais do projeto, mesmo em cenários sem riscos.

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 Prévia (Quadro 17), e incluídas como condicionantes para a obtenção da Licença de Instalação.

Quadro 17 - Condicionantes da Licença Prévia

Emp.	Estudos complementares – Condicionantes da Licença Prévia
MIN	2.11 Complementar o levantamento da avifauna nas matas de transição de Serra Sul e nas áreas de Savana Metalófila dos corpos B e C de Serra Sul, de forma a cumprir a sazonalidade.
	2.12 Indicar os geoambientes que possuam a mesma funcionalidade ecológica dos geoambientes a serem suprimidos no corpo D, para a avifauna migratória e a restrita à Savana Metalófila de Serra Sul.
	2.13 Realizar levantamento para a mastofauna terrestre, conforme indicado no Termo de Referência 11D sem utilizar-se de metodologia que emprega de espécimes [...]
	2.14 Apresentar a identificação de todas as espécies faunística coletadas que estejam pendentes de identificação [...]
LIT	2.14. Apresentar Programa de Monitoramento Espeleológico, conforme destacado no parecer [...] com o objetivo de identificar eventuais cavidades subterrâneas na área diretamente afetada pela LT e definida a partir de seu projeto executivo.
	2.24 Apresentar nos resultados do Inventário Florestal o mapeamento das interferências do empreendimento com as Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais previstas em Lei (Novo Código Florestal - Lei 12.651/2012).
FER 1	2.5 Apresentar, de acordo com Decreto 6640, de 7/11/2008, e a IN 02/2009 do MMA, diagnóstico, caracterização e detalhamento das cavidades naturais e seu entorno que estejam localizadas nas Áreas Diretamente Afetadas pelo empreendimento.
	2.9 Apresentar maior detalhamento das alternativas referentes aos Pátios Ferroviários Ponta da Tulha e Ariguatá. A comparação das alternativas deve ter, no mínimo, os seguintes parâmetros: interferência em APP, interferência em UC, presença de espécies ameaçadas ou legalmente protegidas, quantidade de material a ser utilizado em corte e aterro, interferência em recursos hídricos, população a ser desapropriada.
	2.10 Apresentar relatório de campanha de ictiofauna e invertebrados aquáticos [...]

Fonte: Elaborada pela autora com base em excertos extraídos dos Termos de Referência.

Evidencia-se, assim, que a decisão sobre a viabilidade ambiental antecedeu a plena compreensão dos impactos do empreendimento sobre a biodiversidade, pois informações possivelmente necessárias foram para transferência à etapa posterior. Isso pode ter conduzido à desconsideração de impactos e eventuais incertezas, com consequências para os ecossistemas da área de influência do empreendimento.

Para conhecer as expectativas dos entrevistados quanto às formas de compensação (Quadro 18), foram feitos os questionamentos: O IBAMA trabalha com o princípio da CDB de não admitir nenhuma perda líquida de biodiversidade? Como vê a questão da compensação?

Quadro 18 - Respostas ao questionamento sobre a compensação ambiental

Entr.	A perda líquida de Biodiversidade foi considerada para a compensação?
1	O Ibama não faz análise da perda líquida para a compensação ambiental ecologicamente equivalente. Existe a reposição florestal em função da supressão de vegetação; Compensação determinada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação e compensação por perda de recursos biológicos ou componentes da biodiversidade (ex: peixes).
2	A compensação que existe atualmente, do SNUC, não deve ser confundida com a compensação de algum impacto residual, que possa ocorrer. Não existem instrumentos legais ou mecanismos para o cálculo dessa compensação. Os projetos de compensação de impactos estão mais direcionados às questões socioeconômicas, como perda de recursos pesqueiros. A correspondência ecológica para a compensação no ambiente marinho é um desafio. Tem-se projetos de monitoramento de determinados impactos, como mudanças comportamentais em espécies. Não saberia afirmar qual seria a compensação em caso de confirmação do impacto sobre a biodiversidade, mas é um caminho a ser perseguido.
3	O foco dos programas foi muito dirigido ao monitoramento, mas essa visão está mudando um pouco. Há um grupo interno discutindo isso mais especificamente (compensação), o que vai ser feito de fato para conservação. Tem sido apontado por hora a questão do apoio aos PAES, apoio de projetos de conservação. No geral até hoje, além da reposição florestal, ficou muito nessa questão do monitoramento.
4	Na Mineração Rio do Norte acaba que a parte de perda de flora, como eles recuperam a mesma área, isso entra nos programas de resgate de flora, e durante a recuperação eles acabam tendo que restabelecer. Durante a recuperação exige-se a utilização das mesmas espécies identificadas pelos inventários. Para as UCs afetadas destinam-se recursos financeiros, mas também pode ser exigida a criação de novas unidades como compensação. A compensação pela perda de cavernas também pode ser exigida.
5	Seria a reposição florestal. Nos outros aspectos não se tem compensação. Não se trabalha na compensação relacionado à fauna, a gente não trabalha, e flora a gente trabalha com a reposição porque as regras são bem claras. A gente tem ouvido isso, bastante mesmo, assim, principalmente quando a gente vai conversar sobre atropelamento, que é um dos maiores impactos sobre a fauna, a gente tem ouvido falar muito bastante sobre isso da questão da perda da biodiversidade, só que a gente não trabalha nas rodovias e ferrovias com relação a isso (quanto à compensação)
6	Considera-se no licenciamento, em termos de compensação, além da compensação que está descrita na Lei do SNUC, a compensação florestal. Existe um debate muito grande sobre a compensação e a Diretoria está trabalhando numa portaria para pacificar os entendimentos existe uma discussão grande em torno disso. A reforma de alguns Centros de Triagem de Animais Silvestres já foi negociada como forma de compensação.

Continua...

continuação...

Entr.	A perda líquida de Biodiversidade foi considerada para a compensação?
7	O IBAMA não utiliza essa forma de compensação. Para linhas de transmissão, em alguns casos ao invés de se um programa de monitoramento do impacto, para decidir posteriormente se há alguma medida de compensação a ser feita, considera-se que o vai ocorrer e já decide uma medida de compensação. Hoje essa medida é a recuperação de uma área degradada em APP, especificamente. Existem muitos desafios para a compensação, e talvez o maior deles seja como considerá-la na prática da AIS
8	Quando se tem uma perda de espécimes de flora, por exemplo, pede-se a compensação, que consiste na recuperação da área degradada, ao final do projeto, depois do descomissionamento tentando restabelecer ao máximo o ecossistema anterior. Em caso de haver supressão pede-se a reposição florestal, que é uma forma de compensar. Dependendo do tipo de espécies que serão suprimidas, pede-se uma compensação de dois para um.
9	O cálculo da perda líquida não é feito. A gente tem alguns programas de compensação que estão atrelados à questão da emissão de gases. Então quando algum empreendimento vai queimar mais gás, porque eles têm um limite do que pode ser queimado. Então, quanto mais eles queimam, mais gases eles geram. Então, se por acaso eles tiverem que ultrapassar esse limite, eles têm que pedir autorização, e tem que ter uma medida compensatória, que acaba sendo reflorestamento de alguma área, ou investimento em algum fundo, Fundo Amazônia. ou algo similar. É uma compensação, mas não é um equivalente biológico. Como o Programa de Monitoramento de Mamíferos de Praias e de Cetáceos. Eles são compensatórios na medida em que eles geram informação e mais conhecimento sobre a área

Fonte: Síntese elaborada pela autora com base nas entrevistas.

Inicialmente, verifica-se que existe um reconhecimento geral de que o IBAMA não estabelece a compensação com base em estimativas de possíveis perdas de biodiversidade. Essa parece ser uma questão consensual acerca da compensação, atualmente praticada pela reposição florestal, obrigatória nos casos em que há supressão de vegetação (BRASIL, 2012) e pela aplicação da compensação prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação. A compensação pela supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente (CONAMA, 2006) e pela Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006). O Programa de Monitoramento de Mamíferos de Praias e de Cetáceos citado por um entrevistado também é medida compensatória. Quanto ao que efetivamente o IBAMA pratica, observa-se uma variedade de concepções, ou pelo menos de medidas, que tem sido aplicada como forma de compensação. A existência dessa variedade de concepções parece ter ensejado o reconhecimento de que seria oportuno um aprofundamento do debate sobre o tema para a definição de diretrizes básicas, respeitadas as características de cada empreendimento.

Dois entrevistados referiram-se à compensação como uma questão difícil de ser tratada na AIA. Certamente, a compensação é desafiadora sob diferentes perspectivas, ainda mais se for considerada em função da perda líquida de biodiversidade. O debate sobre o tema parece ter-se iniciado no IBAMA, mas o mesmo não pode ser afirmado em relação ao princípio da não admissibilidade de perdas líquidas de biodiversidade. Perguntou-se, então, que questões eram consideradas, em relação à biodiversidade, para a tomada de decisão. Síntese das respostas é apresentada no Quadro 19.

Quadro 19 - Respostas ao questionamento sobre a tomada de decisão

Ent.	Questões sobre a biodiversidade são consideradas na tomada de decisão?
1	São ponderados todos os aspectos, todos os prós e contra do projeto, mas extinção de espécies pesa mais.
2	----
3	Nos processos que eu tenho acompanhado é especificamente essa questão das espécies endêmicas, que isso já foi quase objeto de quase negar licenças, a questão de espécies raras e em risco de extinção. Assim, o que eu tenho percebido que pesa mais são esses aspectos, na hora da tomada de decisão.
4	Para a maior parte dos impactos bióticos existem os programas ambientais que os mitigam, de acordo com cada impacto vai ter uma medida de mitigação, compensação, algum programa ambiental. Um ponto crucial na mineração, é você estar avaliando se há possibilidade de o ambiente se recuperar no descomissionamento. Se for comprovado que não há essa possibilidade, como é que vai dar essa viabilidade ao empreendedor?
5	Nos pontos específicos eu acho que cabe a avaliação do técnico, é verificar se as informações trazidas, se as análises apresentadas, se as matrizes em discussões, elas dão segurança para que a gente consiga verificar, para que a gente consiga conhecer aquela região e aí sim ter segurança naquela tomada de decisão. Se os técnicos falam: olha, o diagnóstico indicou que é necessário fazer um programa de acompanhamento e monitoramento porque tem uma espécie importante, quem vai me dizer isso é o analista especialista. Com relação tanto à biodiversidade, fauna como a flora também. Eu tenho uma confiança muito grande na equipe técnica porque são eles os especialistas. Eu olho, eu conheço, mas eu não vou opinar sobre isso não. Minha visão é mais geral.
6	Fatalmente predominam os aspectos de meio socioeconômico e de meio biótico, os aspectos de meio físico geralmente são contornáveis com as medidas mitigadoras, embora tenham complexidade também e às vezes difíceis de gerenciar. Sobre o meio biótico, o que eu considero que possa inviabilizar um empreendimento na etapa de licença prévia, é ele passar dentro de uma unidade de conservação, dentro de uma área especialmente protegida, principalmente unidade de conservação, porque elas têm definições do que é admitido ou não na lei do SNUC e até no seu próprio plano de manejo.
7	Acho que a primeira observação é que isso vai variar por tipo de empreendimento. Alguns empreendimentos vão ter aspectos socioeconômicos de maior relevância para tomada de decisão, no meu ponto de vista, outros vão ter aspectos da biodiversidade, outros aspectos de espeleologia que também afetam a diversidade, então acho que a primeira observação é isso. Vai variar com o tipo de empreendimento, a relevância de impactos associados à biodiversidade na tomada de decisão. Por exemplo, linha de transmissão, apesar de ter impacto de colisão ave fauna, mais relevante eventualmente são os aspectos socioeconômicos. Restrição de uso do solo, acesso à energia, confiabilidade da energia do país.
8	Se for uma área com uma biodiversidade, com animais endêmicos, aí já tem um peso muito grande, se forem espécies protegidas, pode-se já considerar uma negativa de licença, já pesa muito mais no nosso processo de decisão quando é uma área com espécies raras, espécies ameaçadas de extinção, ou uma área muito rica para espécie, às vezes um berçário, não necessariamente uma negativa de licença, mas pode vir a ter, como já houve. Mas também a gente já direciona o máximo de medidas mitigadoras possíveis
9	O nosso foco é o ambiente marinho, a atenção é voltada para questão dos corais, dos corais de água profunda, principalmente, porque boa parte da produção de óleo no Brasil está em águas profundas, na Bacia de Campos, algas calcárias também, então grande parte da nossa energia é na mitigação dos impactos sobre esses ecossistemas e a proteção deles. Outro aspecto que a gente também se debruça muito é a questão das espécies exóticas, as espécies invasoras, a questão do coral sol é uma coisa que preocupa muito a gente também. Exigem-se várias medidas de mitigação

Fonte: Síntese elaborada pela autora, com base nas entrevistas. Ao entrevistado 2 não foi proposto quesito.

De maneira predominante, evidencia-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. Ao lado dos discursos estão as ações que engendram em função da relação mutuamente constitutiva entre ambos (HUGÉ et al., 2013).

Infere-se que impactos significativos na biodiversidade são os que podem produzir mudanças nas populações de espécies que se caracterizam pela raridade, endemismo e grau de ameaça em algum nível, em certos ecossistemas. Outro aspecto citado como fator que influencia as decisões é a possibilidade de mitigar os impactos previstos e as possibilidades efetivas de recuperação de áreas que foram degradadas ao longo da operação do empreendimento. Medidas de compensação também são consideradas na decisão sobre a viabilidade ambiental, porém seu cálculo não se baseia em perdas líquidas de biodiversidade, sendo portanto questionável quanto ao seu valor para compensar os impactos sobre a biodiversidade que não podem ser mitigados.

7.4 EFETIVIDADE QUANTO À INCORPORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Os quesitos do quadro de análise verificam-se adequados à busca de informações nas fontes consideradas, pelas quais foi possível observar a existência de diversas deficiências nas três dimensões de efetividade consideradas.

A análise da dimensão conceitual trouxe evidências quanto aos discursos intervenientes na AIA acerca da biodiversidade, os quais indicam concepções que privilegiam o conhecimento sobre as espécies, com abordagens dirigidas principalmente à diversidade taxonômica e, em algum grau, à estrutura das comunidades e da paisagem. Os processos foram pouco abordados nas três fontes de dados utilizadas. Esse contexto quanto às concepções tem consequências para a AIA, quer seja nas escolhas quanto aos tópicos considerados nos TRs, quer seja na identificação dos impactos, como verificado na análise das outras dimensões

Os resultados sugerem que a predominância desses discursos, de certa forma compartilhados, depende mais da assunção implícita de concepções e de modos de agir, do que de consensos explícitos, uma vez que a instituição não dispõe de guias com orientações específicas para a avaliação de impacto sobre a biodiversidade, como os citados no Quadro 7. Se guias, por si só, não garantem a efetividade da AIA no que diz respeito às questões substantivas (BOND; MORRISON-SAUNDERS, 2013), por outro lado podem garantir a realização de um processo sólido em relação a aspectos procedimentais e quanto à extensão e

profundidade com que a biodiversidade poderia ser representada. Na ausência de guias, criam-se as condições para que se expressem somente concepções de agentes públicos que conduzem o processo e de consultores ambientais (GONTIER; BALFORS; MÖRTBERG, 2006; HUGÉ et al., 2017), eventualmente influenciadas, em processos mais participativos, pelos pontos de vista do público participante.

A existência de conflitos cognitivos que se observa entre as definições dos glossários e diversos contextos verbais das UAs compromete a clareza dos EIAs, principalmente nos contextos que revelam conteúdos que se reportam a componentes como habitats, ecossistemas e as interações e processo ecológicos, os quais, entretanto, não são tratados como elementos pertencentes à biodiversidade. Essa situação é agravada pela utilização de ambos os termos, biodiversidade e diversidade biológica nos EIAs que contêm definições distintas para cada um. Evidenciam-se, assim, conflitos cognitivos quanto ao conceito de biodiversidade, que sugerem deficiências relativas ao processo de aprendizagem conceitual que pode se desenvolver ao longo da AIA (POPE et al., 2018).

A incorporação de guias formulados com base na expectativa da sociedade em relação à conservação e uso sustentável da biodiversidade pode facilitar o diálogo entre as partes em função de seu papel normativo e, ao mesmo tempo, aumentar a clareza e transparência do processo, reduzindo a ocorrência de conflitos cognitivos. A clareza é um aspecto imprescindível para a AIA. Envolve não somente o uso normativo da linguagem, mas a utilização adequada de conceitos técnico-científicos aplicáveis, compartilhados entre os atores envolvidos. Atkinson et al. (2000) 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. De acordo com a CDB (2006), a biodiversidade na AIA constitui uma nova abordagem em relação aos sistemas anteriormente praticados, em função da ênfase dada aos processos e funções ecossistêmicos mais do que às espécies, mas sua efetiva incorporação, como notam Landim e Sánchez (2012) depende principalmente dos órgãos reguladores ou das instituições, cujas posturas podem estar circunscritas em guias ou diretrizes.

A representação da biodiversidade relaciona-se, de forma geral, às concepções em jogo (HUGÉ et al., 2017). Essa relação foi verificada nos TRs, os quais, embora explorem de forma exhaustiva atributos relacionados à composição no nível das espécies, pouco avançam em relação à estrutura e, principalmente, em relação aos processos. Seu caráter predominantemente genérico é determinado pela ausência de tópicos referentes a hipóteses de impactos significativos, os quais deveriam fundamentar a necessidade de estudos aprofundados quanto a

esses possíveis impactos no contexto específico dos empreendimentos. Com isso, a tarefa de identificar os impactos é transferida aos consultores ambientais. A representação nos EIAs apresenta, assim, as mesmas limitações quanto à abrangência de questões referentes à biodiversidade observadas nos TRs, principalmente refletida na identificação dos impactos, que em nenhum caso abordou os efeitos sobre os processos e funções ecossistêmicos.

As entrevistas mostraram a ausência de orientações institucionais para a tomada de decisão. Subsidiada por pareceres sobre os aspectos técnicos relativos à avaliação dos impactos, a decisão favorável possibilita a emissão da Licença Prévia. Essa licença atesta a viabilidade do empreendimento quanto à localização pretendida e às alternativas técnicas. Parece ser consensual 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 Prévias mostraram que, por vezes, a decisão é tomada com informações faltantes, como se verificou em três casos.

Bond e Morrison-Saunders (2012) argumentam que a sustentabilidade pode orientar a tomada de decisão, mas para que isso ocorra critérios precisam ser definidos institucionalmente com base na política pública, que possibilita estabelecer limites para as decisões. Na ausência desses critérios, as decisões dependerão, basicamente, das percepções e entendimentos dos que conduzem a AIA, refletidas nos aspectos formais quanto à aprovação ou rejeição do projeto.

Tais percepções englobam pelo menos dois consensos tácitos: A importância atribuída aos impactos que envolvem espécies ameaçadas e a adoção de postura precaucionária diante de incertezas derivadas de lacunas nos EIAs. A perda líquida de biodiversidade para a finalidade do cálculo da compensação não é assumida pela instituição.

Os dados obtidos na avaliação das três dimensões consideradas indicam, portanto, a existência de deficiências no processo de AIA que sugerem certo grau de comprometimento da efetividade quanto à incorporação da biodiversidade segundo os referenciais teóricos e às das diretrizes da CDB. As deficiências podem ser assim resumidas:

- Contexto pouco claro da utilização de termos essenciais na AIA, notadamente: biodiversidade e diversidade biológica, impacto e precaução. A abordagem dos termos nas falas e nos documentos analisados evidencia a existência de diferentes concepções subjacentes, fator que não favorece a clareza na tomada de decisão.
- 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. 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.

7.5 PROPOSTA PARA A ETAPA DE DEFINIÇÃO DO ESCOPO

A natureza dos Termos de Referência, de conteúdo mais genérico ou mais voltada aos impactos significativos elaborados na etapa de definição do escopo, influencia os estudos ambientais (McGRATH; BOND, 1997) e, portanto, a qualidade da informação apresentada por esses, com consequências para a tomada de decisão e para as outras etapas da AIA.

Claramente, a qualidade dos EIAs pode ser atribuída, também, a fatores externos, como capacidade técnica dos especialistas que os elaboram e, ainda, a eventuais pressões inoportunas sobre as equipes de consultoria, exercidas pelos proponentes dos projetos. Essas contingências externas, entretanto, podem ser parcialmente mitigadas pelos órgãos ambientais competentes ao aumentar o grau de aderência dos Termos de Referência aos impactos significativos, os quais fornecem o norte para a delimitação dos estudos necessários.

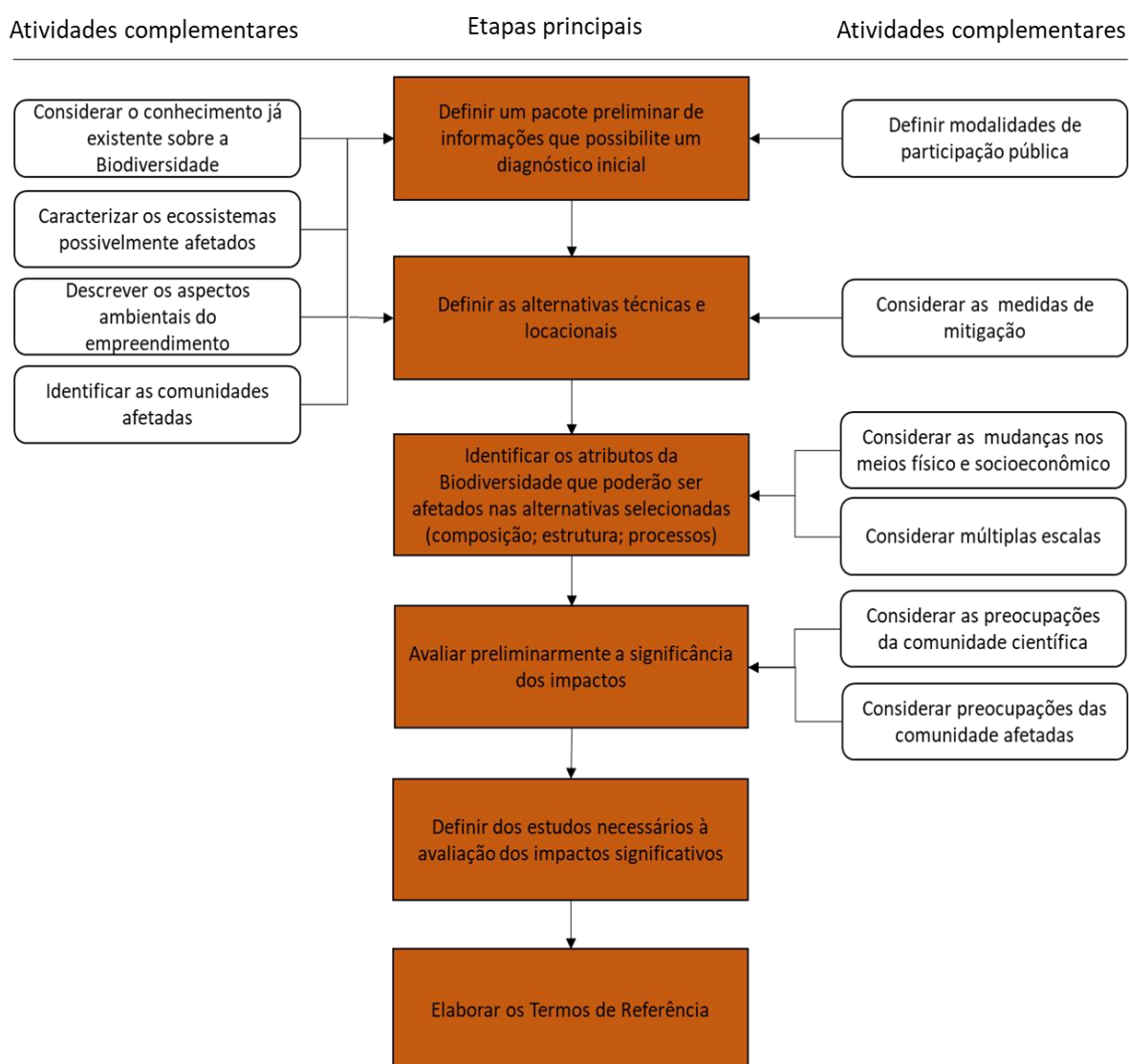
Cada etapa da AIA, caracteristicamente, apresenta a capacidade de influenciar as etapas posteriores do processo ao longo do qual desenvolve-se um fluxo crescente de informações (WOOD, 2008). Destaca-se, contudo, a definição do escopo por possibilitar a conformação da AIA aos impactos significativos, identificados por meio de atividade sistemática e com contribuições das comunidades afetadas.

As deficiências observadas evidenciam fragilidades no processo de AIA conduzido na esfera federal quanto à incorporação da biodiversidade segundo a abordagem ecossistêmica. Todas se relacionam, em algum grau, com a etapa de definição do escopo, considerada crucial

para a efetividade de todas as etapas posteriores e para os resultados da AIA (HANSEN; HOOD, 2016; JOSEPH, 2015).

Entende-se, assim, que para o aumento da efetividade da AIA, no que diz respeito à incorporação da biodiversidade, é essencial melhorar as práticas da fase inicial do processo pela inclusão de atividades que favoreçam a identificação dos potenciais impactos sobre seus atributos. Com base nessa premissa, propõe-se o modelo apresentado na Figura 13, elaborado com base em CDB (2006); Glasson; Therivel e Chadwick, 2012; 2012; Sloomweg et al., (2010); Sloomweg e Kolhoff (2003).

Figura 13 - Proposta de uma abordagem metodológica para a incorporação da biodiversidade na AIA



Fonte: Elaborada pela autora

O modelo estabelece diferentes passos, constituídos por

ETAPA 1: O primeiro passo tem a finalidade de definir o conjunto de informações preliminares necessárias ao desenvolvimento das atividades dos demais passos. Inclui informações fornecidas pelo proponente e atividades voltadas ao levantamento de conhecimentos já existentes sobre a biodiversidade em bancos de dados, fontes oficiais e com as comunidades locais. Ao longo desse passo, é importante estabelecer, de forma clara e desde o início, o conceito de biodiversidade, com a finalidade de evitar possíveis conflitos cognitivos.

ETAPA 2: Identificar as possíveis alternativas técnicas e locacionais, com base nas informações preliminares obtidas na etapa 1, para selecionar as com melhor desempenho socioambiental e, particularmente, em relação à biodiversidade. Métodos como o desenvolvido por Geneletti (2002), que se fundamenta na definição de critérios para classificar os ecossistemas possivelmente interceptados pelo empreendimento segundo a raridade, podem auxiliar a seleção das alternativas locacionais.

ETAPA 3: Identificar os atributos da biodiversidade possivelmente afetados para cada alternativa selecionada, alimentada pelas informações obtidas nos passos anteriores. Perguntas orientadoras, podem ser utilizadas para planejar e orientar a identificação no amplo espectro de questões que envolvem os três atributos e em diferentes escalas (SLOOTWEG; KOLHOFF, 2003). A abordagem ecossistêmica recomenda dirigir o foco principalmente aos processos e funções ecossistêmicos que poderão ser alterados (CDB, 2004)

ETAPA 4: Realizar a avaliação preliminar da significância, com finalidade de destacar, dentre os impactos identificados na etapa 3, os que devem ser avaliados por meio de estudos aprofundados. A etapa inclui a definição de critérios para a avaliação da significância, os quais podem ser estabelecidos com base em objetivos substantivos que decorrem de políticas públicas aos quais podem se somar as preocupações das comunidades afetadas e da comunidade científica. (LAWRENCE, 2007b). Incertezas podem ser enfrentadas na definição do escopo e, ainda, serem motivo de rejeição dos projetos desde a triagem. Assim, a seleção dos impactos significativos, segundo LAWRENCE (2007b), exige cautela e a consideração do princípio da precaução diante de ausência de dados científicos.

ETAPAS 5 E 6: Correspondem à fase em que são compilados os resultados obtidos nos outros passos, os quais irão constituir os Termos de Referência, os quais, idealmente, deverão destacar, para cada impacto significativo, os estudos a ser desenvolvidos e aprofundados.

Propõe-se o esquema não como um modelo fixo, mas como um fluxo de etapas e atividades adaptável às situações específicas de AIA. O modelo comporta diferenças relevantes em relação ao modelo atual praticado na esfera federal (BORIONI, GALLARDO É SÁNCHEZ, 2017), por antecipar a identificação dos possíveis impactos significativos para a fase que antecede a elaboração dos Termos de Referência. Em um grau variado entre os países que a praticam, como ocorre na África do Sul e no Canadá, envolve a participação pública, particularmente das comunidades afetadas que teriam, assim, a oportunidade de exporem suas preocupações e percepções quanto aos efeitos da instalação e operação do empreendimento antes da elaboração dos estudos. Como resultado dessa etapa, espera-se a elaboração de Termos de Referência baseados em hipóteses quanto a possíveis impactos significativos sobre a biodiversidade, os quais vão indicar a necessidade de estudos mais aprofundados.

O modelo prevê que as atividades para a definição do escopo sejam tecnicamente adequadas à incorporação dos princípios da abordagem ecossistêmica, com ampla participação de conhecimentos de diversas origens, diversas escalas de análise e ênfase à manutenção e conservação dos processos e funções ecossistêmicos para o uso sustentável da biodiversidade. Boas práticas, no entanto, não resultam de protocolos já definidos, ainda que as boas práticas internacionais possam servir de inspiração. Morgan (2017) refere-se as boas práticas como o conjunto de ideais sobre como realizar atividades para alcançar um resultado ideal. Nesse caso, a avaliação dos impactos segundo a abordagem ecossistêmica para proporcionar meios de aproximação aos objetivos CDB (1992), da qual o Brasil signatário. A etapa de definição do escopo apresenta potencial para aumentar a aproximação da AIA a esses objetivos, pois a identificação preliminar dos impactos significativos apresenta a dupla vantagem de, por um lado, possibilitar a participação de um espectro maior de atores e o enfrentamento de eventuais incertezas e, por outro, proporcionar condições para melhorar a qualidade das informações que deverão ser apresentadas nos EIAs, com consequências para a definição das medidas mitigatórias e compensatórias e para o processo de tomada de decisão

8 DIMENSÃO POLÍTICA

Os sistemas que caracterizam a AIA se desenvolvem na esfera das fronteiras políticas das diferentes jurisdições, desde aquelas de âmbito local até as de âmbito internacional, influenciados por estruturas e diretrizes institucionais e pelo grau de envolvimento público no processo (LOOMIS; DZIEDZIC, 2018), que carrega consigo contextos culturais e sociais. A avaliação da efetividade vista pela dimensão normativa tange aspectos de políticas públicas, uma vez que são estas que estabelecem os objetivos e limites da AIA e dispõem de mecanismos para incrementar e aperfeiçoar o processo (CHANCHITPRICHA; BOND, 2013)

O objetivo do presente capítulo é em identificar a existência de tais mecanismos em relação à incorporação da biodiversidade, incorporação esta que depende da integração entre a Política Nacional de Biodiversidade, instituída pelo Decreto Federal nº 4339 de 2002 (BRASIL, 2002), e a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6938 de 1981 (BRASIL, 1981). Especificamente, a investigação foi realizada com a finalidade de destacar a existência de processos indicadores de diálogo entre as duas políticas para proporcionar a incorporação da biodiversidade na AIA, segundo as diretrizes da CDB.

Assim, analisaram-se as atas do Conselho Nacional do Meio Ambiente e da Comissão Nacional da Biodiversidade, que constituem os principais organismos públicos para a implantação e o acompanhamento das duas políticas, para destacar os discursos de seus conselheiros ou participantes de suas reuniões plenárias, reveladores de intenções para o incremento da AIA na questão específica da biodiversidade.

O capítulo subdivide-se em três seções: na primeira, discorre-se sobre a PNMA e a principal norma infralegal regulamentadora da AIA; na segunda, são abordados sobre os componentes da PNB e as atribuições da CONABIO; e, na terceira, apresentam-se e discutem-se os resultados da análise de conteúdo e das deficiências observadas quanto aos processos integradores das duas políticas.

8.1 O CONAMA E A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Os objetivos da PNMA são a “[...] preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, [...]” (BRASIL, 1981, art. 2). Para essa finalidade, institui diversos instrumentos de política pública, entre os quais o Licenciamento Ambiental e a AIA. A operacionalização da lei

depende, em certa medida, do uso integrado dos dois instrumentos em consonância com suas diferentes funções (VALADÃO et al., 2022), que são frequentemente confundidas. Oportuno, portanto, fazer a distinção da AIA do Licenciamento Ambiental, o qual, segundo A Lei Complementar nº 140/2011, de 08 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), consiste em um procedimento administrativo utilizado pelos agentes públicos para asseverar o atendimento às condições legais aplicáveis (FARIAS, 2011) em todas as etapas do ciclo de vida de obra ou atividade, desde a fase de projeto até a desativação e o fechamento, para a emissão das Licenças Prévias, de Instalação e de Operação, que consubstanciam a aprovação do Estado (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2011).

Diferentemente do Licenciamento Ambiental, à AIA não corresponde definição normativa no Brasil. A principal norma regulamentadora corresponde à Resolução do Conama nº 01 de 1986 (CONAMA, 1986), a qual dirige-se, principalmente ao conteúdo mínimo do EIA, previsto na Constituição Federal de 1988 para “[...] obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente [...]” (BRASIL, 1988, art. 225). A resolução é anterior ao estabelecimento da CDB, e contém apenas uma referência genérica ao meio biótico como um dos tópicos obrigatórios a considerar nos EIAs. Esse contexto legal sugere serem oportunas alterações para regulamentar as outras etapas da AIA e, ao mesmo tempo, integrar as políticas posteriores à sua edição, como a PNB (BRASIL, 2002) e a política relativa às mudanças climáticas.

Como instrumento de política pública, a AIA pode ser vista, segundo a definição de Lascoumes e Le Galès (2012, p. 22), de “[...] dispositivo técnico com vocação genérica portador de uma concepção concreta da relação política/sociedade e sustentado por uma concepção da regulação”, que enfatiza o caráter histórico dos instrumentos, os quais, originados em contextos singulares, podem ser modificados, ou evoluir influenciados por mudanças na sociedade. Não se caracterizam apenas por racionalidades técnicas, mas são portadores de valor e refletem o vínculo com os agentes que programam a política, fazem-na evoluir e compõem as comunidades de especialistas (LASCOUMES; LE GALÈS, 2012).

A AIA vincula-se ao CONAMA, instituído também pela mesma lei da PNMA (BRASIL, 1981), como conselho de política pública. O CONAMA é órgão consultivo e deliberativo, com função de assessorar o governo em matéria de política ambiental. Além de produzir normas infralegais, o Conselho pode fazer recomendações e proposições ao Executivo ou às comissões do Senado Federal e da Câmara dos Deputados (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, 2011). Dentre suas atribuições, destaca-se o estabelecimento de normas e critérios para o Licenciamento Ambiental e a AIA.

Conselhos de políticas públicas ampliam o controle social sobre a ação governamental. Pelo menos em teoria, os conselhos participam do delineamento das políticas públicas, em relação às quais também assumem funções de acompanhamento e avaliação (CARNEIRO, 2002). O CONAMA reúne as atribuições de órgão consultivo e deliberativo, com função de assessorar o governo em matéria de política ambiental. Além de produzir normas infralegais, o Conselho pode fazer recomendações e proposições ao Executivo ou às comissões do Senado Federal e da Câmara dos Deputados (IPEA, 2011). Dentre suas atribuições, destaca-se o estabelecimento de normas e critérios para o Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental. Idealmente, o CONAMA ofereceria o espaço em que narrativas de comunidades de prática e de especialistas poderiam influenciar a agenda pública.

Até o ano de 2019, o plenário podia ser caracterizado como fórum, ou arena pública, instância na qual atores da sociedade civil e governamentais podem expressar e confrontar suas ideias quanto a uma política pública (FOUILLEUX, 2000). Naquele ano, entretanto, o Decreto Federal 9806/2019 (BRASIL, 2019) reduziu a quantidade de conselheiros com direito a voto de 96 para 23, e alterou o jogo de forças de maneira extremamente favorável à esfera governamental, à qual foi assegurado cerca de 73% dos votos, majoritariamente de entidades federais, ao passo que o número de representantes da sociedade civil foi reduzido de 23 para 4.

As mudanças regimentais decorrentes do decreto restringiram significativamente a participação da sociedade civil, e mesmo das esferas estadual e municipal de poder, mas não modificaram as atribuições do CONAMA. Cabem-lhe, entre outras responsabilidades, fomentar debates sobre políticas ambientais e recomendar formas de aperfeiçoamento, além de exercer seu poder regulamentar através da expedição de atos normativos. Em 17 de dezembro de 2021, o Supremo Tribunal Federal, em decisão liminar, suspendeu os efeitos do dito decreto.

8.2 A CONABIO E A POLÍTICA NACIONAL DA BIODIVERSIDADE

A história das normas legais relativas à introdução da CDB no arcabouço legal brasileiro passa por uma série de instrumentos legais, cuja tramitação teve início logo após a assinatura da Convenção em 1992 (CDB, 1992) e sua ratificação em 1994. O Programa Nacional da Biodiversidade (PRONABIO) foi o primeiro instrumento criado com a função específica de implementar a CDB, antes mesmo de sua promulgação. A sequência dos principais decretos sobre o tema consta do Quadro 20.

Quadro 20 - Evolução dos decretos sobre a política de biodiversidade

Decretos federais	Finalidade
1354/1994	Criação do Pronabio (Programa Nacional da Biodiversidade) Revogado
2519/1998	Promulga a Convenção integralmente
4339/2002	Institui princípios e diretrizes da PNB
4703/2003	Adapta o Pronabio à PNB e estabelece as atribuições da Conabio (Comissão Nacional de Biodiversidade)
10.235/2020	Altera o Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003, que dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade.

Fonte: Elaborado pela autora

A instituição da política ocorreu dez anos após a assinatura da CDB, que já estava em vigor no Brasil desde 1998, quando foi promulgada. A política pauta-se nos princípios da CDB (1992), da Agenda 21 e, obviamente, da Constituição Federal (BRASIL, 1988), e se organiza em torno de sete componentes, cada qual descrito em termos de objetivo geral, diretrizes e objetivos específicos, que refletem os princípios da política e seu objetivo global:

[...] promoção, de forma, integrada, da conservação da biodiversidade, da utiliza sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos (BRASIL, 2002, art. 5).

Os objetivos dos sete componentes da PNB estão descritos sucintamente no Quadro 21.

Quadro 21 - Objetivos dos sete componentes da PNB

Componentes	Objetivo geral
1 Conhecimento da Biodiversidade	Gerar sistematizar e disponibilizar informações que permitam conhecer os componentes da biodiversidade apoiem a gestão desta
2 Conservação da Biodiversidade	Promover a conservação in situ e ex situ de variabilidade genética, de ecossistemas, incluindo os serviços ambientais, e de espécies e implementação de instrumentos econômicos e tecnológicos
3 Utilização Sustentável dos Componentes da Biodiversidade	Promover a utilização sustentável da biodiversidade e da biotecnologia, incluindo o fortalecimento da gestão pública, o estabelecimento de mecanismos e instrumentos econômicos, e o apoio a práticas e negócios sustentáveis
4 Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade	Fortalecer os sistemas de monitoramento, de avaliação, de prevenção e de mitigação de impactos sobre a biodiversidade; promover a recuperação de ecossistemas degradados e de componentes da biodiversidade sobreexplorados
5 Acesso aos Recursos Genéticos e aos Conhecimentos Tradicionais Associados e Repartição de Benefícios	Promover o acesso controlado, com vistas à agregação de valor mediante pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico, e a distribuição dos benefícios gerados pela utilização dos recursos genéticos, dos componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados de forma justa e equitativa
6 Educação, Sensibilização Pública, Informação e Divulgação sobre Biodiversidade	Promover a educação e sensibilização pública para a gestão e divulgação de informações sobre biodiversidade, com a promoção da participação da sociedade, inclusive dos povos indígenas, quilombolas e outras comunidades locais
7 Fortalecimento Jurídico e Institucional para a Gestão da Biodiversidade	Fortalecer a infraestrutura, para a formação e fixação de recursos humanos, para o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia, estimular a criação de mecanismos de financiamento, fortalecimento o marco-legal, integrar políticas públicas e promover a cooperação internacional

Fonte: Elaborado pela autora com base na PNB (BRASIL, 2002).

Aspectos relacionados às diretrizes e objetivos específicos dos componentes relacionados no Quadro 21 merecem atenção, por conterem elementos relevantes para a pesquisa:

- a. Na diretriz 13.2 do componente 4, são especificados, dentre outros, dois objetivos que se relacionam diretamente com a avaliação de impacto: o objetivo 13.2.1, que requer a criação de capacidade nos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental no país para avaliação de impacto sobre a biodiversidade; e o objetivo 13.2.3, que preconiza o fortalecimento dos sistemas de licenciamento, fiscalização e monitoramento de atividades relacionadas com a biodiversidade. Dessa forma, fica consignado que a avaliação de impacto sobre a biodiversidade requer uma competência específica e não pode prescindir, portanto, de mecanismos capazes de promover o aumento da capacidade técnica dos gestores e analistas

de órgãos ambientais, que facilitem a compreensão e incorporação das diretrizes da CDB e, conseqüentemente, da PNB (BRASIL, 2002).

- b. A primeira diretriz do componente 7 refere-se especificamente à necessidade de recuperar a capacidade dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) para executar sua missão em relação ao licenciamento e à fiscalização da biodiversidade. A capacidade de um órgão pode ser operacional ou técnica. Embora o texto da lei não seja claro quanto a esse aspecto, a diretriz em questão termina por reforçar o entendimento da necessidade de desenvolver uma competência específica para tratar das questões relacionadas à biodiversidade (BRASIL, 2002).
- c. A PNB requer a criação de capacidade específica dos órgãos licenciadores, entretanto, não há previsão de apoio à formação de gestores e analistas ambientais quanto ao tema específico da biodiversidade na avaliação de impacto, como há, por exemplo, para técnicos que trabalham em projetos potencialmente impactantes ou analistas de Unidades de Conservação. A AIA, aparentemente, foi deixada de lado no que diz respeito a capacitação e treinamento (BRASIL, 2002).
- d. A PNB preconiza, no componente 7, a promoção de ações visando ao fortalecimento da legislação brasileira sobre a biodiversidade e a articulação da integração e a harmonização de políticas setoriais. No art. 17, por sua vez, enfatiza-se a necessidade de criação ou fortalecimento de arranjos institucionais que assegurem a legitimidade e a sustentabilidade no cumprimento dos objetivos da CDB. Embora a Política Nacional de Meio Ambiente não possa ser considerada setorial, mas sim uma política de caráter amplo à qual se vinculam todas as outras políticas ambientais, como a própria PNB, é preciso considerar que a incorporação das diretrizes da CDB nos instrumentos da PNMA, incluindo a AIA, não é imediata. Assim, a mudança para posturas mais favoráveis à biodiversidade no licenciamento vai depender, também, de arranjos institucionais que favoreçam a integração e o intercâmbio de conhecimentos (BRASIL, 2002).
- e. Nos componentes 5 e 6 há um claro reconhecimento da importância dos conhecimentos dos povos indígenas, quilombolas e tradicionais sobre a biodiversidade. Há de se concluir, portanto, que esses conhecimentos devem ser considerados na avaliação de impacto, não somente para a compreensão dos impactos que podem afetar a vida daquelas comunidades, mas como conhecimento útil sobre a biodiversidade, que pode contribuir para entender os impactos sobre a fauna e a flora que poderão ser provocados pelo projeto submetido ao licenciamento (BRASIL, 2002).

As atribuições da CONABIO compreendem a “discussão, proposição e implementação de políticas nacionais sobre a biodiversidade” (MMA, 2022). Assim, composta por representantes do governo e da sociedade civil, suas funções assemelham-se às do CONAMA. Estabelece diretrizes técnicas e define as metas de biodiversidade, em consonância com as metas da CDB (1992). A meta 17 de Aichi foi atendida pela Resolução Conama 06/2013. Somente em 2017, porém, foi publicada a Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB – BRASIL, 2017), após um processo participativo que se iniciou logo depois da Conferência de Nagoya. A EPANB (BRASIL, 2017) consubstancia a forma pela qual o Brasil vai atuar para a implementação da CDB até 2020, em consonância com as metas de Aichi (COP, 2010). Desde sua criação, a CONABIO foi responsável pela edição de seis Resoluções, em vigor até a data da pesquisa (Quadro 22).

Quadro 22 - Resoluções da CONABIO em vigor

Resoluções Conabio	Finalidade
01/2005	Dispõe sobre a utilização de diretrizes para incorporar os aspectos da diversidade biológica na legislação e/ou nos processos de Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica nos Biomas Cerrado e Pantanal
02/2005	Dispõe sobre a adoção do Programa de Trabalho para Áreas Áridas e Sub-úmidas da Convenção sobre Diversidade Biológica para os Biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas
03/2006	Dispõe sobre as metas nacionais para 2010
04/2007	Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção
06/2013	Dispõe sobre as metas nacionais para 2020
07/2018	Dispõe sobre a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras.

Fonte: Elaborado pela autora.

Três das resoluções que constam do Quadro 22 contêm disposições que interessam diretamente à avaliação de impacto sobre a biodiversidade. A Resolução 01/2005 recomenda que as diretrizes contidas no Anexo da Decisão VI/7 (inserir nota) de 200 da Conferência das Partes da CDB de 2002 <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7181> sejam incorporadas nos processos de avaliação de impacto ambiental, estratégica ou de projetos. O Anexo contém

recomendações para incorporar a biodiversidade em todas as etapas da AIA e da AAE. A Resolução solicita ao CONAMA que as recomendações sejam utilizadas em suas resoluções para regular os Estudos de Impacto Ambiental. Esse é o teor dos artigos 1 e 2 da Resolução CONABIO 04/2007, aos quais, portanto, o sistema de AIA deveria se adequar.

A Resolução CONABIO 04/2007 estabelece um conjunto de ações para aumentar a proteção dos ecossistemas considerados mais vulneráveis às mudanças climáticas (Art. 1 da Resolução CONABIO 04/07), relacionados a seguir:

- I - Refúgios montanos (campos de altitude, campos rupestres, brejos de altitude e tepuis);
- II - Ecótonos entre o Bioma Cerrado e os Biomas Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica;
- III - Caatingas arbóreas e Florestas decíduas do bioma Caatinga;
- IV - Manguezais e Restingas;
- V - Recifes de Coral;
- VI - Ecossistemas em áreas de recarga de aquíferos e de nascentes.

Parece claro, portanto, que tais ecossistemas devem ser considerados com maior cautela na avaliação e na ponderação da significância dos impactos e para a definição das medidas de compensação, exatamente em função de sua vulnerabilidade.

A última das três resoluções a comentar, a mais recente, é a Resolução CONABIO 07/2018, que prevê a Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Espécies Exóticas Invasoras, constituídas por todas as espécies localizadas fora de sua área natural de distribuição que, por suas características biológicas e ecológicas, são capazes de ameaçar a diversidade biológica. Neste caso, a avaliação de impacto pode intervir segundo dois planos: um da prevenção, evitando os aspectos que podem aumentar as possibilidades de ocorrência de invasões biológicas, por exemplo o descarregamento da água de lastro de embarcações, e outro na mitigação, para recuperar os ambientes eventualmente impactados e detectados por meio do monitoramento.

8.3 MECANISMOS DE INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS

O corpo da análise de conteúdo foi constituído pelas atas das reuniões plenárias ordinárias e extraordinárias realizadas pelos dois organismos de política pública. As atas do CONAMA (total de 180) compreendem os anos de 1992, em que o Brasil assinou a CDB (1992), até o encerramento do levantamento de dados para a pesquisa, em 2021. As atas da CONABIO (total de 68) abrangem um período menor, desde as primeiras, produzidas em 2004, até as últimas disponíveis em meio eletrônico, de 2017. Buscaram-se falas com conteúdo

voltado à AIA e à biodiversidade, localizadas pela ferramenta “pesquisa lexical” do mesmo software utilizado para a análise da dimensão conceitual. O software possibilita localizar palavras e, também, siglas ou expressões com mais de uma palavra, as quais foram recortadas dos textos com duas frases antes e duas depois dos termos localizados, para constituir UAs (Quadro 23).

Quadro 23 - Quantidade de Unidades de Análise obtidas pela pesquisa lexical

Campo lexical	UAs	
	Conama	Conabio
Biodiversidade (diversidade biológica)	724	1458
Avaliação de(dos) impacto(s)	102	9
Licenciamento	3541	141
Abordagem ecossistêmica	0	4
Atributo (s) da biodiversidade(diversidade biológica)	0	3
Composição da biodiversidade(diversidade biológica)	0	0
Estrutura da biodiversidade (diversidade biológica)	0	0
Processo(s) ecossistêmico(s) e função(ões) ecossistêmica(a)	0	0
Serviço(s) ecossistêmico(s)	2	23
Níveis (nível) de (da) biodiversidade(diversidade biológica)	0	0
Convenção da Diversidade Biológica (biodiversidade) e CDB	48	234
Política Nacional de (da) Biodiversidade e PNB	19	36
Comissão Nacional da Biodiversidade e Conabio	30	*
Conselho Nacional do Meio Ambiente e Conama	*	747

Fonte: Elaborado pela autora.

Nas expressões, com mais de uma palavra, foram consideradas variações quanto ao uso das preposições e flexões numéricas (plural ou singular). Todas as UAs foram examinadas para selecionar aquelas significativas para a pesquisa, uma vez que o software inclui todos os termos localizados, sem consideração do contexto semântico. Considerou-se significativo o contexto verbal indicador de intenção de incorporar a biodiversidade na AIA e as diretrizes da CDB, mesmo que apresentado sob a forma de crítica aos procedimentos adotados em casos específicos. Obtiveram-se 25 UAs consideradas significativas. Note-se, entretanto, que a quantidade, no caso desta pesquisa, não é um bom indicador, pois o que se busca são possíveis

mecanismos que poderiam propiciar incrementos na AIA, independentemente da frequência com que foram citados. Exemplos de UAs com conteúdo significativo são transcritos a seguir.

A existência da CDB, cuja importância é obviamente reconhecida, ofereceu a oportunidade de falar sobre novos papéis para licenciamento ambiental e AIA, embora esta não seja nominalmente citada, sob a perspectiva da internalização das novas políticas que se estabeleceram após a promulgação da PNMA, em 1981 (BRASIL, 1981) e adoção de princípios:

[...] na verdade está atacando é um Instituto do Licenciamento Ambiental, que de fato merece ser revisitado, merece ser entendido qual é o seu papel, como integralizar outras políticas dentro desse licenciamento ambiental, quais são os seus objetivos, e também se ataca na verdade os órgãos ambientais e seus servidores que estão ali fazendo um papel árduo, muitas vezes em órgãos que não contam com a estrutura que é adequada, sem recursos que são adequados (CONAMA, Ata 59 de 20/03/2019).

Então, em relação ao que nós conquistamos nos últimos 25 anos, eu queria dizer que nós comunidade ambientalista temos que fazer a defesa do licenciamento ambiental como instrumento de cidadania. E, inclusive, advertir os nossos adversários de que o licenciamento ambiental ganhou uma dimensão de universalidade. Quer dizer, na declaração do Rio, nas convenções de mudanças climáticas, de biodiversidade e desertificação consta a ideia e consta concretamente, não é isso Cristina, a ideia de estudos de impacto ambiental (CONAMA, Ata 48, de 31 de setembro de 2006).

Eu quero fazer este registro e agradecer a colaboração e cooperação de todos os Conselheiros [...] ter chegado aonde chegamos, oferecer ao País um instrumento importante de licenciamento ambiental e, através deste licenciamento ambiental que estamos aprovando aqui, materializando, na Legislação Brasileira, o princípio da precaução, consagrado na Conferência do Rio e na Convenção de Biodiversidade, da qual o nosso País é signatário (CONAMA, Ata 37 de 12 de junho de 2002).

A CDB (1992) foi reconhecida como fator de estímulo à regulamentação de outras formas de avaliação ambiental, que, no entender de alguns, proporcionariam formas mais efetivas de avaliar a cumulatividade dos impactos:

Com o advento da Convenção da Diversidade Biológica não há mais condições... Não vou nem falar jurídicas, mas não há condições técnicas de não se levar em consideração os efeitos sinérgicos combinados e em cadeia que esses empreendimentos de infraestrutura geram. Nós temos tido a necessidade de recorrer ao Poder Judiciário porque alguns órgãos ainda resistem em incorporar esse standard que hoje considerado é considerado estado da arte do licenciamento. Nós temos vários órgãos ambientais, inclusive o IBAMA, que adotam a avaliação ambiental integrada ou estratégica. (CONAMA, Ata 104, de 24 de novembro de 2011)

Deficiências relacionadas pelos participantes ao uso do instrumento do licenciamento são, em sentido estrito, deficiências da AIA:

Na época estava em guerra com o IBAMA, havia um conflito enorme por conta dos termos de referência que não estavam claros e com a continuidade do licenciamento apesar de se saber que os estudos não estavam contemplando essas bacias e a bacia do Madeira continuando é uma das principais formadoras da bacia amazônica na sua agro e biodiversidade e essas obras só tem sentido na perspectiva instrumentalizadora e tacanha que vem do Sul e a energia para o Sudeste e escoamento de grãos do Centro-Oeste. Prova que não há visão de acúmulo sobre a Amazônia e muito menos instrumentos públicos de planejamento e para intervenção (CONAMA, Ata 85, 25 de abril de 2007).

[...] qualquer parcelamento do solo vai ter o único licenciamento aonde predomina a questão urbanística em detrimento da questão ambiental. Ora, todos nós sabemos que o licenciamento ambiental no país tem uma singularidade. Ele tem um rito próprio, ele é estabelecido. As questões urbanas são convencionadas, as questões naturais definidas pela estrutura da biodiversidade não têm convenções e isso implica em um sério risco à normalidade da legalidade ambiental nesse país, onde vão se predominar questões absolutamente convencionada em uso do solo urbano em detrimento evidentemente do setor mais frágil, estabelecendo um novo regramento jurídico para o licenciamento ambiental no país. Por isso nós estamos propondo aqui uma moção de repúdio a isso (CONAMA, Ata 88, 27 de novembro de 2007).

Considerando que a Constituição Federal em seu art. 225 que impõe ao Poder Público preservá-lo para as presentes e futuras gerações, considerando que compete ao CONAMA manifestar sobre processos de licenciamento ambiental, considerando EIA/RIMA da [...] que omitiu cerca 5 mil hectares de florestas primárias e em diversos estágios de regeneração da Mata Atlântica para construção da Usina Hidrelétrica de Barra Grande no Rio Pelotas, [...] considerando que a retirada ou afogamento desta floresta acarretará danos irreversíveis à biodiversidade da região cujo ecossistema natural [...] considerando que o licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica de Barra Grande foi concedida através do EIA/RIMA fraudado [...] (CONAMA, Ata 44 18 de maio de 2005).

Foram destacados, também, resultados positivos de casos de licenciamento em função da utilização de mecanismos legais relacionados à compensação ambiental:

[...] hoje quando nós identificamos uma área importante para proteção da biodiversidade [...], aonde são feitos os estudos e a partir daí vai se fazer a destinação correta, a destinação adequada se para criação de UC* de Uso Sustentável de Proteção Integral [...] nós já tivemos uma boa experiência na BR 163, aonde a partir desta ferramenta foram criadas 08 (oito) milhões de hectares de UC*. Nós estamos aplicando o mesmo instrumento na BR 319 e provavelmente teremos o mesmo instrumento na área da criação, da feitura das hidroelétricas do Complexo do Madeira [...] (CONAMA, Ata 84 de 29 e 30 de novembro de 2006)

Podemos dizer que temos hoje uma política bastante consolidada, de conservação da biodiversidade brasileira, com estratégias de conservação para

todos o biomas, muitas novas áreas protegidas foram criadas e o fortalecimento da gestão de unidades de conservação ganhou enorme impulso no decorrer dessa gestão. Nesses três últimos anos, também construímos uma proposta política concreta para a Amazônia [...]. Para tanto, implantamos o sistema de licenciamento ambiental em propriedades rurais, um dos mais significativos avanços para disciplinar o uso dos recursos naturais na região (CONAMA, Ata 64 de 12 de dezembro de 2001).

Ainda, destacou-se o papel do Ministério do Meio Ambiente para a criação de ferramentas que melhoram a gestão territorial:

O Ministério do Meio Ambiente, mais especificamente a CONABIO, tem aprovado a criação de mapas no que diz respeito às áreas prioritárias para conservação. Áreas prioritárias para conservação não são unidades de conservação. Dentro dessas áreas prioritárias para conservação nós temos áreas de uso sustentável e áreas, inclusive, para repartição de benefícios. E, no caso mais específico, como esses mapas estão sendo utilizados nos processos de licenciamentos [...] (CONAMA, Ata 84 de 29 e 30 de novembro de 2006).

Dentre os discursos que foi possível identificar na CONABIO, destacam-se, pela contundência, as críticas dirigidas às resoluções do CONAMA, que demonstrariam um tratamento pouco explícito da biodiversidade, sem refletir o avanço dos conhecimentos técnico-científicos em relação ao tema, como demonstra a fala extraída de uma ata da CONABIO:

O Sr. [...] afirmou que o que compete à CONABIO é fazer uma relação das interfaces do PAC sobre a biodiversidade, sendo possível alertar licenciamento ambiental. Informou que as resoluções do CONAMA que orientam o licenciamento ambiental não explicitam adequadamente os aspectos de biodiversidade e que avanços conceituais sobre biodiversidade, os serviços ambientais, recurso genéticos, o papel ecológico, o funcionamento dos ecossistemas e uma série de aspectos, não são infelizmente, previstos na legislação de licenciamento ambiental. Lembrou que a CONABIO aprovou deliberação anterior encaminhada ao CONAMA com orientações sobre como internalizar aspectos da biodiversidade em EIA/ RIMA e em Avaliação Ambiental Estratégica, mas isso não foi internalizado. (CONABIO, ata de 07/11/2007).

A totalidade dos temas abordados nos discursos de ambos os organismos é exposta de forma sintética no Quadro 24. Embora contenha as quantidades de UAs relativas a cada tipo de discurso, estas não constituem boas variáveis para entender os mecanismos de integração entre os dois organismos, a qual pode ser verificada apenas pelo conteúdo do discurso, mesmo que presente em uma única unidade.

Assim, destacam-se alguns aspectos relevantes, por indicarem posturas assumidas nas reuniões. Preocupações quanto o tratamento da biodiversidade na AIA estão presentes nos dois organismos, mas é notável a ausência de citações quanto aos elementos que compõem a biodiversidade, para os quais não se obteve nenhum registro pela busca lexical.

Quadro 24 - Unidades de Análise significativas

Instância	UAs significativas	Quant.
Conama	Atualizar o licenciamento para a proteção da biodiversidade.	1
	Aplicação de recursos da compensação ambiental na conservação e criação de Ucs.	4
	Consideração da biodiversidade nos projetos considerados estratégicos.	1
	Baixa inserção das Áreas Prioritárias para a Conservação no Licenciamento - Impactos sobre a biodiversidade.	5
	Inserção da biodiversidade em resolução específica sobre licenciamento de criação de peixes em reservatórios de UHEs.	1
	Estudos ambientais incompletos sobre a biodiversidade.	1
	Licenciamentos em áreas urbanas precisam considerar a biodiversidade.	1
	Benefícios à biodiversidade pela regularização ambiental de empreendimentos.	1
	O instrumento do Licenciamento materializa o princípio da precaução consagrado pela CDB.	1
	Regulamentar a avaliação ambiental integrada prevista na CBD.	3
	A entrada em vigor da CDB evidenciou a que é preciso avaliar efeitos sinérgicos e cumulativos no licenciamento. Regulamentar a Avaliação Ambiental Integrada e Estratégica.	1
Conabio	Produção de mapa com áreas prioritárias para a conservação e mapas de conectividade como ferramenta do Licenciamento.	1
	Sugestão para, junto com o Conama, proporcionar condições para maior participação da biodiversidade no licenciamento.	1
	As resoluções do Conama não explicitam adequadamente os aspectos da biodiversidade.	1
	Os avanços conceituais sobre biodiversidade não estão refletidos nas resoluções do Conama.	1
	Criar portal para disseminação das informações fornecidas pelos EIAs.	1
	É necessário realizar a avaliação ambiental integrada para os impactos sinérgico;	1
	A abordagem ecossistêmica é a base para o planejamento e a gestão de áreas	1
	Aumentar o conhecimento técnico-científico sobre os serviços ecossistêmicos no Brasil	1
	Inserção do tema biodiversidade na Avaliação de Impacto Ambiental (biomas cerrado e pantanal).	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Percebem-se considerações relativas à evolução do dito licenciamento ambiental no que diz respeito à sua consolidação como instrumento de política pública, inclusive como consequência do estabelecimento da CBD (ano), que teria fortalecido a utilização do princípio da precaução. Também se constata avanços quanto à compensação ambiental e à introdução da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) em razão de impactos gerados por atividades ou empreendimentos, por meio da destinação de recursos à criação de novas Unidades de Conservação.

Na CONABIO, a avaliação de efeitos cumulativos e sinérgicos para o conjunto de empreendimentos propostos para uma mesma região foi considerada essencial para atender aos objetivos da CDB (ANO). Tais considerações conduziram à previsão da Avaliação Ambiental Estratégica, que foi introduzida no sistema jurídico brasileiro pela Resolução CONABIO nº 01 de 2005 (CONABIO, 2005), a qual também confirma o anexo da decisão VI da COP de 2002, que trata de procedimentos para a AIA. Entretanto, não estão claras as razões pelas quais as diretrizes contidas na Resolução (CONABIO, 2005) se dirigem somente aos biomas Cerrado e Pantanal, quando se sabe-se das ameaças decorrentes de processos antrópicos nos outros biomas, como Mata Atlântica, Caatinga, Amazônia e Costeiros.

Nota-se, também, que a deliberação que teria sido encaminhada ao CONAMA, como atesta um participante da CONABIO, não foi identificada nas UAs obtidas das atas do Conselho como elemento de debate. Assim, parece se confirmar a não internalização das questões tratadas na Resolução (REFERÊNCIA, referida no excerto da CONABIO. Embora o método utilizado da análise de conteúdo das atas não possibilite inferir questões sobre as relações efetivas entre o CONAMA e a CONABIO, ele fornece indicações sobre a inexistência de um debate público conjunto em relação à biodiversidade na AIA.

Kingdon (2007) define agenda pública como a lista de temas que, em determinado momento, despertam o interesse das autoridades governamentais e de pessoas de fora do governo, alimentada não pela situação em si, mas pela crença de que algo deve ser feito para modificá-la, pois essa é percebida como um problema. Segundo Subirats (2006), as percepções dos indivíduos constroem e, ao mesmo tempo, estruturam o problema, ao qual vinculam-se, de acordo como o prisma pelo qual este é percebido, as formas de enfrentamento. O desconhecimento do CONAMA é notado pela CONABIO, mas, aparentemente, ambos não o percebem como problema merecedor de uma agenda específica para superar as limitações que estão impedindo o efetivo incremento da AIA pela introdução de procedimentos específicos voltados à biodiversidade. Avanços técnico-científicos poderiam ser refletidos na AIA com a adoção efetiva da abordagem ecossistêmica assumida pela CDB (ANO), a qual direciona o foco para os processos e funções ecossistêmicas, cuja manutenção é causa de biodiversidade, ao mesmo tempo em que é parte dela.

9 CONCLUSÃO

Os métodos utilizados possibilitaram alcançar as três metas planejadas e obter resultados para conclusões acerca do objetivo geral, de analisar e delimitar o grau de incorporação da biodiversidade na AIA a partir de referências teóricas fornecidas pela abordagem ecossistêmica no âmbito das diretrizes da CDB (ANO).

Os dados obtidos nas três dimensões da efetividade consideradas trouxeram evidências de uma reduzida abordagem de atributos e níveis de diversidade que implicam um afastamento das diretrizes da CDB (ANO), em função de excessiva ênfase a aspectos taxonômicos e ao nível de espécies, em detrimento de processos e funções ecossistêmicas. Tais conclusões alcançam as percepções dos entrevistados e os principais documentos da AIA no Brasil, os Termos de Referência e os Estudos de Impacto Ambiental.

Os impactos sobre a biodiversidade, descritos, nos documentos da AIA, como impactos sobre o meio biótico, constituem questões consideradas significativas para a tomada de decisão. Entretanto, a descrição genérica desses mesmos impactos e a ausência de métodos quantitativos para a avaliação da magnitude, aliados a avaliação da significância sem participação de outros *stakeholders*, sugerem um contexto de tomada de decisão desfavorável à identificação de medidas de mitigação e compensação adequadas aos efeitos do empreendimento sobre a biodiversidade. Com base nessa conclusão, e com a finalidade de aumentar a incorporação de questões relativas à biodiversidade, foi proposto um modelo para aprimorar a etapa de definição do escopo da AIA.

Destaca-se, por fim, que a incorporação efetiva da biodiversidade depende, antes de tudo, do amplo conhecimento dos princípios e diretrizes da convenção aplicáveis à AIA, idealmente traduzidos em guias institucionais construídos com base na experiência acumulada pelos órgãos ambientais e demais profissionais da AIA e apoiados em fundamentos técnico-científicos, sem desconsiderar, contudo, o contexto específico de cada projeto submetido à AIA (MORGAN, 2015).

A verificação de possíveis deficiências quanto às relações entre o CONAMA e a CONABIO e o complexo cenário ambiental, para o qual contribuem a depleção global de biodiversidade, agravada pela ação sinérgica das mudanças climáticas, indica a urgência do estabelecimento de mecanismos de diálogo para o reconhecimento de que se está diante de um problema. O problema a que se refere esta tese são os procedimentos da AIA, que demandam mudanças para possibilitar a mais ampla inclusão, de forma participativa, da biodiversidade. Para essas mudanças, é fundamental o papel que os organismos de política pública podem

desempenhar, criando espaços de arenas públicas para o debate de novos procedimentos e questões substantivas relativas à AIA, mais aderentes às diretrizes e aos princípios da CDB (ANO) e à Política Nacional de Biodiversidade que os acolheu.

É possível concluir que os métodos aqui utilizados se mostraram adequados ao objetivo da tese, embora algumas limitações mereçam destaque. A primeira refere-se às fontes de dados, nem todas disponíveis, que impediram uma análise mais abrangente da tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental e sobre os programas de mitigação e compensação aprovados. Limitações foram encontradas no acesso aos documentos do IBAMA, embora o instituto tenha prontamente concordado com o pedido de acesso ao Sistema Eletrônico de Informações, o qual contém toda documentação referente ao Licenciamento e à AIA. As dificuldades relacionam-se a problemas do próprio sistema quanto ao acesso de usuários externos. Por essa razão, não foi possível analisar os pareceres técnicos elaborados pelo Instituto, cuja consulta havia sido inicialmente prevista, que teriam contribuído para expandir a discussão sobre a tomada de decisão.

Outra limitação consiste na utilização da técnica da análise de conteúdo, em razão da inevitável carga de subjetividade na interpretação dos resultados e na busca lexical, que pode ter resultado na omissão de alguns trechos nos textos pesquisados. O problema da subjetividade foi mitigado pela leitura do inteiro contexto discursivo, localizado por meio das palavras-chave. A seleção das palavras também pode influenciar os resultados. Assim, para a finalidade da pesquisa, foi utilizada ampla gama de palavras, considerando as possíveis flexões de gênero e número, e, ainda, as possibilidades de regência nominal para alguns termos.

Considera-se que as dificuldades relatadas, embora tenham limitado a análise em alguns aspectos, não implicam em diferenças em relação à conclusão final quanto ao afastamento observado em relação à abordagem ecossistêmica, e não impediram a elaboração de um modelo para aumentar a abrangência das questões a tratar na etapa de definição do escopo.

REFERÊNCIAS

ANGERMEIER, P. L.; KARR, J. R. Biological Integrity versus Biological Diversity as Policy Directives. **BioScience**, Washington, v. 44, n. 10, p. 690-697, 1994.

ANIFOWOSE, B.; LAWLER, D. M.; Van der HORST, D.; CHAPMAN, L. A systematic quality assessment of Environmental Impact Statements in the oil and gas industry. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 572, p. 570-585, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.083>.

ARLIDGE, W. N.; BUL, J. W.; ADDISON, P. F. E.; BURGASS, M. J.; GIANUCA, D.; GORHAM, T. M.; JACOB, C. A Global Mitigation Hierarchy for Nature Conservation, **BioScience**, v. 68, 2018.

ARPIN, I.; COSSON, A. What the ecosystem approach does to conservation practices. **Biological Conservation**, Essex, v. 219, p. 153-160, 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.01.027>.

ARRUDA, V. R. S.; SILVA, F. V. C.; FIGOLS, B. F. A.; ANDRADE, D. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. In: DIEGUES, A. C. (org.) Núcleo de Pesquisas sobre a Populações Humanas e Áreas Úmidas. São Paulo: NUPAUB-USP, PROBIO-MMA, CNPq, 2000.

ARTS, J.; RUNHAAR, H.A. C.; THOMAS B. FISCHER, T. B.; JHA-THAKUR, U.; FRANK VAN LAERHOVEN, F.; DRIESSEN, P. P. J.; ONYANGO, V. The effectiveness of EIA as an instrument for environmental governance: reflecting on 25 years of eia practice in the Netherlands and the UK. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 14, n. 4, p. 1250025, Dec. 2012. DOI 10.1142/S1464333212500251.

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.

BAERT, J. M.; DE LAENDER, F.; SABBE, K.; JANSSEN, C. T. Biodiversity increases functional and compositional resistance, but decreases resilience in phytoplankton communities. **Ecology**, Brooklyn, NY, v. 97, n. 12, p 3433-3440, Dec. 2016. DOI 10.1002/ecy.1601.

BAKER, D. C.; MCLELLAND, J. N. Evaluating the effectiveness of British Columbia's environmental assessment process for first nations' participation in mining development. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 23, p. 581-603, 2003. DOI 10.1016/S0195-9255(03)00093-3.

BARNES, J. L.; HARDWICK, L.; CHAN, C. A. Review of the project scope and environmental assessment scope for energy and mining projects across Canada. In: **Proceedings of the 30th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment**; 2010 Apr 8; Geneva, Switzerland. Fargo (USA): IAIA, 2010.

BARTKOWSKI, B.; LIENNHOPP, N.; HANSJÜRGENS, B. Capturing the complexity of biodiversity: A critical review of economic studies of biological diversity. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 113, p. 1-14, May 2015. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.02.023>.

BEGON, M; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. São Paulo: Artmed. 4ed. 2006

BELLARD, C. BERTELSMEIER, C.; LEADLEY, P; THUILLER, W.; COURCHAMP, F. Impacts of climate change on the future of biodiversity. **Ecology Letters**, Oxford, v. 15, p. 365-377, 2012. DOI 10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x.

BIGARD, C.; PIOCH, S.; THOMPSON, J. D. The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: policy-related progress limited by gaps and semantic confusion. **Journal of Environmental Management**, London, v. 200, p. 35-45, Sept. 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.057>.

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.; 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>.

BOND, A.; POPE, J.; MORRISON-SAUNDERS, A. Introducing the roots, evolution and effectiveness of sustainability assessment. In: MORRISON-SAUDERS, A.; POPE, J.; BOND, A. **Handbook of sustainability assessment**. United Kingdom: Edward Elgar, 2015.

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, 2017.

BRASIL. **Decreto 8.750 de 9 de maio de 2016**. Institui o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8750.htm. Acesso em: 21 jun. de 2022.

BRASIL. **Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm. Acesso em: 21 jun. de 2022.

BRASIL. **Lei 9985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso: 21 jun. de 2022

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 24 maio 2021.

BRASIL. **Decreto 5.092, de 21 de maio de 2004**. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm. Acesso em: 21 jun. de 2022.

BRASIL. **Decreto 9806, de 28 de maio de 2019**. Altera o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e o funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm. Acesso em 10 ago. 2017.

BRASIL. **Decreto Federal 4339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm. Acesso em 10 ago. 2017.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 21 jun. de 2022.

BRASIL. **Lei 6938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. **Lei Complementar 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a união, os estados, o distrito federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LCP&numero=140&ano=2011&ato=bbdITSq1UMVpWTdf5>. Acesso em 13 set. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Estratégia e plano de ação nacionais para a biodiversidade**. Brasília, DF: MMA, 2017.

BRECHIN, S. R.; WILSHUSEN, P. R.; FORTWANGLER, C. L.; WEST, P. C. Beyond the Square Wheel: toward a more comprehensive understanding of biodiversity conservation as social and political process. **Society and Natural Resource**, London, v. 15, n. 1, p.41-46, 2002.

BRIGGS, S.; HUDSON, M. D. Determination of significance in Ecological Impact Assessment: Past change, current practice and future improvements. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 38, p. 16-25, 2013. DOI 10.1016/j.eiar.2012.04.003.

BROOKS, T. M.; LAMOREUX, J. F.; SOBERÓ, J. IPBES ≠ IPCC. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 29, n. 10, p. 543-545, Oct. 2014. DOI 10.1016/j.tree.2014.08.004.

BROWNLIE, S.; KING, N.; TREWEEK, J. Biodiversity tradeoffs and offsets in impact assessment and decision making: can we stop the loss? **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 31, n. 1, p. 24-33, Mar. 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2012.736763>.

BRUMITT, N.; REGAN, E. C.; WEATHERDON, L. V.; MARTIN, C. S.; GEIJZENDORFFER, I. R.; ROCCHINI, D.; GAVISHG, Y.; HAASE, P.; C. J. MARSH; SCHMELLERJ, D.S. Taking stock of nature: Essential biodiversity variables explained. **Biological Conservation**, Essex, v. 213, pt. B, p. 252-255, Sept. 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.006>.

BULL, J. W.; GORDON, A.; WATSON, J. E. M.; MARON, M. Biodiversity offsets in theory and practice. **Fauna & Flora**, p. 1-12, 2013. DOI 10.1017/S003060531200172X

BURCH-BROWN, J.; ARCHER, A. In defence of biodiversity. **Biology & Philosophy**, Boston, v. 32, p. 969-997, 2017. DOI <https://doi.org/10.1007/s10539-017-9587-x>.

BUSINESS AND BIODIVERSITY OFFSETS PROGRAMME (BBOP). **To No Net Loss and Beyond: An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP)**. Washington: BBOP, 2013.

CALLICOTT, J. B.; CROWDER, L. B.; MUMFORD, K. Current Normative Concepts in Conservation. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 13, n. 1, p. 22-35, Feb. 1999.

CANTER, I.; ROSS, B. A basic need for integration – bringing focus to the scoping process. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v.32, 2014. DOI: 10.1080/14615517.2013.872848.

CARDENAS, I. C.; HALMAN, J. I. M. Coping with uncertainty in environmental impact assessments: Open techniques. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 60, p. 24-39, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2016.02.006>.

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.

CARNEIRO, C. B. L. Conselhos de políticas públicas: desafios para sua institucionalização. **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 2, p. 277-292, 2002

CARPENTER, S. R.; MOONEY H. A.; AGARD, J.; CAPISTRANO, D.; DeFRIES, R. S.; DÍAZ, S.; DIETZ, T.; DURAIAPPAH, A. K.; OTENG-YEBOAHI, A.; PEREIRA, H. M.; PERRINGS, C.; REID, W. V.; SARUKHANM, J.; SCHOLLES, R. J.; WHYTEO, A. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment.

Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington, v. 106, n. 5, p. 1305-1312, Feb. 2009. DOI:10.1073/pnas.0808772106.

CARVALHO JÚNIOR, J. R. ; CARVALHO, S. R. J. R.; LEOCYVAN, G. N. J.; DA ROCHA, M. R.; NAKAYAMA, L. Os conhecimentos ecológicos dos pescadores Xikrin-Mëbêngôkre, Terra Indígena Trinchreira Bacajá, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Linguística Antropológica**, Brasília, DF, v. 9, n. 2, p. 313-340, 2017. DOI <https://doi.org/10.26512/rbla.v9i2.19087>.

CASSETTA, E.; SILVA, J. M. Biodiversity Surgery: Some Epistemological Challenges in Facing Extinction. **Axiomathes**, v. 25, p. 239-251, 2015. DOI 10.1007/s10516-014-9244-9.

CASHMORE, M.; BOND, A.; COBB, D. The role and functioning of environmental assessment: Theoretical reflections upon an empirical investigation of causation. **Journal of Environmental Management**, London, v. 88, p. 1233-1248, 2008. DOI 10.1016/j.jenvman.2007.06.005.

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 advancement of environmental impact assessment theory. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 22, p. 295-310, Dec. 2004.

CASHMORE, M.; RICHARDSON,,T.; HILDING-RYEDVIK , T.; EMMELIN. L. Evaluating the effectiveness of impact assessment instruments: Theorising the nature and implications of their political constitution. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, p. 371-379, 2010. DOI 10.1016/j.eiar.2010.01.004.

CELLAR, A. A análise documental. In: POUPAR, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 3. ed. São Paulo: Editora Vozes, 2012.

CHANCHITPRICHA, C.; BOND, A. Conceptualising the effectiveness of impact assessment processes. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 43, p. 65-72, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2013.05.006>.

CLEMENT, C. R.; DENEVAN, W. M.; HECKENBERGER, M. J.; JUNQUEIRA B. A, NEVES E. G.; TEIXEIRA, I. W. The domestication of Amazonia before European conquest. **Proceedings B. Royal: Society Publishing**, 205 <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0813>

COLVIN, R. M.; WITT, G. B; LACEY, A. J. Approaches to identifying stakeholders in environmental management: Insights from practitioners to go beyond the ‘usual suspects’. **Land Use Policy**, v. 52, p. 266-276, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.12.032>.

COMBESSIE, J. C. **O método em sociologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

COMISSÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE. **Resolução 01, de 29 de junho de 2005.** Dispõe sobre a utilização de diretrizes para incorporar os aspectos da diversidade biológica na legislação e/ou nos processos de Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica nos Biomas Cerrado e Pantanal. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/15_12112008015338.pdf. Acesso em: 21 jun. de 2022

COMISSÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE. **Resolução 04, de 25 de abril de 2007.** Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/15_12112008015417.pdf. Acesso em: 21 jun. de 2022

COMISSÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE. **Resolução 07 de 29 de maio de 2018.** Aprova a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/especies-exoticas-nvasoras/resconabio072018estratgianacionalparaespciesexticasinvasoras.pdf>. Acesso em: 21 jun. de 2022.

CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (COP). Fifteenth meeting – Part II, Montreal, Canada, 7-19 December 2022, Agenda item 9^a. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>, acesso em 23 de dezembro de 2022.

CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (COP). Tenth meeting Nagoya – Decision X/2. Japan 18 - 29 October 2010. Disponível em: <https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-10>. Acesso em 11 de fevereiro de 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA n. 1, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 2548-2549, 17 fev. 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 09, de 3 de dezembro de 1987.** Dispõe sobre a questão de audiências Públicas. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso em: 13 set. 2017

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 01, de 23 de janeiro de 1986.** estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 13 set. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 21 jun. de 2022.

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**. Routledge, ed 1, 2005.

COSTANZA, R.; DE GROOT R., BRAAT, L; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, v. 28, p. 1-16, 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Editora Artemed, 2010.

DAVOUDI, S. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? **Planning Theory & Practice**, v. 13, n.2, p. 299–333, 2012.

De GRAFF, K. J.; PLATJOUW, F. M; TOLSMA, H. D. The future Dutch Environment and planning act in light of the ecosystem approach. **Ecosystem Services**, v. 29, pt. B, p. 306-315, Feb. 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.12.018>.

De LUCIA, V. Competing Narratives and Complex Genealogies: The Ecosystem Approach in International Environmental Law. **Journal of Environmental Law**, v. 27, p. 91-117, 2015. DOI 10.1093/jel/equ031.

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>.

.

DIAS, A.M.S.; COOK, C.; MASSARA, R.L.; PAGLIA, A.P. Are Environmental Impact Assessment effectively addressing the biodiversity issues in Brazil? **Environmental Impact Assessment Review**, . 95, 2022.

DONOHUE, I; HILLEBRAND, H.; MONTOYA, J. M.; PETCHEY, O. L.; PIMM S. L.; FOWLER M. S.; HEALY, K.; JACKSON, A. L.; LURGI, M.; MCCLEAN, D.; O'CONNOR, N. E.; O'GORMAN E. J.; YANG, Q. Navigating the complexity of ecological stability. **Ecology Letters**, Oxford, v. 19, n. 9, p. 1172-1185, Sep. 2016. DOI 10.1111/ele.12648.

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>.

DUARTE, C. G.; DIBO, A. P. A.; SÁNCHEZ, L. E. O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil? **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 245-278, jan.-mar. 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC20150268R1V2012017>.

DUNCAN, R. Opening new institutional spaces for grappling with uncertainty: A constructivist perspective. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 38, p. 151-154, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2012.07.004>.

EHRlich, A.; ROSS, W. The significance spectrum and EIA significance determinations. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 33, n. 2, p. 87-97, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1080/14615517.2014.981023>.

ELDRIDGE, N. **The sixth extinction** : American Institute of Biological Sciences, 2001

ERMGASSEN, S. O. S. E.; UTAMIPUTRI, P.; BENNUN, L.; EDWARDS, S.; BULL, J. W. The Role of “No Net Loss” Policies in Conserving Biodiversity Threatened by the Global Infrastructure Boom. **One Earth** 1, Nov. 22, 2019.

EUROPEAN COMMISSION. Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report. Luxemburg: European Union, 2017.

FARNHAM, T. A confluence of values: historical roots of concern for biological diversity. In: Garson, J.; Plutynsky, A.; Sarkar, S. **The Routledge handbook of philosophy of biodiversity**. New York, 2017.

FARNSWORTH, K. D.; LYASHEVSKA, O.; FUNG, T. Functional complexity: the source of value in biodiversity. **Ecological Complexity**, Amsterdam, v. 11, p. 46-52, Sept. 2012. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2012.02.001>.

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>.

FISCHER, T.; NOBLE, B. Impact assessment research: Achievements, gaps and future directions. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v.17, 2015. <https://dx.doi.org/10.1142/S1464333215010012>.

FISCHER, T.B.; THERIVEL, R.; BOND, A.; FOTHERGILL, J.; MARSHALL, R. The revised EIA directive – possible implications for practice in England. UVP Report. 30:106–112, 2016.

FOUILLEUX, È. Entre production et institutionalisation des idées. La réforme de la politique agricole commune. **Revue Française de Science Politique**, v.50, n.2, p. 277–306, 2000.

FUENTES-BARGUES, J. L. Study of Major-Accident Risk Assessment Techniques in the Environmental Impact Assessment Process. **Sustainability**, v. 12, 2020.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 4, n.2. p. 219-230, jul.-out. 1997.

GANNON, P. The time is now to improve the treatment of biodiversity in Canadian environmental impact statements. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 86 p. 106504, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106504>.

GARDNER, T. A.; CHAZDON, J. B. R.; EWERS, R. M.; HARVEY, C. A; PERES, C. A.; SODHI, N. S. Prospect for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology Letters**, Oxford, v. 12, n. 6, p. 561-582, June 2009. DOI 10.1111/j.1461-0248.2009.01294.x.

GARDNER, T. A.; VON HASE, A.; BROWNLIE, S.; EKSTROM, J. M. M.; PILGRIM, J. D.; SAVY, C.E.; STEPHENS, R. T. T.; TREWEEK, J.; G.T. , USSHER; WARD, G.; KATE, K. T. Biodiversity Offsets and the Challenge of Achieving No Net Loss. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 27, n. 6, p. 1254-1264, 2013. DOI 10.1111/cobi.12118.

GENELETTI, D. Biodiversity Impact Assessment of roads: an approach based on ecosystem rarity. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 23, p. 343-365, 2003.

GENELETTI, D.; BEINAT, E.; CHUNG, C.F.; FABBRI, A.G.; SCHOLTEN, H. J. Accounting for uncertainty factors in biodiversity impact assessment: lesson from a case study. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 23, n. 4, p. 471-487, July 2003. DOI [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00045-3](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00045-3).

GLASSON, J.; THÉRIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to Environmental Impact Assessment**. 4ed. New York: Routledge, 2012.

GLUCKER, A. N.; DRIESSEN, P. P. J.; KOLHOFF, A.; RUNHAAR, A.C; Public participation in environmental impact assessment: why, who and how? **Environmental Impact Assessment Review**, v. 43, p 104-11, 2013.

GONTIER, M.; BALFORS, B.; MÖRTBERG, U. Biodiversity in environmental assessment – current practice and tools for prediction. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, n. 3, p. 268-286, Apr. 2006. DOI 10.1016/j.eiar.2005.09.001.

GRUMBINE, R. E. What is ecosystem management? **Conservation Biology**, Cambridge, v. 8, n. 1, p. 27-38, Mar. 1994

GUO, Z.; WANG, X.; FAN, D. Ecosystem functioning and stability are mainly driven by stand structural attributes and biodiversity, respectively, in a tropical forest in Southwestern China. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 481, p. 118696, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118696>.

HALLAT, W. T.; RETIEF, P. F.; SANDHAM, L.A. The Quality of Biodiversity Inputs to EIA in Areas with High Biodiversity Value — Experience from the Cape Floristic Region, South Africa. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v 17, 2015.

HAMILTON, A. J. Species diversity or biodiversity? **Journal of Environmental Management**, London, v. 75, n. 1, p. 89-92, Apr. 2005. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2004.11.012>.

HANNA, P.; VANCLAY, F.; LANGDON, E. J.; ARTS, J. Improving the effectiveness of impact assessment pertaining to indigenous peoples in the Brazilian environmental licensing procedure. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 46, p. 58-67, Apr. 2014. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.01.005>.

HANSEN, E.; GRAHAM, W. Understanding EIA scoping in practice: A pragmatist interpretation of effectiveness. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 58, p. 1-11, 2016.

HARROP, S. R.; PRITCHARD, D. J. A hard instrument goes soft: The implications of the Convention on Biological Diversity's current trajectory. **Global Environmental Change**, Oxford, May 2011. DOI [doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.01.014](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.014).

HECTOR, A.; BAGCHI, R. Biodiversity and ecosystem multifunctionality. **Nature**, London, v. 448, n. 7150, p. 188-190, July 2007. DOI [10.1038/nature05947](https://doi.org/10.1038/nature05947).

HISTORY OF THE CONVENTION. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.cbd.int/history/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

HOUREQUIN, M.; LANDRES, P.; HANSONS, M. J.; CRAIG, D. R. Ethical implications of democratic theory for U.S. public participation in environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 35, p. 37-44, 2012. DOI [doi:10.1016/j.eiar.2012.02.001](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.02.001).

HUGÉ, J.; ROCHETTE, A.; DE BISTHOVEN, L. J.; DAHDOUH-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>.

HUGÉ, J.; WAAS, T.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; KOEDAM, N.; BLOCK, T. A discourse-analytical perspective on sustainability assessment: interpreting sustainable development in practice. **Sustain Science**, v. 8, p. 187-198, 2013. DOI [10.1007/s11625-012-0184-2](https://doi.org/10.1007/s11625-012-0184-2).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, número 1, Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (IBAMA). Instrução Normativa nº 184, de 17 de julho de 2008. Estabelece, no âmbito desta autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 137, p. 71-72, 18 jul. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Portaria 924, de 22 de abril de 2021.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-924-de-22-de-abril-de-2021-402816039>. Acesso em: 21 jun. de 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA (IPEA). Processo político e decisório no âmbito do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Relatório 1: **O Conama na visão de seus conselheiros.** Coordenação de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2011.

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.

JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. A. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, 2012.

JOÃO, E. How scale affects environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, p. 289-310, 2002.

JOHNSON, C. N.; BALMFORD, A.; BROOK, B. W.; BUETTEL, J. C.; GALETTI, M.; GUANGCHUN, L.; WILMSHURST, J. M. Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. **Science**, Wahington, v. 356, p. 270-275, Apr. 2017.

JOLY, C. A. Biodiversity at risk in the Americas. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 18, n. 3, 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-201800030001>.

JONES, M.; MORRISON-SAUNDERS, A. Making sense of significance in environmental impact assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 34, n.1, p. 87-93, 2016. DOI 10.1080/14615517.2015.1125643.

JOSEPH, C.; GUNTON, T; RUTHERFORD, M. Good practices for environmental assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 33, n.4, p.238-254, 2015. DOI: 10.1080/14615517.2015.1063811.

KÅGSTRÖM, M.; RICHARDSON, T. Space for action: How practitioners influence environmental assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 54, p. 110-118, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2015.06.003>.

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.

KING, S.; VARDON, M.; GRANTHAM, H. S.; EIGENRAAM, M.; FERRIER, S.; JUHN, D.; LARSEN, T.; BROWN, C.; TURNER, K. Linking biodiversity into national economic accounting. **Environmental Science and Policy**, Exeter, v. 116, p. 20-29, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.10.020>.

KINGDON, J. Como chega a hora de uma idéia? In: Enrique Saravia e Elisabete Ferrarezi. pp. 219-224. “**Juntando as Coisas**”. pp. 225-245, 2007.

KIRKFIELDT, T. S. An ocean of concepts: Why choosing between ecosystem-based management, ecosystem-based approach and ecosystem approach makes a difference. **Marine Policy**, v. 106, n. 103541, 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103541>.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis**. An introduction to Its methodology. 3. ed. California, CA: Sage Publications, 2013.

LANDIM, N. T.; SÁNCHEZ, L. E. The contents and scope of environmental impact statements: how do they evolve over time? **Impact Assessment and Project Appraisal**, London, v. 30, n. 4, p 217-228, Dec. 2012. DOI <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.746828>

LASCOUMES, P.; LE GALÈS, P. A ação pública abordada pelos seus instrumentos. **Revista Pós Ciências e Sociologia**, São Luis, MA, v. 9, n. 18, p. 19-43, jul. / dez. 2012.

LAUSCH, A.; BANNEHR, L.; BECKMANN, M.; BOEHM, C.; FEILHAUER, H.; HACKER, J.M.; HEURICH, M.; JUNG, A.; KLENKE, R.; NEUMANN, C.; PAUSE, M.; ROCCHINI, D.; SCHAEPMAN, M.E.; SCHMIDTLEIN, S.; SCHULZ, P.; SETTELE, J. SKIDMORE, A. F. Linking Earth Observation and taxonomic, structural and functional biodiversity: Local to ecosystem perspectives. **Ecological Indicators**, v. 70, p. 317-339, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.022>.

LAWRENCE, D. P. Impact significance determination—Pushing the boundaries. **Environmental Impact Assessment Review**, v.7, p.770-778, 2007a.

LAWRENCE, D. P. Impact significance determination – back to basics. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, n. 8, p. 755-769, 2007b.

LE SAOUT, S.; HOFFMANN, M.; SHI, Y.; HUGHES, C. B.; BROOKS, M. T.; BERTZKY, B.; BUTCHART, S.H. M.; STUART, S. N.; BADMAN, T.; RODRIQUES, A. S. L. Protected Areas and Effective Biodiversity Coservation. **Science**, Washington, v. 342 p. 803-805, Nov. 2013.

LEE, N.; COLLEY, R. **Reviewing the quality of environmental statements**. 2nd ed. Manchester: EIA Centre. Department of Planning and Landscape. University of Manchester, 1992.

LÈVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem**. São Paulo: Editora Nacional, 1970.

LIMA, L. L.; D’ASCENZI, L. Implementação de políticas públicas: perspectivas analíticas. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 21, n. 48, p. 101-110, dez. 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-44782013000400006>.

LONG, R. D.; CHARLES, A.; STEPHENSON, R. L. Key principles of marine ecosystem-based management. **Marine Policy**, v. 57, p. 53-60, 2015.

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.

LOOMIS, J. J.; DZIEDZIC, M. Evaluating EIA systems' effectiveness: A state of the art. **Environmental Impact Assessment Review**, v.68, p. 29-37, 2018.

LYHNE, I.; VAN LAERHOVEN, F.; CHASMORES, M. ; RHUNAAR, H. Theorising EIA effectiveness: A contribution based on the Danish system. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 240-249, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2015.12.002>.

MACE, G. M.; NORRIS, K.; FITTER, A. H. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 27, n. 1, p. 19-26, Jan. 2012. DOI <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.08.006>.

MACKINNON, A. J.; DUINKER, P. N.; WALKER, T. R. **The application of science in environmental impact assessment**. 1ed. New York: Routledge, 2018.

MACLAURIN, J; STERENLY, K. **What is Biodiversity?** Chicago: University of Chicago, 2008

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. United Kingdom: Blackwell Science, 2004.

MALTBY, E. Ecosystem approach: from principle to practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, 2000, Beijing, P.R. China. Beijing. **Proceedings** [...]. Beijing: [s.n.], 2000.

MARTINS, G. A.; THEÓFILO, C. R. **Metodologia a investigação científica para ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MCGLINN, D. J. et al. Measurement of Biodiversity (MoB): A method to separate the scale-dependent effects of species abundance distribution, density, and aggregation on diversity change. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 10, p. 258-269, 2019. DOI 10.1111/2041-210X.13102.

MCGRATH, C.; BOND, A. The quality of environmental impact statements: a review of those submitted in Cork, Eire from 1988–1993. **Project Appraisal**. v. 12, p. 43–52, 1997.

MCKENNEY, B. A.; KIESECKER, J. M. Policy development for biodiversity offsets: a review of offset frameworks. **Environmental Management**, New York, v. 45, p. 165-176, 2010. DOI 10.1007/s00267-009-9396-3.

MEINE, C. Conservation biology: past and present. In: SODHI, N. S.; EHRlich, P. R. (ed.). **Conservation biology for all**. Oxford: Oxford University Press, 2010. Chapter 1.

METRICK, A.; WEITAZAN, M. L. Conflicts and choices in biodiversity preservation. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, PA, v. 12, n. 3, p. 21-34, Summer, 1998. DOI 10.1257/jep.12.3.21.

METZGER, J.P.; BRANCALION, P.H.S. Landscape Ecology and Restoration Processes. In: PALMER, M.A., ZEDLER, J.B., FALK, D.A. (eds.). **Foundations of Restoration Ecology**. Washington, DC: Island Press , 2016.

MEYNELL, P. J. Use of IUCN Red Listing process as a basis for assessing biodiversity threats and impact in environmental assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, London, v. 23, n. 1, p. 65-72, Mar. 2005. DOI <https://doi.org/10.3152/147154605781765689>.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional, 2006.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Deficiências em estudo de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.

MITCHELL, R. J.; AULD, M.H.D.; Le DUC. M.G.; MARRS, R.H. Ecosystem stability and resilience: a review of their relevance for the conservation management of lowland heaths. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 3, n. 2, p. 142-160, 2000. DOI <https://doi.org/10.1078/1433-8319-00009>.

MORGAN, R. K. Conceptualizing best practice in impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 66, p. 78-85, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2017.06.009>.

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>.

MORI, A. S. Ecosystem management based on natural disturbances: hierarchical context and non-equilibrium paradigm. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 48, n. 2, p. 280-292, Apr. 2011. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01956.x>.

MUELLER, M.; GEIST, J. Conceptual guidelines for the implementation of the ecosystem approach in biodiversity monitoring. **Ecosphere**, v. 7, n.5, May 2016.

NAEEM, S.; C.F.S.; CHAPÍN III; COSTANZA, R.; EHRLICH, P.R.; GOLLEY, F.B.; HOOPER, D.U.; LAWTON, J.H.; O'NEILL, R.V.; MOONEY, H.A.; SALA, O.S.; SYMSTAD, A.J.; TILMAN, D. Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support process. **Issues in Ecology**, Washington, DC, n. 4, p. 2-11, Fall, 1999.

NOBLE, D. A theory of biological relativity: no privileged level of causation. **Interface Focus**, v. 2, p. 55-64, 2012. DOI [10.1098/rsfs.2011.0067](https://doi.org/10.1098/rsfs.2011.0067).

NOSS, R. F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 4, n. 4, p. 355-364, Dec. 1990.

- 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.
- O'RIORDAN, T.; JORDAN, A. "The Precautionary Principle in Contemporary Environmental Politics." **Environmental Values**, Cambridge, v. 4, n. 3, p. 191-312, 1995.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2001.
- OLIVER, T. H.; HEARD, M.S.; ISAAC, N.J.B.; ROY, D.B; PROCTER, D.; EIGENBROD, R.F.; HECTOR, A.; ORME, C.D.L.; PETCHEY, O.L.; PROENÇA, V.; RAFFAELLI, D.; SUTTLE, K.B.; MACE, G.M.; LÓPEZ, B.M.; WOODCOCK, B.A.; BULLOCK, J.M. Biodiversity and resilience of ecosystem function. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 30, n. 11, p. 673-684, Nov. 2015. DOI <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.08.009>.
- PAVLOV, D. S.; BUKVAREVA, E. N. Biodiversity and life of humankind. **Herald of the Russian Academy of Science**, v. 77, n. 6, p. 550-562, 2007. DOI <https://doi.org/10.1134/S1019331607060020>.
- PEARSON, R. G. Reason to conserve nature. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 3, n. 5, p. 366-371, May 2016. DOI <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.02.005>.
- PELEC, J.; BALLEET, J. Strong sustainability, critical natural capital and the capability approach. **Ecological Economics**, v. 112, p. 36 – 44, 2015.
- PEREZ, A. **Aplicación del enfoque ecosistémico em Latinoamérica**. Bogotá, Colombia: CEM-UICN, 2007.
- PIKE, H.; KHAN, F.; AMYOTTE, P. Precautionary Principle (PP) versus As Low As Reasonably Practicable (ALARP): Which one to use and when. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 137, p. 158-168, 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.02.026>.
- PIMENTA, M. A.; FONSECA, A. To what extent are threatened plant species considered in impact assessment decision-making? Insights from southeastern Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 86, p. 106516, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106516>.
- PÖDER, T.; LUKKI, T. A critical review of checklist-based evaluation of environmental impact statements. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 29, n. 1, p. 27-36, Mar. 2011. DOI 10.3152/146155111X12913679730511.
- 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.

POPE, J. BOND, A.; HUGÉ, J.; MORRISON-SAUNDERS, A. Reconceptualising sustainability assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 205-215, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2016.11.002>.

POSEY, D. A. Indigenous of the tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 3, p. 139-158, 1985. DOI <https://doi.org/10.1007/BF00122640>.

POST, D. M.; DOYLE, M.W.; SABO, J.L.; FINLAY, J.C. The problem of boundaries in defining ecosystems: A potential landmine for uniting geomorphology and ecology. **Geomorphology**, v. 89, p. 111-126, 2007. DOI 10.1016/j.geomorph.2006.07.014.

POTOCHNIK, A.; MCGILL, B. The Limitations of Hierarchical Organization. **Philosophy of Science**, v. 79, n. 1, p. 120-140, Jan. 2012.

PRETTY, J.; ADAMS, B.; BERKES, F.; DE ATHAYDE, S.F.; DUDLEY, N.; HUNN, E.; MAFFI, L.; MILTON, K.; RAPPORT, D.; ROBBINS, P.; STERLING, E.; STOLTON, S.; TSING, A.; VINTINNER, E.; PILGRIM, S.; The intersections of biological diversity and cultural diversity: toward integration. **Conservation and Society**, v. 7, n. 2, p. 100-112, 2009.

PRITCHARD, D. International biodiversity-related treaties and impact assessment – how can they help each other? **Impact Assessment and Project Appraisal**, London, v. 23, n. 1, p. 7-16, Mar. 2005. DOI <https://doi.org/10.3152/147154605781765706>.

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>.

REDFORD, K. H.; RICHTER, B. D. Conservation of Biodiversity in a World of Use. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 13, n. 6, p. 1246-1256, Dec. 1999.

REICHARDT, F. V.; SANTOS, M. R. A. In (Eficácia) do princípio de precaução no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 33, 2019.

RING, I; SCHRÖTER-SCHLAACK, C. **Instrument Mixes for Biodiversity Policies** Ring, Irene, I; Schröter-Schlaack, C. (ed.). POLICYMIX Report, Issue No. 2/2011, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig, 2011. Available at <http://policymix.nina.no>. Acesso em 17 de maio de 2021.

RITTER, C. D.; McCRATE, G.; NILSSON, R.H.; FEARNSIDE, P.M.; PALME, U.; ANTONELLI, A. Environmental impact assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. **Biological Conservation**, Essex, v. 206, p. 161-168, Feb. 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.031>.

ROBIN, L. The rise of the idea of biodiversity: crises, responses and expertise. **Quaderni**, v. 76, p. 25-37, 2011. DOI <https://doi.org/10.4000/quaderni.92>.

ROHR, J. R.; CIVITELLI, D.J.; HALLIDAY, F.W.; HUDSON, P.J.; LAFFERTY, K.D.; WOOD, C.L.; MORDECAI, E.A. Towards common ground in the biodiversity–disease debate. **Nature Ecology & Evolution**, v. 4, p. 24-33, Jan. 2020.

ROHWER, Y.; MARRIS, E. Ecosystem integrity is neither real nor valuable. **Conservation Science and Practice**, 2021. DOI 10.1111/csp2.411.

ROZEMA, J. G.; BOND, A. J. Framing effectiveness in impact assessment: Discourse accommodation in controversial infrastructure development. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 50, p. 66-73, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2014.08.001>.

RUNHARR, H.; VAN LAERHOVEN, F.; DRIESSEN, P.P.; ARTS, J.. Environmental assessment in The Netherlands: effectively governing environmental protection? A discourse analysis. **Environment Impact Assessment Review**, v.39, p.13–25, 2013.

SADLER, B. **International study of the effectiveness of environmental assessment**. Canada: Minister of Supply and Services Canada, 1996.

SAMPFORD, C. Environmental governance for biodiversity. **Environmental Science & Policy**, Exeter, v. 5, n. 1, p. 79-90, Feb. 2002. DOI [https://doi.org/10.1016/S1462-9011\(02\)00027-8](https://doi.org/10.1016/S1462-9011(02)00027-8).

SÁNCHEZ, L. E.; MITCHELL, R. Conceptualizing impact assessment as a learning process. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 195 – 204, 2017.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. Development of Environmental Impact Assessment in Brazil. **UVP-Report**, v. 27, n. 4-5, p. 193-200, Dec. 2013.

SÁNCHEZ, L. E.; DUARTE, C.G. Environmental Impact Assessment in Brazil: a review of its rise (and fall). In: Fonseca, A.F. (Ed.) **Handbook of Environmental Impact Assessment**. Edward Elgar, 2022. Doi.org/10.4337/9781800379633.00030.

SÁNCHEZ, L. E.; MORRISON-SAUNDERS, A. Learning about knowledge management for improving environmental impact assessment in a government agency: The Western Australian experience. **Journal of Environmental Management**, London, v. 92, p. 2260-2271, 2011. DOI 10.1016/j.jenvman.2011.04.010.

SARKAR, S. What should “biodiversity” be? In: CASSETA, E.; SILVA, J. M.; VECCHI, D. (ed.). **From Assessing to Conserving Biodiversity**. Springer, Cham.: Springer Open, 2019. P. 375-399. (History, Philosophy and Theory of the Life Sciences, v. 24).

SECRETARIA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. **Plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020**. Montreal: PNUMA, [2010?]. Disponível em: <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheet-sp-es.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SEPKOSKI, D. Extinction and biodiversity. In: GARSON, J.; PLUTYNSKY, A; SARKAR, S. (ed.). **The Routledge Handbook of Philosophy of Biodiversity**. Disponível em: <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9781315530215.ch2>. Acesso em: 2018.

SHANAFELT, D. W.; DIECKMANN, U.; JONAS, M.; FRANKLIN, O.; LOREAU, M.; PERRINGS, C. Biodiversity, productivity, and the spatial insurance hypothesis revisited.

Journal of Theoretical Biology, London, v. 380, p. 426-435, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2015.06.017>.

SHERER, M. Análise da qualidade técnica de estudos de impacto ambiental em ambientes de Mata Atlântica de Santa Catarina: uma abordagem faunística. **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 4, p. 171-181, 2011.

SLOOTWEG, R.; KOLHOFF, A. A generic approach to integrate biodiversity consideration in screening and scoping for EIA. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 23, n. 6, p. 657-681, Oct. 2003. DOI [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00114-8](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00114-8).

SLOOTWEG, R.; RAJVANSHI, A.; MATHUR, V.; KOLHOFF, A. **Biodiversity in environmental assessment: enhancing ecosystem services for human well-being**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

SNELL, T.; COWELL, R. Scoping in environmental impact assessment: Balancing precaution and efficiency? **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 359-376, 2006. DOI [10.1016/j.eiar.2005.06.003](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2005.06.003).

SÖDERMAN, T. Treatment of biodiversity issues in impact assessment of electricity power transmission lines: A Finnish case review. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p. 319-338, 2006. DOI [doi:10.1016/j.eiar.2005.10.002](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2005.10.002).

SOULÉ, M. E. What is conservation biology? **BioScience**, Washington, v. 35, n. 11, p. 727-734, 1985.

STEEGE, H. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, [Washington, DC], v. 342, n. 6156, p. 1243092, Oct. 2013. DOI [10.1126/science.124309](https://doi.org/10.1126/science.124309).

STRAYER, D. L.; POWER, M.E.; FAGAN, W. F.; PICKETT, S.T.A.; JAYNE, B. A classification of ecological boundaries. **BioScience**, Washington, v. 53, n. 8. P. 723-729, Aug. 2003.

SUBIRATS, J. Definición del problema. Relevancia pública y formación de la agenda de actuación de los poderes públicos. In: SARAIVA, E.; FERRAREZI, E. **Políticas públicas: coletânea**. Brasília: ENAP, p. 2006. Cap. 3, 197-199.

SWANEPOEL, F.; RETIEF, F.; BOND, A.; POPE, J.; MORRISON-SAUNDERS, A. 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**, v. 21, n. 2, p. 1950009, June 2019. DOI [10.1142/S1464333219500091](https://doi.org/10.1142/S1464333219500091)

TALLIS, H.; KENNEDY, C.M.; RUCKELSHAUS, M.; GOLDESTAIN, J.; KIESECKE, J.M. Mitigation for one & all: An integrated framework for mitigation of development impacts on biodiversity and ecosystem services. **Environmental Impact Assessment Review**. P. 21-34, 2015.

TEIXEIRA, F. Z.; GONÇALVES, L.O.; BIASOTTO, L.D.; BARBARA, ZUCATTI. Predição de impactos na fauna: uma proposta para aprimorar estudos de impacto ambiental. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, Rio de Janeiro, v. 89, p. 146-153, dez. 2020.

TERBORGH, J. **Requiem for nature**. Washington, DC: Island Press, 2004.

TOLEDO, V. M. Indigenous peoples and biodiversity. In: Levin, S. et al., (eds.) **Encyclopedia of Biodiversity**. Academic Press

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. **Licenciamento Ambiental**. 4 ed. Niterói: Editora Impetus, 2011. 367p.

TREWEEK, J. **Integrating biodiversity with national environmental assessment processes**. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/nbsap/EIA/EIA-Main-Report.pdf>. Acesso em: 14 de março de 2018.

UMEREZ, J. Biological organization from a hierarchical perspective: articulation of concepts and inter-level relation. In: ELDREDGE, N. et al. (ed.). **Evolutionary theory: a hierarchical perspective**. [Chicago: University of Chicago Press], 2016. Chap. 3, p. 63-85.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Assessing Environment Impacts – A Global Review of Legislation**. Nairobi, Kenya. 2018.

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.

VAN DYKE, F. **Biodiversity: Concept, Measurement, and Challenge**. Dordrecht: Springer, 2008.

VUCETICH, J. A.; BRUSKOTTER, J. T.; NELSON, M. P. Evaluating whether nature's intrinsic value is an axiom of or anathema to conservation. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 29, n. 2, p. 321-332, Apr. 2015. DOI 10.1111/cobi.12464.

WALE, E.; YALEW, A. On Biodiversity impact assessment: the rationale, conceptual challenges and implication for future EIA. **Impact Assessment and Project Appraisal**, London, v. 28, n. 1, p. 3-13, 2010. DOI 10.3152/146155110X492326.

WALTNER-TOEWS, D.; KAY, J. The Evolution of an ecosystem approach: the diamond schematic and an adaptive methodology for ecosystem sustainability and health. **Ecology and Society**, v. 10, n. 1, June 2005. DOI 10.5751/ES-01214-100138.

WATTS, K.; WHYTOCK, R. C.; PARK, K. J.; FUENTES-MONTEMAYOR, E.; MacGREGOR, N. A.; DUFFLELD, S.; McGOWAN, J.K. Ecological time lags and the journey towards conservation success. **Nature Ecology & Evolution**, 2020. DOI <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1087-8>.

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.; BLACKSTOCK, 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.

WEGNER, A.; MOORE, S.A.; BAILEY, J. Consideration of biodiversity in environmental impact assessment in Western Australia: practitioner perceptions. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 25, p. 143-162, 2005. DOI 10.1016/j.eiar.2004.03.003

WESTON, J. EIA, Decision-making Theory and Screening and Scoping in UK Practice. **Journal of Environmental Planning and Management**, Abingdon, v. 43, n. 2, p. 185-203, 2000.

WILSON, E. O. Biodiversity: challenges, science, opportunity. **American Zoologist**, Utica, v. 34, n. 1, p. 5-11, 1994.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

WINTER, S.; ZAPLATA, M.K.; RZANNY, M.; SCHAF, W.; FISCHER, A.; ULRICH, W. Increasing ecological multifunctionality during early plant succession. **Plant Ecology**, v. 220, p. 499-509, 2019. DOI <https://doi.org/10.1007/s11258-019-00930-3>.

WOOD, G. Thresholds and criteria for evaluating and communicating impact significance in environmental statements: 'See no evil, her no evil, speak no evil. **Environmental Impact Assessment Review**, v.28, p. 22-38, 2008.

WRIGHT, J.; SYMSTAD, A.; BULLOCK, J.M.; ENGELHARDT, K.; JACKSON, L.; BERNHARDT, E. Restoring biodiversity and ecosystem function: will an integrated approach improve results. In: NAEEM, S.; BUNKER, D. E.; HECTOR, A.; LOREAU, M.; PERRINGS, C. **Biodiversity, ecosystem functioning and human wellbeing**. Oxford University Press, 2009.

YANG, T. The Emergence of the Environmental Impact Assessment Duty as a Global Legal Norm and General Principle of Law. **Hastings Law Journal**, v. 70, n. 2, p. 525-572, 2019.

ZAPPELLINI, M. B.; FEUERSCHÜTTE, S. G. O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. **Administração: ensino e pesquisa**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 241-273. Abr.-mai-jun. 2015.

ZHANG, J.; KØRNØV, L.; CHRISTENSEN, P. The discretionary power of the environmental assessment practitioner. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 72, p. 25-32, 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.008>.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA AS ENTREVISTAS

ENTREVISTADOS: coordenadores e analistas ambientais da Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama

PERÍODO DAS ENTREVISTAS: agosto de 2021 a maio de 2022

- 1 - Que aspectos da biodiversidade acha importante considerar na AIA?
- 2 – Que questões são consideradas para a tomada de decisão?
- 3 – Que formas de compensação para perdas inevitáveis de biodiversidade são consideradas? Efetua-se uma estimativa de perdas líquidas?
- 4 – Sobre a CDB, entende que está sendo atendida? Considerar os atributos (composição; estrutura e processos) e níveis de organização (genes; espécies e comunidades; ecossistemas).
- 5 – Que dificuldades apontaria para o seu pleno atendimento na AIA?
- 6 - O IBAMA trabalha com o princípio da precaução?
- 7 – Como vê participação de diferentes fontes de conhecimento na AIA?

APÊNDICE B - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO AOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO USUÁRIA EXTERNA

São Paulo, _____

Ao

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
COORDENAÇÃO _____

Prezados,

Com a finalidade de completar o levantamento de dados para o desenvolvimento da pesquisa de doutorado por mim conduzida, com a orientação do Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez, no âmbito do Programa de Ciências Ambientais da USP, peço gentilmente a disponibilização externa do processo nº _____ para que possa consultar os documentos (Termo de Referência, pareceres técnicos, licenças emitidas, complementações de estudos e atas das audiências públicas) produzidos ao longo do Licenciamento Ambiental.

Atenciosamente,

Rossana Borioni

roborioni@usp.br

APÊNDICE C - EXCERTOS DOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL QUE CONTÊM AS PALAVRAS DIVERSIDADE BIOLÓGICA OU BIODIVERSIDADE, UTILIZADOS PARA A ANÁLISE DE CONTEÚDO

Aproveitamento Hidrelétrico São Manoel

UHE : Excertos	Tópicos do EIA
Devido às peculiaridades dos ecossistemas amazônicos, às restrições legais relativas ao meio ambiente e à atuação de entidades públicas e privadas em defesa do meio ambiente e da manutenção da BIODIVERSIDADE, já foram iniciadas pelo MME ações de gestão institucional no sentido de apoiar a viabilização desses projetos.	Caracterização do Empreendimento
Cabe ressaltar que a ocupação nos níveis, atuais com aumento progressivo dos índices de desmatamento e de queimadas, leva à perda concreta de biodiversidade e simplificação de habitats.	Diagnóstico ambiental
A bacia amazônica é conhecida e celebrada mundialmente devido a sua espetacular BIODIVERSIDADE	Diagnóstico ambiental
De outro lado destacam-se as possibilidades de aproveitamento econômico dos produtos florestais associados à BIODIVERSIDADE.	Diagnóstico ambiental
A equipe de gestores municipais relata a necessidade de capacitação dos profissionais de saúde para o atendimento de acidentes com animais peçonhentos, em função da BIODIVERSIDADE da fauna da região amazônica, ainda mal conhecida.	Diagnóstico ambiental
Floresta Ombrófila Densa Submontana[...] a Floresta Ombrófila Densa Aluvial[...]apesar da exploração seletiva de madeira, apresentam razoável estado de conservação, onde a estrutura florestal original está mantida, permitindo o suporte de grande quantidade de espécies da fauna e da flora, resultando em grande BIODIVERSIDADE regional [...]	Análise integrada
Isto significa que foram encontradas mais de 80% das espécies da bacia, o que é considerado como elevada BIODIVERSIDADE de aves para a região de estudo.	Análise integrada
Para essa porção da área de estudo os acessos delimitam as frentes de expansão do uso agropastoril das terras, representando um aumento de sua fragilidade, devido à perda da BIODIVERSIDADE associada à perda dos ambientes florestais.	Análise integrada
A área de influência do empreendimento, ocupada pelas Florestas Ombrófila Densa Submontana e Densa Aluvial, apresenta razoável estado de conservação onde a estrutura florestal original está mantida, permitindo o suporte de várias espécies da fauna e da flora, representantes da BIODIVERSIDADE regional.	Análise integrada
Essas áreas ainda apresentam remanescentes florestais em bom estado de conservação, o que sustenta a BIODIVERSIDADE da flora e da fauna. Essa situação também foi mapeada na margem oposta, principalmente onde os acessos não são permanentes e o relevo e solos são menos favoráveis.	Análise integrada
A APP do rio é ocupada predominantemente por Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Densa Submontana, cujo estado de conservação permite o suporte de espécies da fauna e da flora, representantes da biodiversidade regional.	Análise integrada

continua...

continuação

UHE : Excertos	Tópicos do EIA
<p>A identificação e avaliação de áreas com potencial para a implantação de unidades de conservação, próximo ou às margens do lago do empreendimento estudado bem como nas outras APCB indicadas, permite a conservação e uso sustentável da BIODIVERSIDADE, o ordenamento territorial, a contenção de processos de ocupação, a realização de inventários de fauna e flora, e de manejo de bacias com a recuperação de áreas degradadas para a formação de corredores de BIODIVERSIDADE.</p>	Análise integrada
<p>As outras áreas são justificadas pela presença de remanescentes florestais sob pressão antrópica e foram propostas pelo Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado do Mato Grosso (ZSEEMT,2004) para serem transformadas em UC, com o objetivo de formar um corredor ecológico entre os rios Juruena e Teles Pires (Am038); e complementar, em função da elevada BIODIVERSIDADE, a área do Parque Estadual do Cristalino, cuja riqueza de avifauna é considerada como excepcional (Am058)</p>	Análise integrada
<p>Após a estabilização do ambiente, a tendência natural das plantas flutuantes é a redução da área ocupada. A partir daí podem surgir espécies enraizadas submersas, que extraem seus nutrientes diretamente do solo. A dominância dessa espécie pode reduzir a BIODIVERSIDADE local e seu crescimento exagerado pode até mesmo prejudicar a geração de energia, mas os solos inundados são predominantemente pobres em nutrientes, de modo que é pouco provável que possam sustentar o crescimento intenso e prolongado dessa espécie.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>É necessário, portanto, ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, e propor medidas de conservação da ictiofauna que permitam a manutenção da DIVERSIDADE BIOLÓGICA e dos estoques pesqueiros.</p>	Mitigação e compensação
<p>A vegetação marginal a rios e reservatórios tem papel fundamental na manutenção da DIVERSIDADE BIOLÓGICA da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro dos corpos de água.</p>	Mitigação e compensação

Implantação e Pavimentação da BR-080/MT, no trecho entre a BR-158/MT (Ribeirão Cascalheira) e a Divisa MT/GO (Luiz Alves/GO)

ROD: Excertos	Tópico do EIA
Nela existe um número significativo de espécies que constam na lista brasileira e na lista estaduais de espécies ameaçadas de extinção; níveis significativos de endemismo e de BIODIVERSIDADE; além de populações mínimas viáveis de espécies-chave.	Alternativas técnicas e locais
A fragmentação age, fundamentalmente, reduzindo e isolando as áreas propícias à sobrevivência das populações, sendo apontada como a principal causa da perda de BIODIVERSIDADE (METZGER, 1999).	Diagnóstico ambiental
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	Diagnóstico ambiental
A UC contém um número significativo de espécies que constam na lista brasileira e na lista estaduais de espécies ameaçadas de extinção, níveis significativos de endemismo e de BIODIVERSIDADE além de sustentar populações mínimas viáveis de espécies-chave, além de manter os padrões históricos de diversidade estrutural.	Diagnóstico ambiental
Biogeograficamente, está no limite entre as formações florestais da Amazônia e as formações do Cerrado, o que garante alta BIODIVERSIDADE.	Diagnóstico ambiental
Sua importância se dá, por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida, se tornando necessária à manutenção da BIODIVERSIDADE local e ao uso sustentável dos recursos naturais, a conservação e reabilitação dos processos ecológicos e proteção da flora e fauna.	Diagnóstico ambiental
Inicialmente utiliza-se, para avaliar a BIODIVERSIDADE, a estimativa da diversidade em um determinado local e tempo. Este primeiro processo, frequentemente, leva a um segundo estágio, o monitoramento, o qual se refere à estimativa da diversidade de uma área em uma sequência de vezes com o propósito de extrair inferências sobre mudanças temporais (Wilson, 1997).	Mitigação e compensação
Os objetivos das UC incluem, entre outros, a manutenção da DIVERSIDADE BIOLÓGICA e dos recursos genéticos; a proteção das espécies ameaçadas de extinção; a proteção de características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; a proteção e recuperação de recursos hídricos e edáficos; o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; a promoção da utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento e a proteção dos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais.	Alternativas técnicas e locais
Na região são observadas grandes extensões de terras destinadas à agricultura e pecuária, cuja consequência para a fauna e flora é amplamente conhecida: o empobrecimento da DIVERSIDADE BIOLÓGICA.	Diagnóstico ambiental
7.1.1.2.3 Perda de DIVERSIDADE BIOLÓGICA O conhecimento da DIVERSIDADE de espécies numa área é fundamental para a compreensão da natureza e, por extensão, para otimizar o gerenciamento da área em relação a atividades de exploração de baixo impacto, conservação de recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados	Identificação e avaliação dos impactos
No meio biótico, a implantação do empreendimento e a consequente aceleração no processo de modificações no uso e ocupação do solo, poderia potencializar a fragmentação perda de habitat; a redução da DIVERSIDADE BIOLÓGICA; a interferência em corredores biológicos; a indução à pesca e caça ilegais; os riscos de atropelamento de fauna: a interferência em APPs e nas biotas aquática e terrestre. No entanto, uma adequada gestão desse processo, com bons planos diretores e cumprimento da legislação pertinente, é capaz de evitar tais impactos.	Prognóstico ambiental

Porto Central de Presidente Kennedy/ES

POR: Excertos	Tópico do EIA
<p>Essa eficiência pode ser perturbada por ações antrópicas, como o despejo de esgotos, que acaba por levar ao processo de eutrofização e consequente perda de BIODIVERSIDADE. Neste caso, várias espécies-chave que desempenham importante papel no ecossistema podem ser perdidas comprometendo a qualidade de água destes ambientes (TUNDISI, 2003). Embora a maioria dos táxons encontrados seja de ambientes com características de eutrofização, a baixa densidade zooplanctônica indica que a maioria das estações de amostragem apresenta características oligo-mesotróficas.</p>	<p>Identificação e avaliação dos impactos</p>
<p>Entre as consequências dessas invasões estão a modificação estrutural do ambiente, a perda de BIODIVERSIDADE local ou regional, a introdução de micro-organismos patogênicos, a modificação da paisagem e os prejuízos econômicos associados. A introdução de espécies exóticas marinhas invasoras é considerada uma das grandes ameaças à integridade dos oceanos [...]</p>	<p>Identificação e avaliação dos impactos</p>
<p>Alguns pontos de amostragem específicos foram marcados por uma grande diversidade de espécies, (PM02 para ictiofauna marinha e BP04 e BP05 para macrofauna de praia) indicando possíveis "pontos quentes" de BIODIVERSIDADE na região, que devem ser melhor investigados e receber maior atenção quanto aos potenciais danos causados pelo empreendimento.</p>	<p>Prognóstico</p>

Projeto Ferro Carajás S11D

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>Conforme destacam os estudos de base regional, é nesse domínio de áreas protegidas que obviamente se aloja a BIODIVERSIDADE plena de tal domínio amazônico, bem como é nela que ocorrem os deflúvios que garantem as vazões representativas tanto do rio Parauapebas como do rio Itacaiúnas. Há, no domínio das unidades de conservação, o entendimento de sua importância, enquanto centros mantenedores da BIODIVERSIDADE regional, bem como propulsores das vazões que de certa forma perenizam os talwegues a jusante das mesmas.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>III. Unidades de Conservação</p> <p>A análise da bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas requer a consideração de um conjunto de terras localizadas em seu interior que possuem sua importância ambiental destacada, visto seu significado em termos da manutenção da BIODIVERSIDADE desta porção amazônica frente a um contexto regional marcado por forte antropização.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A focalização deste estudo na bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas mostra que as áreas protegidas na forma de unidades de conservação representam o único domínio espacial representativo da BIODIVERSIDADE desta porção do bioma amazônico.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Neste grande macro domínio, a hegemonia da pastagem é extraordinária. Fragmentos representativos da floresta Ombrófila mostram ocorrência muito reduzida e dimensões que pouco favorece o suporte de qualquer nicho da BIODIVERSIDADE regional.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Trata-se do conjunto de terras protegidas que compõem o Mosaico de Carajás, representado pelas unidades de conservação existentes na região de Carajás, formado pelas Florestas Nacionais (Flonas) de Carajás, Tapirapé-Aquiri e Itacaiúnas, pela Reserva Biológica (REBIO) de Tapirapé e pela Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado. Contígua a este conjunto de unidades de conservação, e não menos importante como ambiente de suporte para a BIODIVERSIDADE regional, está a Terra Indígena dos Xikrins (vide Figura 6.2.1.1.2). À exceção da APA do Gelado, todas as demais são portadoras de importantes áreas que representam a BIODIVERSIDADE florística e faunística desta porção da Amazônia.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Neste macro domínio, fragmentos de florestas e diversas áreas com vegetação secundária (juquiras) se alternam com áreas de pastagens. Cabe destacar que a importância deste macro domínio deve ser considerada no contexto da conservação da BIODIVERSIDADE regional, já que muitos desses fragmentos de vegetação nativa posicionam-se relativamente próximos das unidades de conservação estabelecidas na Serra de Carajás.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>É importante assinalar que a contigüidade desta unidade de conservação com as demais agrega importância à mesma, em termos de conservação da BIODIVERSIDADE, dada a importante ampliação de ambientes representativos das formações nativas desta porção do bioma amazônico. Trata-se de uma unidade de conservação que, praticamente, não guarda relações de nenhuma natureza com os empreendimentos da Vale na região. A área encontra-se submetida a pressões derivadas do uso e ocupação do solo pela atividade pecuarista vigente no seu entorno.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A presença de manchas florestais secundárias em meio às pastagens auxilia na permeabilidade da barreira que esta vegetação antrópica representa ao fluxo gênico florestal, permitindo o trânsito de fauna entre os fragmentos. Estas áreas são também importantes em função do seu potencial em abrigar populações da fauna que estejam saindo de outras áreas que forem impactadas. Além disso, o fluxo de fauna entre os fragmentos florestais estimula a regeneração natural das áreas entre eles induzindo à criação de corredores de BIODIVERSIDADE.</p>	Diagnóstico ambiental

continua...

continuação

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>Com base nos dados levantados, nas visitas a campo e na consulta à bibliografia pode-se considerar a vegetação da região de Carajás como um ambiente de grande importância biológica. O Ministério do Meio Ambiente, em 2007, também considerou essa relevância, ao denominar a região da Flona de Carajás como área de importância extremamente alta para a conservação. Sua peculiaridade em relação ao substrato das serras ferruginosas, o isolamento em que o ambiente savânico-estépico ocorre em meio à floresta e a existência de diversos microhabitats, faz da região um importante centro de BIODIVERSIDADE da Amazônia.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>3 Centros de endemismos consistem em áreas florestais diferenciadas, onde a BIODIVERSIDADE é particularmente alta, com um grande número de espécies endêmicas (tanto vegetais, quanto animais), todas reconhecíveis na diferenciação regional das espécies de aves amazônicas</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Atualmente, devido à heterogeneidade e ao alto grau de conservação dos ambientes naturais ainda existentes na Flona Carajás [...] (está, junto ao Corpo Florestal de UCs do qual faz parte, constitui um valioso refúgio para a avifauna sul-amazônica. Também possui primordial relevância à conservação da BIODIVERSIDADE do Estado do Pará, principalmente diante da grande dinâmica de devastação das florestas amazônicas⁷ e consequências drásticas de perda de espécies florísticas e faunísticas regionais.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>As Formações Florestais existentes na paisagem de estudo apresentam particularidades [...]. Esses parâmetros de importância em análises de ecologia da paisagem traduzem diferentes padrões e funcionalidades paisagísticas para a conservação da BIODIVERSIDADE.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Novas espécies têm sido descritas, mesmo recentemente, o que faz aumentar a BIODIVERSIDADE do país e, por outro lado, demonstra o baixo grau de conhecimento a respeito de nossa fauna.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Outra característica da termitofauna do local é a ocorrência de inquilinismo: várias espécies de cupins e de outros organismos (inclusive vertebrados) habitando cupinzeiros que foram construídos por outras espécies. A ocorrência de inquilinismo em cupinzeiros é um fenômeno extremamente importante do ponto de vista da conservação da BIODIVERSIDADE. Isto porque a possibilidade de invasão de cupinzeiros por outras espécies implica que os cupins, ao construir seus ninhos, aumentam a oferta de nichos, o que pode impactar positivamente a BIODIVERSIDADE local.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Dessa forma, cada espécie possui “valor científico” intrínseco que não deve ser mensurado como maior ou menor. Em última análise, a importância científica deve ser dada ao conjunto completo das espécies, o qual determina a BIODIVERSIDADE elevada da ictiofauna que ocorre nos riachos de baixada e confere valor conservacionista a área.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>No caso em estudo, o conjunto das unidades de conservação deve ser reconhecido como ambiente portador de estoques da BIODIVERSIDADE que caracteriza o bioma amazônico nesta porção do território paraense.</p>	Análise Ambiental Integrada
<p>Significa que, independentemente dos resultados obtidos nos levantamentos executados no contexto das florestas, savanas e lagos das unidades protegidas, deve-se reconhecer que este porta uma BIODIVERSIDADE faunística agregada ao ambiente fitogeográfico de reconhecida importância.</p>	Análise Ambiental Integrada

continua...

continuação

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>Serra dos Carajás [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Representa habitats remanescentes da BIODIVERSIDADE faunística e florística do Sudeste do Pará ▪ Comporta importantes recursos minerais 	Análise Ambiental Integrada
<p>No primeiro domínio, o ambiente florestal é evidentemente representativo da BIODIVERSIDADE que caracteriza o bioma amazônico e apresenta interferência antrópica limitada às áreas no entorno dos empreendimentos minerários, além de abrigar a terra indígena Xikrins-Cateté, o que o torna preservado em sua grande totalidade.</p>	Análise Ambiental Integrada
<p>Nesta perspectiva, uma análise fundamentada na utilização do espaço não pode deixar de apreciar aspectos relativos à BIODIVERSIDADE, considerando os fundamentos básicos da fragmentação, capacidade de suporte da fauna e seu status para a flora no contexto espacial definido para estudo.</p>	Prognóstico
<p>Conforme indicam os estudos de base regional, é nesse domínio de áreas protegidas que se aloja a BIODIVERSIDADE plena de tal domínio amazônico, bem como é nele que ocorrem os deflúvios que garantem as vazões representativas tanto do rio Parauapebas como do rio Itacaiúnas.</p>	Prognóstico
<p>Nesse arranjo de florestas e demais formações naturais, já destacadas no capítulo pertinente à análise da flora, se encontra alojada toda a BIODIVERSIDADE representativa dessa porção amazônica. Necessariamente, tal BIODIVERSIDADE não se limita exclusivamente ao citado domínio, mas nele se encontram as condições adequadas de manutenção dos ecossistemas que a comportam.</p>	Prognóstico
<p>Outro aspecto a considerar é a crescente ampliação das políticas e das estruturas de gestão do território amazônico que, por sua vez, podem produzir efeitos positivos em relação à melhoria da condição atual do uso do solo na região. Trata-se de um cenário com muitas indefinições, cujos resultados podem resultar em efeitos, positivos ou negativos, em relação à conservação da BIODIVERSIDADE, bem como ao desenvolvimento das atividades econômicas de base rural.</p>	Prognóstico
<p>Cabe ressaltar que as discussões de maior monta na região de inserção do Projeto Ferro Carajás S11D, relativas à BIODIVERSIDADE, se referem à supressão das áreas de savanas. Apesar de sua singularidade regional, a savana é coincidente com formações ferríferas, hoje principal alvo de interesse para o desenvolvimento da mineração nessa porção do Estado. De toda forma, com o desenvolvimento do Projeto em pauta, haverá necessidade de interferência em uma área de aproximadamente 1060 hectares de savanas.</p>	Prognóstico
<p>A riqueza de espécies é um dos parâmetros utilizados para mensuração e comparação da BIODIVERSIDADE em regiões (Eisenbergh, 1999) e apresenta diversas implicações no meio. Ao considerar essas implicações, observa-se que a BIODIVERSIDADE apresenta valores intrínsecos que se relacionam ao aspecto evolutivo das espécies, bem como valores extrínsecos dos quais se atribui importância social, econômica, estética, política e científica (Alho, 2008).</p>	Identificação e avaliação de impactos

continua...

continuação

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>Tal fato é importante considerando que o estoque restante deste ambiente não terá cessado agora a pressão para sua ocupação, pois este sempre ocorre associado às formações ferríferas. Neste sentido, a utilização de áreas deste ecossistema inevitavelmente sempre implicará na redução deste ambiente de distribuição restrita. Cabe ressaltar não ser este projeto o fato determinante para implicações na capacidade de manutenção de porções deste ecossistema de forma a manter sua dinâmica e BIODIVERSIDADE. O desenvolvimento do Projeto implicará, a partir da supressão das áreas de canga...</p>	Mitigação e compensação
<p>Neste contexto, muito se tem para conhecer sobre a BIODIVERSIDADE dessa porção amazônica e estudos ambientais de âmbito minerário têm contribuído para incrementar o conhecimento da flora e fauna de Carajás. Dentro das estratégias conservacionistas voltadas à gestão da BIODIVERSIDADE faunística e florística de Carajás, está a alimentação de um banco de dados já existente que consiste na compilação, sistematização, armazenamento e importante ferramenta de análises dos dados primários coletados durante os estudos ambientais.</p>	Mitigação e compensação
<p>Foram padronizadas fichas de campo para coletas de dados para todos os grupos faunísticos, para que durante todos os programas a serem realizados na Flona as mesmas informações sejam colhidas de cada grupo, de modo a disponibilizar quando necessário, os dados biológicos de forma rápida, sobreposta e comparativa. Acresce-se a isso, sua função de ferramenta de gestão ambiental, visando à conservação da BIODIVERSIDADE amazônica sulparaense.</p>	Mitigação e compensação
<p>Ações de supressão da vegetação quando executadas de maneira organizada e direcionada, podem criar subsídios para o manejo futuro das áreas afetadas e, ainda, contribuir para a conservação de espécies da flora, mantendo a BIODIVERSIDADE local.</p>	Mitigação e compensação
<p>9.1.2.1.3 Programa de Conservação e BIODIVERSIDADE Faunística de Carajás O Programa de Conservação da BIODIVERSIDADE Faunística de Carajás apresenta as principais diretrizes a serem tomadas no sentido de mitigar e controlar os impactos reversíveis da Fauna, gerados pelo Projeto Ferro Carajás S11D. Neste Programa estão incluídos o Subprograma de Pesquisa e Monitoramento da Fauna e o Sub-Programa de Acompanhamento das ações de supressão e manejo da Fauna.</p>	Mitigação e compensação
<p>Trabalhos mais detalhados são necessários para comprovar as observações obtidas, assim como entender qual é o papel do mosaico de Florestas de Carajás para essa população. Objetivos Promover a conservação da espécie arara-azul-grande (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>) na natureza a médio e longo prazos, e difundir, junto ao público em geral, a importância da conservação da BIODIVERSIDADE do Pará.</p>	Mitigação e compensação
<p>Já os perfis cromatográficos permitem avaliar a composição química dos hidrocarbonetos cuticulares, os quais são responsáveis pelo reconhecimento indivíduo x indivíduo. Alterações nestes hidrocarbonetos podem, portanto, afetar a capacidade de construtores de cupinzeiros em reconhecer coespecíficos e rechaçar invasores. Com isso, abre-se a porta para o inquilinismo em cupinzeiros, o que em última instância implica em maior oferta de nicho e com isso maior probabilidade de conservação da BIODIVERSIDADE.</p>	Mitigação e compensação

continua...

continuação

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>Esses estudos devem ser iniciados em momento precedente a instalação do Projeto Ferro Carajás S11D e se continuarem após sua entrada em operação. Dessa forma, a execução do projeto é interpretada como essencial para evitar a perda da BIODIVERSIDADE de peixes em nível local e regional.</p> <p>☑ Objetivos</p> <p>☑ Ampliar o inventário da ictiofauna e definir padrões relativos às comunidades de peixes na área de influência Projeto Ferro Carajás S11D;</p>	Mitigação e compensação
<p>Esse Projeto visa primariamente proporcionar uma base de dados adequada para entender os processos e mudanças na ictiofauna com a instalação do Projeto Ferro Carajás S11. Será desenvolvido a partir de estudos de campo cobrindo uma rede amostral condizente com a dimensão do projeto, onde serão avaliados aspectos da BIODIVERSIDADE de peixes, parâmetros populacionais e das comunidades, além de índices que permitam determinar a eficácia das medidas de controle adotadas.</p>	Mitigação e compensação
<p>Desde 1992 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92) vêm buscando-se estabelecer um conjunto de medidas para conservar a diversidade biológica de cada nação. A conservação in situ apresenta grande relevância, uma vez que permite a manutenção dos processos ecológicos, evolutivos, bem como a qualidade ambiental do local. Neste aspecto, os sistemas de unidades de conservação têm se mostrado como um instrumento essencial de proteção da BIODIVERSIDADE.</p>	Mitigação e compensação
<p>Para a criação de uma UC deverão ser avaliados parâmetros indicadores que estão relacionados às questões-chave para a preservação da BIODIVERSIDADE, tais como a representatividade da região ecológica natural que será afetada, a presença de espécies da fauna e flora de interesse conservacionista, a fragmentação da área, a diversidade geomorfológica, entre outros atributos.</p>	Mitigação e compensação
<p>Decapeamento da canga coletado em áreas de vegetação arbustiva de Savana Estépica Aplicação do decapeamento de canga aumenta significamente a eficiência da recuperação de áreas de vegetação sobre canga, uma vez que o banco de sementes encontrado em meio ao material orgânico e solo aceleram o processo de recuperação com uma maior BIODIVERSIDADE .</p>	Plano de recuperação de áreas degradadas
<p>Outro fato relevante a considerar refere-se à observada condição de similaridade entre os ambientes que se encontram no alvo de interesse da mineração com os demais fragmentos contínuos ao corpo onde se pretende o desenvolvimento da lavra, bem como noutros fragmentos a este descontínuos. Neste sentido, é possível afirmar que trata-se de uma interferência que traduzirá, basicamente, em perda de indivíduos, constituindo uma redução espacial de um ecossistema que terá áreas testemunho presentes num conjunto ainda expressivo de corpos ou platôs, não havendo implicações na BIODIVERSIDADE da savana metalófila de Floresta Nacional de Carajás [...]</p>	Conclusão
<p>Spermacoce da família das Rubiaceae. Dentre os ambientes identificados na região do Corpo S11 destacam-se as áreas úmidas pela ocorrência de diversas espécies restritas a poucos locais ou mesmo, apenas vista em um único local. Este padrão de distribuição da comunidade de higrófilas releva a importância do conjunto de áreas úmidas para a manutenção da DIVERSIDADE BIOLÓGICA relacionada a este ambiente. O número de espécies encontradas em poucos locais e a existência de diversas plantas efêmeras traz a possibilidade de existirem diversas outras com este mesmo padrão, ainda não observadas.</p>	Diagnóstico ambiental

continua...

continuação

MIN: Excertos	Tópico do EIA
<p>De acordo com o “Conceito de Rio Contínuo” (Vannote et al 1980), os ambientes de cabeceira apresentam baixa DIVERSIDADE BIOLÓGICA devido às limitações impostas pela baixa luminosidade decorrente do maior adensamento da cobertura vegetal (menor distância entre as margens), e pela maior velocidade das correntes, mesmo com pouco volume de água, restringindo o habitat às espécies mais aptas a suportar estas condições. Além disso, os processos de colonização destes organismos ocorrem no sentido do fluxo do rio.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Pelas mais diferentes estratégias, as plantas se fecundam e dispersam suas sementes e, desta forma, trocando genes e garantindo a DIVERSIDADE BIOLÓGICA e a manutenção do ecossistema. Processos evolutivos resultaram nas mais diferentes formas de polinização e dispersão de propágulos, utilizando-se dos animais, ventos, pressão atmosférica e água. Alteração em qualquer desses meios podem comprometer o fluxo gênico, acarretando em prejuízos à vida das plantas.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>A inevitável supressão destes ambientes aquáticos implica na perda das comunidades de peixes, algas e invertebrados bentônicos aí presentes. Entretanto, a grande maioria das espécies desses grupos de organismos é também encontrada em ambientes similares aos que serão suprimidos, não se caracterizando assim como uma perda expressiva da DIVERSIDADE BIOLÓGICA destes grupos de organismos.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Essas informações subsidiarão o plano de manejo da Unidade de Conservação e poderão ser aplicadas em modelos matemáticos visando caracterizar a viabilidade das populações ao longo dos anos, bem como elucidar quais medidas poderão ser incrementadas para garantir ou permitir essa viabilidade das populações e manter a DIVERSIDADE BIOLÓGICA.</p>	Mitigação e compensação

LT 500 KV Manaus – Boa Vista e Subestações Associadas

LIT: Excertos	Tópico do EIA
<p>Discussão</p> <p>Os aspectos da paisagem analisados no presente estudo fornecem informações acerca da fragmentação do ambiente e da perda de habitat, entretanto, segundo Fahrig (2003), esforços conservacionistas devem focar na preservação e restauração do habitat, e na determinação do total de habitat requerido para a conservação de determinadas espécies. Existem evidências que a perda de habitat tem grande efeito negativo na BIODIVERSIDADE, e a questão mais importante para a conservação da BIODIVERSIDADE é provavelmente o quanto de habitat é necessário (Fahrig, 2003).</p>	Análise comparativa
<p>Este delineamento amostral, [...] é uma adaptação do desenho original e dos esforços previstos nos protocolos de coleta do PPBio, e é voltado para a geração de uma rede de inventários com equivalência metodológica que permitirá em longo prazo melhorar a base de conhecimento sobre distribuição das espécies e sua ocupação na paisagem. No entanto, comparações conclusivas entre a BIODIVERSIDADE existente nas áreas de impacto direto com a BIODIVERSIDADE das áreas adjacentes a fim de verificar a exclusividade das áreas impactadas, não são viáveis em função da reduzida quantidade de réplicas amostrais.</p>	Considerações gerais
<p>melhoria da viabilidade ecológica do sistema atual de UC, minimizando os fatores de risco para a conservação da BIODIVERSIDADE. Para tal, foram estabelecidos como objetivos específicos o auxílio no atendimento às necessidades humanas básicas das populações locais dos corredores ecológicos, e o desenvolvimento, implementação e disseminação de práticas de uso de recursos de baixo impacto nas regiões alvo do Projeto Corredores Ecológicos.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Assim como a Reserva Biológica de Campina, também sob administração do INPA, esta Reserva não faz parte do SNUC, motivo pelo qual a mesma não tem, por direito legal, uma zona de amortecimento. Assim como a REBIO Uatumã, a Reserva Florestal Adolpho Ducke é integrante do PELD, iniciado para permitir estudos integrados da biota, que podem servir como base para levantamentos da BIODIVERSIDADE em outras áreas da região amazônica</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Am737 - TI Waimiri-Atroari Esta área é caracterizada por ser área de manutenção de corredor de BIODIVERSIDADE (devido à sua proximidade com Parques Nacionais, Reservas Biológicas, dentre outros) e por fazer parte do Corredor Central da Amazônia.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A Floresta Amazônica [...] Apesar de sua importância para a BIODIVERSIDADE do planeta, o conhecimento sobre diversos componentes de sua flora e fauna é ainda incipiente, sendo comum a descoberta de espécies novas e a ampliação das áreas de distribuição de espécies já conhecidas (VOSS & EMMONS, 1996; PERES, 1999; GASCON et al., 2000).</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Diversas espécies raras ou de distribuição restrita podem ser encontradas na área de influência, evidenciando a importância desta região para a conservação da BIODIVERSIDADE. Oito das 810 espécies compiladas são endêmicas do Brasil (CBRO, 2011), o que equivale a 3,6% das aves endêmicas da Amazônia (MITTERMEIER, 2003).</p>	Diagnóstico ambiental
<p>O registro de 418 espécies de aves em três campanhas de campo, que totalizam aproximadamente 73 dias de amostragem em campo, demonstra que a região de estudo é de grande BIODIVERSIDADE, devido aos tipos de ambientes encontrados. A característica linear do empreendimento faz com que uma série de ambientes distintos sejam atravessados. A amostragem nesses diferentes ambientes permitiu verificar alta especificidade das aves a diferentes ambientes, aumentando a chance de registro de uma maior riqueza de espécies.</p>	Diagnóstico ambiental

continua...

continuação

LIT: Excertos	Tópico do EIA
<p>Esta abordagem metodológica mais diversificada e também com um maior “n” amostral propicia uma visão mais aproximada da real BIODIVERSIDADE destes ambientes, que apresentam elevada diferenciação entre os grupos funcionais residentes.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Vale ressaltar, entretanto, que ainda há lacunas de conhecimento para a fauna amazônica, e novos registros poderão ser obtidos durante a realização das campanhas de campo de monitoramento da fauna, referentes à fase de instalação do empreendimento, podendo acrescentar, ainda, maior conhecimento sobre a BIODIVERSIDADE desta região.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Número de espécies endêmicas de acordo com classificações específicas para cada grupo, conforme apresentado nos diagnósticos; Espécies migratórias: Número de espécies endêmicas de acordo com classificações específicas para cada grupo, conforme apresentado nos diagnósticos. Os dados apontam a ocorrência de espécies bioindicadoras, raras e ameaçadas, bem como espécies de ampla distribuição e resilientes, demonstrando uma alta BIODIVERSIDADE.</p>	Diagnóstico ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▶ preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico; ▶ proteger espécies da fauna e da flora ameaçadas ou em vias de extinção; ▶ contribuir para a manutenção da BIODIVERSIDADE genética; ▶ criar novas áreas, quando considerado pertinente, para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas pela comunidade científica. 	Mitigação e compensação
3.6.10.1.2 - Justificativas	
<p>Conforme apresentado nos itens anteriores, tendo em vista que a AII circunscreve a AID, todas as unidades de conservação apresentadas nos itens anteriores também estão localizadas na AII. Uma vez que a AII do empreendimento consiste em um buffer de 10 km, i.e., uma faixa de 5 Km para cada lado da LT, não há possibilidade de ocorrer qualquer interferência relativa ao empreendimento nessas unidades, entrando em desacordo com os objetivos de criação das mesmas que é proteger a DIVERSIDADE BIOLÓGICA, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (APA) e conservar a DIVERSIDADE BIOLÓGICA (RPPN).</p>	Diagnóstico ambiental

Obras de implantação da ferrovia oeste leste (EF 334), entre Figueirópolis (TO) e Ilhéus (BA)

FER 1: Excertos	Tópico do EIA
<p>A pressão antrópica (como a caça e o extrativismo), o aumento do efeito de borda, associado à diminuição da área do fragmento, e a remoção da fauna que, entre outros serviços prestados, poliniza e dispersa frutos e sementes, são responsáveis pela extinção local de espécies vegetais. Estes processos acarretam na diminuição da capacidade dos fragmentos em dar suporte à vida animal, criando um efeito negativo sobre outros níveis tróficos. Este processo em cascata culmina em perda de BIODIVERSIDADE. Teoricamente, populações pequenas de espécies raras são consideradas mais susceptíveis a extinção do que as espécies comuns</p>	Diagnóstico ambiental
<p>O parque – cuja amplitude altitudinal varia de 5 a 700 m – concentra a terceira maior BIODIVERSIDADE do mundo, com uma floresta que tem 458 espécies de árvores por hectare, sendo que 8% dessa floresta pertencem a uma das 12 espécies que foram descobertas em pesquisas recentes. É por isso que o Parque do Conduru é considerado um lugar privilegiado, cujo objetivo é preservar a fauna e flora.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Nenhuma das três UCs interceptadas pela ferrovia (APA Lagoa Encantada e Rio Almada, APA Lago de Peixe Angical e APA Costa de Itacaré-Serra Grande) representa o segmento com maior e/ou maior importância BIODIVERSIDADE do bioma na Bahia ou mesmo na área de influência da ferrovia. A distribuição potencial das espécies da fauna ameaçadas na Bahia está em uma área desprovida de Unidades de Conservação (VIEIRA 2007).</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Esse Corredor tem como principal meta contribuir para a manutenção da BIODIVERSIDADE da Mata Atlântica, com o foco principal de esforços em áreas protegidas, visando garantir a proteção dos remanescentes mais significativos de vegetação e incrementar gradualmente o nível de conectividade entre a paisagem, permitindo o intercâmbio entre populações da fauna e flora antes isoladas.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Esta espécie, além de exótica é sinantrópica, isto é, convive no mesmo ambiente que o homem. A maioria das espécies sinantrópicas produz ou causa algum dano/ameaça, seja econômico e/ou de saúde pública. O impacto destes roedores sobre a BIODIVERSIDADE também é destrutivo. Sendo estes onívoros, sua dieta inclui ampla variedade de alimentos, como sementes, frutas, ovos e pequenos animais. Ao se alimentarem de outras espécies ou competirem com elas por comida, os ratos causaram o declínio de muitos mamíferos pequenos, pássaros, répteis e invertebrados, sendo os grandes responsáveis pela extinção de vários animais em ilhas (GISP, 2005).</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Na Bacia do São Francisco observa-se um quadro de crescente degradação ambiental, com perda da BIODIVERSIDADE e alteração dos ecossistemas aquáticos, em função da deficiência dos serviços de saneamento, da construção de grandes barragens e das atividades industriais, resultando em prejuízos à qualidade da água.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A Savana brasileira é considerada mundialmente como uma das mais ricas em termos florísticos, destacando-se, com relação à BIODIVERSIDADE, devido a sua grande extensão e heterogeneidade vegetal. Ela contribui com aproximadamente 5,0% da diversidade da fauna e flora mundiais e com cerca de 1/3 da biota brasileira. A mais recente compilação de sua flora contabilizou 6.429 espécies vasculares.</p>	Dados do empreendimento

continua...

continua

FER 1: Excertos	Tópico do EIA
<p>Se de 100,0km, abriga a Floresta Ombrófila (bioma ea em torno de 13,04%, ou aproximadamente Ombrófila (da costa atlântica) ocupa ár extensão latitudinal, propiciando amplo espectro, do país. Ela abrange grande 2 1.110.182 km climático, com áreas mais quentes no nordeste e frias ao sul, assim como variações da altitude, precipitação e solos. Tal situação é considerada uma das principais causas de sua elevada BIODIVERSIDADE, conferindo à vegetação exuberância característica, principalmente em regiões de elevado índice pluviométrico, como algumas regiões baianas e no sul de São Paulo, aonde chega a chover 4.000 mm ao ano.</p>	Dados do empreendimento
<p>Os monocultivos de Pinus e Eucaliptos são atividades antigas na região e que aos poucos vem tomando grandes proporções de terra, como na Fazenda Jatobá do município de Correntina, contribuindo significativamente para a perda de BIODIVERSIDADE na região. Atualmente as formações do bioma Cerrado no estado da Bahia são contempladas em Unidades de Conservação onde ocorrem como manchas dentro do bioma Caatinga, como no Parque Nacional Chapada Diamantina e no Parque Municipal da Serra das Almas (município de Rio de Contas). Na parte oeste do estado existe três “Áreas Prioritárias para a Conservação” na divisa da Bahia com Tocantins, Piauí e Goiás.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A Mata Atlântica do leste da Bahia é considerada como importante centro de BIODIVERSIDADE e endemismo. Em estudo realizado na reserva privada de Serra Grande, município de Uruçuca, ao norte de Ilhéus, foram encontradas 458 espécies arbóreas em um hectare de floresta, um recorde mundial em riqueza de espécies lenhosas arbóreas, que nem no bioma Amazônico é encontrado.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A ferrovia poderá agravar ainda mais esse cenário, uma vez que as atividades antrópicas deverão ser aceleradas com a facilitação do transporte (LEAL et al. 2005). Apesar disso, estima-se uma BIODIVERSIDADE equiparável a de outras florestas secas ao redor do mundo: 932 espécies de plantas vasculares, 510 espécies de aves, 167 répteis e anfíbios.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>A Mata Atlântica é uma área de grande importância para a manutenção da BIODIVERSIDADE brasileira, em função da alta riqueza de espécies, bem como da grande quantidade de endêmicas e ameaçadas [...]</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Entrevistando-se um morador local foi relatado que há bastante atividade de caça e captura de aves na área, sendo observados caçadores em duas oportunidades. Uma arapuca armada foi encontrada uma vez à beira de uma das lagoas locais. Apesar dessas pressões antrópicas, é uma região com aparência ainda bastante preservada e com rica BIODIVERSIDADE de fauna e flora.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Estas atividades, porém, esbarram nas pressões ambientalistas relacionadas à proteção dos remanescentes da Mata Atlântica e dos manguezais. A partir do início da década de 1990, portanto, a região vem recebendo mais atenção no contexto da conservação, pela aceleração dos desmatamentos provocados pela crise na lavoura cacaueteira. A região da Mata Atlântica compreende áreas de remanescentes florestais sendo considerada uma das cinco regiões do planeta de maior prioridade para a conservação da BIODIVERSIDADE (os chamados hottest Hotspots9).</p>	Diagnóstico ambiental
<p>O Oeste da Bahia é uma área relevante em termos de conservação do bioma Cerrado, pois mesmo com o avanço do desmatamento regional para a expansão agropecuária, ainda há uma boa concentração de remanescentes de vegetação nativa (ver Figura 2). A situação mais crítica em termos de ameaça é o extremo oeste, grande produtor de soja e algodão, onde os avanços sobre as áreas nativas ocorrem de forma muito rápida, exigindo uma ação governamental imediata para a conservação dos testemunhos da BIODIVERSIDADE ainda existentes.</p>	Identificação e avaliação dos impactos

continua...

continuação

FER 1: Excertos	Tópico do EIA
<p>Ao encontrar um vazio demográfico, que se mantêm, as imigrações não afetaram significativamente as populações locais, que em geral foram absorvidas ou pelos novos empreendimentos, ou pelo setor de serviços, principalmente em balneários, como aquele que se desenvolveu e consolidou na própria área urbana de Trata-se de uma região de pequenas propriedades tipicamente familiares e de baixa produtividade, que tem sua história associada à exploração de minérios, desde o ciclo do ouro e do diamante. As agressões à BIODIVERSIDADE regional remontam ao período colonial e afetam a caatinga, vegetação predominante no território.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Assim, o crescimento do preço internacional do petróleo, fato que é inexorável, simplesmente por se tratar de um bem finito e não renovável, incentivará o crescimento da ocupação das áreas disponíveis no Tocantins e na Bahia, reduzindo os habitats e, fatalmente, a BIODIVERSIDADE. O processo de ocupação do espaço e de apropriação dos recursos naturais será acelerado, reduzindo os habitats e, fatalmente, a BIODIVERSIDADE.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Para o Meio Biótico os impactos são todos negativos, sendo a metade deles irreversíveis, e dois são de alta significância: subtração da cobertura vegetal com perda de BIODIVERSIDADE e a alteração na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>As áreas perto da borda com a interface externa acabam ficando mais iluminadas, mais quentes e mais secas. Embora haja certa aceitação de que as interfaces entre ecossistemas (ecótonos) possam conter maior DIVERSIDADE BIOLÓGICA biológica, o efeito de borda tem uma consequência deletéria sobre os remanescentes com menor extensão ou maior relação borda/área, devido à intolerância de parte significativa das espécies florestais (vegetais ou animais) às condições presentes nos fragmentos alterados. Em suma, pode haver perda de BIODIVERSIDADE.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>A região de influência da Ferrovia de Integração Oeste Leste está inserida num cenário de grande DIVERSIDADE BIOLÓGICA ao longo de um gradiente longitudinal. Destaca-se a alta riqueza de espécies da flora e da fauna, a presença de endemismos de três grandes biomas brasileiros, e o número significativo de espécies ameaçadas de extinção registradas, presentes tanto nas áreas de Cerrado, como nas de Caatinga e de Mata Atlântica.</p>	Diagnóstico ambiental
<p>Ferrovia construída constituirá uma barreira física à travessia de animais, poderá provocar alterações no comportamento das espécies que, em última instância, podem afetar a DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Esse problema é pouco significativo no que se refere à avifauna local, mas em relação às espécies terrícolas, em particular aos mamíferos, pode representar um impacto mais significativo. As mudanças nos padrões de deslocamento da fauna, acarretadas pela barreira física representada pela ferrovia e a retirada de vegetação, deverá refletir-se em mudanças no comportamento espacial de uso dos mosaicos de hábitat, podendo vir a afetar o sucesso reprodutivo das espécies.</p>	Identificação e avaliação dos impactos

Atividade de Perfuração no Bloco BM-S-8 – Bacia de Santos

PEG: Excertos	Tópico do EIA
Já as UCs de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com a exploração de parcelas de seus recursos, garantindo a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, e mantendo a BIODIVERSIDADE e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável. Estas UCs são classificadas nas seguintes categorias:	Diagnóstico ambiental
grupos taxonômicos comuns a outros habitats (como fundos de areia, costões rochosos e recifes de corais). Bancos de rodolitos são considerados ambientes de grande BIODIVERSIDADE marinha, particularmente se comparados a áreas de sedimento inconsolidado (AMADO-FILHO et al., 2012).	Diagnóstico ambiental
Os recifes de coral são ecossistemas formados pelo acúmulo de carbonato de cálcio produzido pelos corais escleratinídeos e pelas algas calcárias (BATES, 2002). Os ambientes recifais são considerados os ambientes marinhos mais ricos em termos de BIODIVERSIDADE, podendo sustentar milhares de espécies em um único local (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Do ponto de vista biológico, são estruturas altamente complexas, sendo consideradas por muitos cientistas como os mais complexos ecossistemas existentes (CASTRO, 1999).	Diagnóstico ambiental
A sensibilidade ambiental é uma medida de susceptibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, e da importância deste fator no contexto ecossistêmico – socioeconômico. A sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. A sensibilidade deve ser avaliada, qualitativamente, como baixa, média ou alta, considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: no ecossistema e/ou bioma do qual é parte; nos processos ambientais; socioeconômica; para conservação da BIODIVERSIDADE; e científica. Atributos potenciais: Além da importância e da magnitude, os impactos devem ser avaliados por	Identificação e avaliação dos impactos
desenvolvimento. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação, afetando a BIODIVERSIDADE local.	Identificação e avaliação dos impactos
Os autores notaram ainda que não houve mudanças nestas densidades de peixes durante ciclos de 24 horas. Ressalta-se que, apesar dos benefícios com relação a um possível incremento temporário da BIODIVERSIDADE local em função da disponibilidade de substrato artificial, vale lembrar que será inserido em um ambiente natural já estruturado, um fator passível de gerar, temporariamente, alterações na ecologia do sistema, fato esse considerado negativo.	Identificação e avaliação dos impactos
Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental – BIODIVERSIDADE, foi classificado como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da DIVERSIDADE BIOLÓGICA da região. No que se refere à magnitude, mesmo considerando as poucas unidades marítimas envolvidas, esta foi classificada como alta, visto que a introdução de uma	Identificação e avaliação dos impactos
[...] muitas vezes os organismos incrustados não são comuns à costa brasileira. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação, afetando a BIODIVERSIDADE local.	Identificação e avaliação dos impactos

continua...

continuação

PEG: Excertos	Tópico do EIA
<p>[...] a maioria das pesquisas sobre a poluição luminosa e seus efeitos indesejáveis são realizadas no continente, porém, há um interesse crescente no estudo da poluição luminosa nas regiões costeiras, devido à relevância das áreas marinhas para a preservação da BIODIVERSIDADE.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Este impacto, embora possua aspectos positivos relacionados a um possível incremento da BIODIVERSIDADE local, será classificado como negativo, considerando-se que o ambiente local poderá ter sua ecologia alterada temporariamente em decorrência de uma ação antrópica, como aumento na exposição das concentrações de peixes a predadores e ambientes perigosos.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Dois impactos (12,5%) foram classificados como de alta magnitude e grande importância. Os dois impactos de maior relevância foram relacionados aos fatores ambientais BIODIVERSIDADE e mamíferos marinhos e tartarugas. São eles o IMP 21 – Introdução de espécies exóticas, e o IMP 22 – Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos marinhos e tartarugas, ambos ocorrentes desde a fase de instalação e já destacados anteriormente.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Organismos incrustados nos cascos das embarcações, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental – BIODIVERSIDADE, foi classificado como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>O fator ambiental (UCs) neste caso é de alta sensibilidade, em função de sua importância para conservação dos ecossistemas, das espécies costeiras e marinhas, das atividades econômicas locais, como a pesca e o turismo, bem como para a manutenção BIODIVERSIDADE. Deve se considerar, contudo, as probabilidades de toque extremamente baixas, e, que serão tomadas todas as medidas necessárias</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Para ser considerada uma espécie invasora, a espécie exótica deve apresentar um aumento populacional contínuo, sendo capaz de causar impactos sociais e econômicos, bem como diminuir a BIODIVERSIDADE local pela dominação do habitat (COUTINHO et al., 2013).</p>	Mitigação e compensação
<p>Esse fato poderá ocorrer em decorrência da ocupação urbana desordenada, já em curso na região. Apesar da imensa BIODIVERSIDADE, a zona costeira apresenta a maior densidade demográfica de todo o território brasileiro, o que significa uma ameaça constante aos ecossistemas ali presentes. É importante ressaltar que, mesmo em caso de acidentes com vazamento de óleo de grandes</p>	Prognóstico ambiental
<p>Pode-se considerar o fator ambiental, neste caso, como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo, que estão vinculadas à variação da DIVERSIDADE BIOLÓGICA da região. A introdução de uma espécie pode ser desastrosa, podendo, em casos extremos, levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>alterações na ecologia do sistema, fato esse considerado negativo. O fator ambiental – ecologia, foi avaliado como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da DIVERSIDADE BIOLÓGICA da região.</p>	Identificação e avaliação dos impactos
<p>Considerando outros aspectos de atração da fauna, como a iluminação, por exemplo, o impacto foi classificado como cumulativo, indutor e sinérgico, visto que deve ser considerada a relação entre a atração e agregação dos grupos presentes no entorno da unidade com os demais impactos previstos para a atividade. Pode-se considerar o fator ambiental, neste caso, como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da DIVERSIDADE BIOLÓGICA da região. A importância foi classificada como grande, em função da média magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos do impacto ambiental são resumidos nos quadros a seguir.</p>	Identificação e avaliação dos impactos

Infraestrutura Ferroviária EF 170 – Trecho Lucas do Rio Verde (MT) - Itaituba (PA)

FER 2: Excertos	Tópico do EIA
Nesse plano, as áreas protegidas se caracterizam por contribuírem ambientalmente como corredores ecológicos e, desse modo, representarem amostras da biodiversidade e de espécies ameaçadas	Caracterização geral
Impactos ambientais diretos (<i>e. g.</i> destruição e fragmentação de <i>habitats</i> , exaustão dos recursos naturais, incêndios florestais, implantação de sistemas agropastoris, instalação de sistemas com empreendimento lineares, energéticos etc.) são resultantes de uma lista de ameaças comuns vinculadas às necessidades de instalações e operações de infraestruturas em grande escala, conversão de terras, ações não sustentáveis, dentre outras, que resultam na perda da biodiversidade local [...]	Alternativas técnicas e locais
A estrutura da paisagem relaciona-se diretamente com a diversidade biológica, sendo um indicador de áreas com baixa ou alta biodiversidade, estando atrelada a geodiversidade, por meio das condições naturais (clima, relevo, solo) e paisagens culturais (uso da terra) que juntas atuam na diversidade genética, específica e de habitat	Diagnóstico ambiental
A avaliação foi conduzida pela caracterização dos fragmentos de vegetação nativa em relação ao tamanho, índice de forma e grau de isolamento, com vistas a inferir sobre o contexto ambiental local, uma vez que estas medidas possuem relações diretas com a biodiversidade.	Diagnóstico ambiental
O parque objetiva a proteção integral da flora, da fauna, do solo e da água para utilização em objetivos educacionais, científicos, recreativos e turísticos, além de assegurar condições de bem-estar público e resguardar uma amostra da biodiversidade e seus atributos da natureza da região.	Diagnóstico ambiental
A mata nativa permanece, em parte, preservada, e apresenta grande biodiversidade em relação à flora e fauna regional	Diagnóstico ambiental
Esse resultado indica que a AE apresenta boa conectividade física e funcional entre os fragmentos de vegetação. No entanto, vale ressaltar que um desmatamento intenso na região, pode ocasionar maior ruptura dos fragmentos, sendo importante a implementação de estratégia de conservação da biodiversidade.	Diagnóstico ambiental
Os impactos ecológicos causados pelas ferrovias, rodovias e outros empreendimentos lineares, têm sido considerados como um dos principais fatores responsáveis pela perda de biodiversidade no mundo	Diagnóstico ambiental
Destaca-se que as perdas de biodiversidade ao nível de ecossistema ocorrem quando <i>habitats</i> distintos e processos naturais são diminuídos ou degradados em qualidade	Diagnóstico ambiental
Assim, salientou-se a expressa necessidade deste diagnóstico da fauna, pois ele é um potencial instrumento capaz de tecer diretrizes que possam subsidiar medidas de conservação da biodiversidade local	Diagnóstico ambiental
Nesse imbuo, inventários de campo, informações de história natural e a descrição de espécies novas representam um passo significativamente fundamental no esforço de proteger a biodiversidade, não somente de aves, mas de um ecossistema como um todo; mediante as relações inter e intraespecíficas.	Diagnóstico ambiental
[...] a barreira provocada pelos rios, uma tradicional teoria sobre processos responsáveis pela atual configuração da biodiversidade avifaunística amazônica [...]	Diagnóstico ambiental
Intensificadas pelas elevadas pressões econômicas frente ao uso e ocupação da terra, vinculadas com a forma de ocupação histórica de ambos os estados (Mato Grosso e Pará), a preservação da biodiversidade das localidades naturais fragmentadas segue comprometida.	Diagnóstico ambiental

continua...

continuação

FER 2: Excertos	Tópico do EIA
Tendo em vista o alto potencial de biodiversidade da região, os resultados da 1ª CAMP poderiam ser considerados brandos; porém, devido ao período condizente com o auge da cheia, os resultados obtidos tornaram-se relevantes, inclusive por contabilizar a ocorrência de organismos considerados raros [...]	Diagnóstico ambiental
No Brasil, assim como em outras regiões tropicais, estudos sobre levantamentos de biodiversidade aquática ainda são escassos.	Diagnóstico ambiental
Salienta-se ainda que, a realização do diagnóstico da fauna bentônica durante o estudo ambiental de implantação da EF-170, mantendo-se o monitoramento posterior desta fauna, será de extrema valia para os programas ambientais e, também como fonte complementar de dados para a região que evidencia um dos <i>hotspots</i> da biodiversidade aquática no Brasil e no mundo.	Diagnóstico ambiental
Esse cenário indica que em sua totalidade as políticas públicas voltadas à conservação ainda não englobam a real biodiversidade da fauna reptiliana da Amazônia. Desse modo, as informações geradas ao longo de diagnósticos de fauna como o aqui apresentado tem sua importância elevada, visto que elas podem auxiliar no embasamento de ações públicas voltadas para a conservação da biodiversidade do referido bioma.	Diagnóstico ambiental
Com os dados do mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizada avaliação e prognóstico para a paisagem da AE do empreendimento. A avaliação foi conduzida pela caracterização dos fragmentos de vegetação nativa em relação ao tamanho, índice de forma e grau de isolamento, com vistas a inferir sobre o contexto ambiental local, uma vez que estas medidas possuem relações diretas com a biodiversidade	Diagnóstico ambiental
O Programa tem como foco ações de investimento em pesquisa e desenvolvimento, capacitação técnica, melhoria dos métodos de produção e atração de novos negócios. Para tanto, tem como eixos: a agricultura familiar; produção de grãos; florestas plantadas; logística; pecuária intensiva; produção de madeira de manejo; produção de açaí; turismo e gastronomia; verticalização do pescado e aquicultura; verticalização mineral; biodiversidade (certificação de produtos paraenses); produção de cacau e palma de óleo.	Diagnóstico ambiental
AE não se caracteriza por uma região de concentração de atividades turísticas, mas apresenta potencial turístico significativo, tendo em vista tratar-se de região amazônica, apresentando atrativos ligados à sua biodiversidade e sua importância ambiental	Diagnóstico ambiental
Por sua vez, Gardner (2008) afirma que é em função da sua alta riqueza ou diversidade biológica, grande heterogeneidade de funções ecológicas e conspicuidade, que as aves constituem um dos grupos mais bem estudados e utilizados como bioindicadores de alterações ambientais.	Diagnóstico ambiental
Outros aspectos do traçado referencial é o distanciamento de áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas) e dos centros urbanos, reduzindo impactos diretos sobre a biodiversidade [...].	Prognóstico
Com os dados do mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizada avaliação e prognóstico para a paisagem da AE do empreendimento. A avaliação foi conduzida pela caracterização dos fragmentos de vegetação nativa em relação ao tamanho, índice de forma e grau de isolamento, com vistas a inferir sobre o contexto ambiental local, uma vez que estas medidas possuem relações diretas com a biodiversidade.	Prognóstico

continua...

continuação

FER 2: Excertos	Tópico do EIA
A fragmentação de <i>habitats</i> pode ser capaz, através do isolamento geográfico, causar potencialmente o isolamento genético de muitos <i>taxa</i> , promovendo grande ameaça à biodiversidade local	Identificação e avaliação dos impactos
Espécie exótica invasora, por sua vez, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies. Estas, representam uma das maiores ameaças ao meio ambiente, com enormes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais, além dos riscos à saúde humana	Identificação e avaliação dos impactos
Os efeitos agregados de invasões potencializadas por atividades antrópicas põem em risco esforços para a conservação da biodiversidade, a manutenção da produtividade de sistemas agrícolas, a funcionalidade de ecossistemas naturais e a saúde.	Identificação e avaliação dos impactos
Assim sendo, é sabido que a fragmentação de áreas naturais tem sido apontada como uma das maiores preocupações na biologia da conservação e muitos estudos têm mostrado que este fenômeno tem consequências diretas na manutenção da biodiversidade [...].	Identificação e avaliação dos impactos
[...] tanto a perda quanto a fragmentação são potencialmente prejudiciais à biodiversidade, contudo, os efeitos sentidos das perdas de <i>habitat</i> são mais observáveis.	Identificação e avaliação dos impactos
A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas, especialmente como as do bioma amazônico, é de vital importância à estabilidade biológica e manutenção da biodiversidade.	Identificação e avaliação dos impactos
Dentre os novos investimentos que podem ser atraídos para a região, destacam-se àqueles relacionados ao setor industrial, neste caso voltado para indústrias de base agrícola e àquelas ligadas à exploração da biodiversidade local (fármaco e cosméticos).	Identificação e avaliação dos impactos
Sendo assim, reitera-se que a AID relacionada as condições da vegetação nativa, abrange os principais fragmentos das fitofisionomias ocorrentes na região do estudo, cujos impactos em corredores ecológicos que conectam ou desconectam áreas protegidas, reduzindo a troca de fluxo gênico, devem ser mensurados, pois tais fragmentos são caracterizados como potenciais para conservação da biodiversidade.	Identificação e avaliação dos impactos
a fragmentação e a alteração de <i>habitats</i> têm sido uma das principais ameaças à diversidade biológica tanto pela diminuição dos ambientes outrora naturais como pelo isolamento geográfico e genético dos ambientes.	Identificação e avaliação dos impactos
Considerando o descritivo dos impactos, as características construtivas (<i>greenfield</i>), a extensão do empreendimento, a diversidade biológica diagnosticada e a fragilidades dos ecossistemas do bioma amazônico, entende-se como adequado o enquadramento da persistência dos impactos negativos como de média duração.	Identificação e avaliação dos impactos

APÊNDICE D - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS

Extraídos dos EIAs e transcritos integralmente.

Impactos Usina Hidrelétrica

- 1 Supressão potencial de 106 cavidades naturais subterrâneas
- 2 Interferência no perímetro de 41 cavernas
- 3 Fragmentação e efeito de borda.
- 4 Alteração nas comunidades bióticas das savanas estépicas.
- 5 Eliminação de espécimes vegetais e redução nas populações vegetais (1471,8 há de ambientes florestais na Flona.
- 6 Redução na biomassa vegetal (quantitativo)
- 7 Alteração de funções fisiológicas vegetais.
- 8 Perda de habitat para a fauna.
- 9 Afugentamento da fauna.
- 10 Alteração do índice de atropelamento da fauna.
- 11 Alteração da pressão de caça, pesca e coleta clandestina de fauna.
- 12 Desequilíbrio das comunidades faunísticas receptoras.
- 13 Perda de riqueza e declínio populacional de espécies da fauna.

Impactos Rodovia

- 1 Alteração da paisagem.
- 2 Fragmentação de habitat.
- 3 Perda de habitat.
- 4 Perda de diversidade biológica.
- 5 Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APPs).
- 6 Aumento no atropelamento de fauna.
- 7 Indução à caça e pesca ilegais.
- 8 Propiciar o acesso para a fiscalização ambiental.
- 9 Favorecimento do acesso para a fiscalização de incêndios florestais.
- 10 Diminuição do tráfego no interior do Parque Estadual Araguaia e RVS Quelônios do Araguaia.
- 11 Interferência na biota aquática.
- 12 Interferência na biota terrestre.
- 13 Degradação ambiental.
- 14 Indução ao tráfico de animais silvestres.
- 15 Interferência na queloniofauna.

continua...

continuação

Impactos Porto

- 1 Perda de cobertura vegetal.
- 2 Perda de habitats e espécimes da fauna terrestre.
- 3 Perturbação e afugentamento da fauna.
- 4 Perda de habitats e espécimes da biota aquática continental.
- 5 Perturbação da biota aquática continental.
- 6 Atropelamento de animais
- 7 Aumento da pressão de caça e captura de animais.
- 8 Aumento da pressão sobre os recursos florestais.
- 9 Interferência na fauna silvestre devido à atração de animais domésticos (roedores, cães e gatos).
- 10 Interferência nas comunidades pelágicas.
- 11 Interferência nas comunidades bentônicas.
- 12 Interferência nos ecossistemas costeiros devido ao derrame acidental de óleo no mar.
- 13 Interferência na comunidade pelágica.
- 14 Interferência na biota marinha (plâncton).

Impactos Mineração

- 1 Supressão potencial de 106 cavidades naturais subterrâneas
- 2 Interferência no perímetro de 41 cavernas
- 3 Fragmentação e efeito de borda.
- 4 Alteração nas comunidades bióticas das savanas estépicas.
Eliminação de espécimes vegetais e redução nas populações vegetais (1471,8 há de ambientes florestais na Flona.
- 5
- 6 Redução na biomassa vegetal (quantitativo)
- 7 Alteração de funções fisiológicas vegetais.
- 8 Perda de habitat para a fauna.
- 9 Afugentamento da fauna.
- 10 Alteração do índice de atropelamento da fauna.
- 11 Alteração da pressão de caça, pesca e coleta clandestina de fauna.
- 12 Desequilíbrio das comunidades faunísticas receptoras.
- 13 Perda de riqueza e declínio populacional de espécies da fauna.

continua...

continuação

Impactos Linha de Transmissão

- 1 Pressão sobre o patrimônio espeleológico
- 2 Alteração ou perda de habitats
- 3 Afugentamento da fauna
- 4 Risco de acidentes e morte de fauna
- 5 Risco de colisão da avifauna

Impactos Ferrovia 1

- 1 Alteração temporária da circulação da fauna aquática
- 2 Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira
- 3 Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas
- 4 Risco de atropelamento de animais
- 5 Risco de redução de habitats da fauna aquática
- 7 Risco de redução de habitats da fauna subterrânea
- 8 Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade
- 9 Risco de incêndio devido ao grande volume de biomassa seca gerada

Impactos Petróleo e Gás

- 1 Abalroamento com mamíferos marinhos e tartarugas.
- 2 Colisão da avifauna com embarcações, FPSO e aeronaves.
- 3 Transporte de avifauna costeira e terrestre para o FPSO.
- 4 Introdução de espécies exóticas.
- 5 Alterações nas comunidades bentônicas em função da instalação de equipamentos no substrato oceânico.
- 6 Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos marinhos e tartarugas.
- 7 Alteração de comportamento da ictiofauna em função dos ruídos e vibrações.
- 8 Alteração no comportamento e afugentamento da avifauna em função dos ruídos gerados pelas aeronaves.
- 9 Atração da avifauna pelo FPSO e embarcações.
- 10 Aumento da exposição de aves a ambientes e produtos perigosos.
- 11 Alteração na ecologia local.
- 12 Interferência com a atividade pesqueira artesanal.

continua...

continuação

Impactos Ferrovia 2

- 1 Perda e fragmentação de habitats.
- 2 Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, raras protegidas e ameaçadas de extinção.
- 3 Interferência em APP.
- 4 Aumento de espécies exóticas invasoras da flora.
- 5 Perda de espécies com grande valor econômico.
- 6 Diminuição de biomassa e estoque de carbono (calculado).
- 7 Aumento dos riscos de incêndios florestais.
- 8 Interferência em áreas prioritárias e zonas de amortecimento.
- 9 Degradação paisagística cênica produzida em escala local.
- 10 Perturbação da fauna tetrápode e alteração de sua composição.
- 11 Ampliação da possibilidade de atropelamentos da fauna silvestre.
- 12 Ampliação da pressão sobre espécies etnozoológicas.
- 13 Perturbação e/ou alteração da composição da fauna aquática.
- 14 Ampliação da pressão sobre a pesca.