OPEN JOURNAL SYSTEMS
ISSN: 2595-4431

Revista **B**rasileira de **M**eio **A**mbiente, v.11, n.1. 015-034 (2023)

Revista Brasileira de Meio Ambiente

Leite & Almeida

Avaliação do licenciamento ambiental na construção de três rodovias na Amazônia Legal: BR-429/RO, BR-242/TO e BR-163/MT

Fernanda Helena Ferreira Leite[1]*, Alexandre Nascimento de Almeida[2]*

[1]*Mestre em Ciências Ambientais, Universidade de Brasília, Brasil.*
[2]*Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Brasília, Brasil.*
(*Autor correspondente: alexalmeida@unb.br)

Histórico do Artigo: Submetido em: 17/05/2022 – Revisado em: 18/08/2022 – Aceito em: 12/10/2022

R E S U M O

Apesar da relevância da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) para o licenciamento ambiental, pesquisas na área são escassas, não apoiando o desenvolvimento de boas práticas em um processo que tem sido objeto de muitas críticas desde o início da sua operacionalização. O propósito deste trabalho é analisar o licenciamento ambiental de três rodovias na Amazônia Legal: BR-429/RO, BR-242/TO e BR-163/MT. O método adotado é a pesquisa documental com dados de processos de licenciamento ambiental de três rodovias executadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Os processos de licenciamento ambiental analisados são de responsabilidade de três órgãos ambientais distintos, um na área federal, o IBAMA, da BR-242/TO, e os outros dois na esfera estadual, da BR-429/RO e da BR-163/MT. Os resultados observados são a desconsideração de impactos ambientais importantes e o redimensionamento da magnitude de vários impactos ao longo do processo de licenciamento. A desconsideração de impactos ambientais, bem como o seu redimensionamento ao longo do processo de licenciamento ambiental, pode levar a insegurança jurídica e prejuízos para o meio ambiente. Esses resultados subsidiam o aprimoramento dos estudos ambientais, com o acompanhamento e fiscalização mais efetivos pelos órgãos responsáveis, estimulando o fortalecimento institucional e o desenvolvimento da AIA.

Palavras-Chaves: Avaliação de Impacto Ambiental, Gestão Ambiental, Ciências Ambientais.

Evaluation of environmental licensing in the construction of three highways in the Legal Amazon: BR-429/RO, BR-242/TO and BR-163/MT

A B S T R A C T

Despite the relevance of Environmental Impact Assessment (EIA) for environmental licensing, research in the area is scarce, not supporting the development of good practices in a process that has been the object of much criticism since the beginning of its operationalization. The purpose of this paper is to analyze the environmental licensing of three highways in the Legal Amazon: BR-429/RO, BR-242/TO and BR-163/MT. The method adopted is documentary research with data from environmental licensing processes for three highways carried out by the National Department of Transport Infrastructure (NDTI). The environmental licensing processes analyzed are the responsibility of three different environmental agencies, one in the federal area, IBAMA, BR-242/TO, and the other two in the state sphere, BR-429/RO and BR- 163/MT. The results observed are the disregard of important environmental impacts and the resizing of the impacts magnitude throughout the licensing process. The disregard of environmental impacts, as well as its resizing throughout the environmental licensing process, can lead to legal uncertainty and damage to the environment. These results support the improvement of environmental studies, with more effective monitoring and inspection by responsible agencies, stimulating institutional strengthening and the development of the EIA.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Environmental Management, Environmental Sciences.

Leite, F.H.F., Almeida, A.N. (2023). Avaliação do licenciamento ambiental na construção de três rodovias na Amazônia Legal: BR-429/RO, BR-242/TO e BR-163/MT. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.11, n.1, p.15-34.

Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0.

1. Introdução

No Brasil, as primeiras tentativas para a aplicação das metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foram decorrentes das exigências de órgãos financeiros internacionais de fomento, como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para a aprovação de empréstimos a projetos governamentais (MMA, 2009). Nesse sentido, destaca-se que a imposição de performance de desempenho ambiental foi um gatilho para o início das políticas ambientais brasileiras, entre elas o procedimento do licenciamento ambiental de empreendimentos, que inclui a exigência do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o seu Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades que causam impactos ambientais significativos.

O EIA subsidia o planejamento dos empreendimentos, fazendo parte da implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e do licenciamento ambiental no Brasil. Segundo Morgan (2012), podem ser exemplificadas iniciativas importantes após a adoção da AIA no Brasil, inclusive com algumas derivações que previnem e salvaguardam os impactos sociais, ambientais, de saúde e de segurança ocupacional. No entanto, apesar dos avanços na implantação da AIA, inclusive cumprindo seu papel na melhoria da qualidade ambiental e na prevenção das mudanças climáticas, a AIA e o processo de licenciamento ambiental têm sofrido diversas críticas desde a sua criação.

Dentre as principais fragilidades da AIA e do licenciamento ambiental descritas na literatura científica, estão: 1) O processo de previsão de impactos não é transparente, e a avaliação de impactos é subjetiva, fragilizada e inconsistente (Tennoy, Kvaerner & Gjerstad, 2006; Freitas *et al*., 2017; Candiani & Santana, 2020); 2) Ausência de participação social (Retief, 2010; Fearnside & Laurance, 2012; Montaño, 2015); 3) Falhas na parte que trata sobre a gestão do empreendimento (Lima, Teixeira & Sánchez, 1995); 4) Multiplicidade e sobreposição da legislação ambiental (ABEMA, 2013); 5) Dificuldades no monitoramento e acompanhamento dos impactos ambientais e no cumprimento das condicionantes para instalação e operação dos empreendimentos (Retief, 2010; Briggs & Hudson, 2013; Hofmann, 2015; Duarte *et al*., 2017); 6) Distanciamento entre o planejamento e a execução do empreendimento (Duarte *et al*., 2017; Schoen *et al*., 2016); 7) Falta de conhecimento e capacidade técnica dos profissionais envolvidos, principalmente na coordenação dos estudos ambientais (Almeida *et al*., 2017).

O Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo, de competência de órgãos ambientais públicos, por meio do qual o governo pode autorizar a implantação e a operação de atividades que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetivamente ou potencialmente poluidoras. Para isso, deve haver o atendimento aos requisitos ambientais elencados nos estudos ambientais prévios e cumpridos na fase de instalação do empreendimento. O licenciamento ambiental é uma ferramenta por meio da qual o agente público competente pode gerenciar a prevenção, o controle e a gestão da poluição (World Bank, 2012).

Nos últimos anos, o Licenciamento Ambiental está passando por discussões acerca de sua eficiência. Enquanto alguns setores defendem a sua permanência como instrumento de comando e controle (La Rovere, 1993) e como balizador do poder público rumo ao desenvolvimento sustentável, outros o criticam em função da sua morosidade e burocracia (Kaiser, Bezerra & Castro, 2013) e excessiva judicialização (Pêgo *et al*., 2017). Entretanto, é consenso tanto de ambientalistas como da maior parte do setor produtivo que o processo precisa ser aperfeiçoado.

Portanto, a questão que envolve o licenciamento ambiental e suas ferramentas está em debate nas arenas políticas e vem se tornando presente em pesquisas científicas que tratam da sua aplicabilidade e fragilidade. A ausência de efetividade no cumprimento das condicionantes impostas pelo órgão ambiental licenciador afeta a consistência do processo e demonstra que os estudos ambientais não cumprem seu papel de diagnosticar os problemas e propor as soluções para mitigar e prevenir os impactos ambientais. A responsabilidade desses problemas pode ser dividida entre os órgãos fiscalizadores, que emitem as licenças ambientais, e os empreendedores, que devem cumpri-las.

Atualmente, para propor melhorias no processo de licenciamento ambiental, está sendo discutido o Projeto de Lei Geral do Licenciamento no parlamento brasileiro, que objetiva simplificar o processo, reduzir prazos e garantir eficiência nas decisões administrativas (Pêgo *et al*., 2017). No entanto, é necessário avaliar com cautela e evitar atenuar os requisitos de prevenção e mitigação da poluição, de forma a não retroceder nesse importante instrumento de desenvolvimento sustentável (Fearnside, 2017).

O objetivo deste trabalho é analisar o licenciamento ambiental de 3 (três) rodovias na Amazônia Legal (BR-429/RO, BR-242/TO e BR-163/MT), observando as características e a tramitação dos processos de licenciamento. O alcance desse objetivo pode possibilitar a identificação de eventuais lacunas e deficiências ocorridas nas etapas de planejamento e construção dos empreendimentos, contribuindo com a implementação da AIA e o desenvolvimento da gestão ambiental no Brasil.

2. Referencial Teórico

2.1 Avaliação Ambiental e Estudos de Impacto Ambiental

O impacto ambiental tem várias definições. Assim, pode ser definido por qualquer alteração no meio ambiente induzida por ações antrópicas ou, ainda, pela modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcial, resultante dos aspectos ambientais de uma organização (ABNT, 2015). O impacto ambiental de um projeto pode atingir os três meios: físico, biótico e socioeconômico, com a mudança dos parâmetros ambientais, em determinado tempo, numa área estabelecida, deve ser comparado com a situação do meio caso o projeto não fosse realizado e, ainda, pode ser definido como as mudanças no meio ambiente, que podem ser adversas ou benéficas, resultantes das ações de atividades, produtos ou serviços (United States of America, 1970).

Wathern (1988) descreveu o impacto ambiental como a mudança de um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparado com a situação se essa atividade não tivesse ocorrido. Essa definição é bem explicitada por Sánchez (2015), em que a qualidade ambiental será afetada negativamente quando houver implantação do projeto se comparada com a qualidade ambiental no início do projeto.

No entanto, numa situação real de implantação de projetos de infraestrutura, é difícil realizar a previsão precisa da avaliação de impacto ambiental e a evolução da qualidade ambiental na área do empreendimento. Nesse sentido, o conceito operacional de impacto ambiental é a diferença entre a provável situação futura de um indicador ambiental e sua situação presente (Sánchez, 2015).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi criada pelo National Policy Act (NEPA), em 1969, nos Estados Unidos, e se tornou vanguarda para a legislação ambiental de vários países. Esse ato determina que seja feita uma declaração detalhada sobre o impacto ambiental dos empreendimentos, conhecida como Environmental Impact Assessment, o que se traduz como Avaliação de Impacto Ambiental. O campo de atuação da NEPA aplicava-se a decisões do governo federal que poderiam acarretar modificações ambientais significativas tanto em projetos públicos como privados (Sánchez, 2015).

A AIA pode ser conceituada como a análise dos aspectos ambientais que serão causados pelo empreendimento e como ele modificará o meio ambiente em que está inserido, ou seja, como o processo de identificar as consequências futuras de uma ação atual ou proposta (IAIA, 2020). Prestupa (2009) afirma que a AIA revela uma nova racionalidade preventiva e evidencia maturidade e evolução política, em contrapartida à prática corretiva aplicada até então.

Desde a década de noventa, vários artigos que criticam o processo de licenciamento ambiental têm sido publicados e especificamente atuado nas análises dos estudos ambientais exigidos na AIA de diversos empreendimentos (La Rovere, 1993; Dipper, 1998; Karlson, Mörtberg & Balfors, 2014; Jaeger, 2015; Freitas *et al*., 2017; Almeida & Montaño, 2017; Duarte *et al*., 2017). As avaliações da qualidade dos estudos

apresentam limitações, pois deixar de lado aspectos importantes do processo de tomada de decisão é, portanto, ignorar aspectos decisivos para a efetividade da aplicação da AIA (Almeida, Malvestion & Bernadi, 2019).

Duarte *et al*. (2017) realizaram um estudo sobre as pesquisas acadêmicas brasileiras sobre AIA e verificaram que foram publicados, até o ano de 2015, 59 artigos científicos que tratam do o instrumento. Desses artigos, apenas 6 (seis) abordavam rodovias. Logo, como afirma Montaño (2015), há poucos grupos de pesquisa atuando no Brasil de forma sistemática na área de AIA, portanto, aliar a capacidade técnica dos profissionais com as metodologias acadêmicas fortalecerá a elaboração dos estudos e sua qualidade técnica (Almeida *et al*., 2017).

2.2 Licenciamento Ambiental no Brasil

No Brasil, a responsabilidade pelo licenciamento ambiental é do órgão ambiental competente, a depender da abrangência do impacto ambiental do empreendimento, sendo competência do IBAMA o licenciamento ambiental de atividades de significativo impacto de âmbito nacional ou regional e dos estados e municípios nos casos de atividades de impacto regional e local (MMA, 2002). No entanto, surgem muitas controvérsias em relação à competência jurisdicional, principalmente municipal, pois, conforme pesquisa realizada em 2009, apenas 6% das prefeituras possuem capacidade para realizar processos de licenciamento ambiental (Sánchez, 2015).

O processo de licenciamento ambiental é composto, ainda, por órgãos intervenientes, a depender de suas especificidades e do contexto do empreendimento, como a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), por exemplo, regulados pela Portaria Interministerial n° 60/2015 (Brasil, 2015). O objetivo dessa portaria é estabelecer procedimentos que disciplinem a atuação desses órgãos e evitar o conflito de competências, já que o licenciamento deverá ocorrer em único nível de competência e por um órgão coordenador que integre o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). No entanto, na prática é necessário reforçar a função opinativa dos órgãos intervenientes nas suas respectivas áreas para evitar controvérsias (Hofmann, 2015), já que o nível de articulação entre os órgãos está vinculado ao tipo de empreendimento e ao seu potencial de causar impacto ambiental e social (Pêgo *et al*., 2017).

O processo de licenciamento inicia-se com a elaboração de um termo de referência pelo órgão licenciador, com os critérios a serem observados nos estudos ambientais. As conclusões e extrapolações da AIA são materializadas num documento denominado Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que por sua vez possui versão para divulgação para o público, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). O EIA/RIMA pode ser considerado o mais importante documento da AIA, é requerido em projetos com significativo impacto ambiental, sendo facultada a apresentação de estudos simplificados em empreendimentos de menor impacto (Almeida *et al*., 2017).

A elaboração do EIA é citada na Constituição Federal de 1988, no Artigo 225, que delega a todos o direito ao meio ambiente equilibrado ecologicamente e impõe ao poder público e à coletividade a competência de o defender para a presente e futuras gerações (Brasil, 1988). A exigência do estudo configura a preocupação do legislador em garantir meios para a avaliação ambiental da atividade poluidora: IV - Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (Brasil, 1988).

O arcabouço legal sobre EIA e licenciamento ambiental engloba uma série de leis, decretos e normas, que regulam o funcionamento desse processo em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) disposta pela Lei n° 6.938 de 1981. Essa política tem o objetivo de preservar e recuperar a qualidade do meio ambiente, de forma que o país alcance o desenvolvimento social e econômico, e foi considerada por Roma e Pêgo (2016) como pioneira na garantia da segurança nacional quando reconhece a importância da qualidade ambiental, da vida, da dignidade humana e do desenvolvimento social do Brasil.

O licenciamento ambiental tem o poder de regular o direito individual em benefício do coletivo e utiliza

a emissão das licenças ambientais como autorização governamental para atividades de uso de recursos naturais ou que causem degradação ambiental (Sánchez, 2015). As licenças ambientais foram estabelecidas pelo Decreto n° 99.274/90 (Brasil, 1990), que regula a Política Nacional do Meio Ambiente, são detalhadas pela Resolução CONAMA nº 237/1997 e denominadas Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). As licenças são expedidas para as fases prévia, instalação e operação do empreendimento, respectivamente.

A ausência do licenciamento ambiental e seu descumprimento pelos empreendedores configura-se em discordância aos princípios norteadores da legislação brasileira, sendo considerados crimes ambientais. No entanto, os principais problemas referem-se a estudos ambientais de baixa qualidade, lacunas no planejamento e execução, ineficiência da gestão ambiental, ausência de fiscalização e incapacidade das equipes técnicas (Lima, Teixeira & Sánchez, 1995; Retief, 2010; Briggs & Hudson, 2013; Fearnside & Laurance, 2012; Hofmann, 2015; Montaño, 2015; Almeida *et al*., 2017; Duarte *et al*., 2017).

Portanto, o licenciamento ambiental, para cumprir sua função de instrumento ambiental, pressupõe a eficiente gestão ambiental do empreendimento, com o acompanhamento e execução das condicionantes requeridas nas licenças ambientais e monitoramento e execução das ações das medidas mitigadoras descritas no Programa Básico Ambiental (PBA). Nesse sentido, a avaliação de impacto ambiental deve ser bem elaborada, pois tem a função de ferramenta de planejamento da gestão ambiental da obra (Sánchez, 2015).

3. Material e Métodos

A metodologia empregada é a pesquisa documental por meio do levantamento dos documentos referentes ao licenciamento ambiental das rodovias supracitadas, sendo eles: estudos ambientais (EIA/RIMA, RCA/PCA, PBA), licenças de instalação, editais de execução dos PBA/RCA e relatórios semestrais de monitoramento em bases de dados jurídicas. Os documentos encontram-se disponíveis no Sistema Eletrônico de Informações (SEI) do Governo Federal e são disponibilizados por empresas de consultoria. Na Tabela 1, está a lista de documentos técnicos que foram consultados com o número total de volumes e páginas. Ao todo, a pesquisa documental demandou a análise de aproximadamente 5 (cinco) mil páginas nos documentos dos três processos de licenciamento analisados.

Tabela 1 – Documentos consultados

BR-429/RO						
	EIA/RIMA* ou PCA/RCA†	Relatórios	Relatórios	Relatórios Semestrais	N◦ total de relatórios	N° de páginas
Empresa responsável	EPIA Ambiental	Univ. Federal de Rondônia UNIR	Univ. Federal de Rondônia FRF‡	Gestora Ambiental / Consórcio ASTEC / Contécnica / MRS/FRF[5]	20	1411
Número de volumes	6	5	1	8		

*Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental
†Plano de Controle Ambiental/Relatório de Controle Ambiental
‡Fundação Ricardo Franco

BR-163/MT						
	PCA/RCA	Inventário Florestal	Relatório de Diagnóstico Arqueológico	Relatórios Semestrais	N° total de relatórios	
Empresa responsável	Ecoplan Eng.	Prosul Supervisão	Prosul Supervisão	Prosul Supervisão	14	1634
Número de volumes	2	1	1	10		
BR- 242/TO						
	EIA/RIMA	Invent Espeleológico	Relatório de Diagnóstico Arqueológico	Relatórios Semestrais	N° total de relatórios	
Empresa responsável	EPIA Ambiental	Prosul Supervisão	Prosul Supervisão	Prosul Supervisão	14	1785
Número de volumes	5	2	1	6		
Total	13	8	3	24	48	4.830

Fonte: Elaborado pelos autores

3.1 Área de Estudo

A área de estudo corresponde a três rodovias localizadas na Amazônia Legal, em três estados diferentes: Mato Grosso (BR-163), Tocantins (BR-242) e Rondônia (BR-429), como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de Figura em uma coluna

A rodovia BR-429 localiza-se na porção oeste do estado de Rondônia, perfazendo uma extensão de 291 km (Brasil, 2008). A rodovia é lindeira ao Parque Nacional de Pacaás Novos e à Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau, e, ao sul, ao Território Indígena de Rio Branco e à Reserva Biológica do Guaporé, localizada no município de São Miguel do Guaporé (RO).

A obra da rodovia 163/MT possui 174,1 km, se inicia no município de Rondonópolis e coincide com a BR-364/MT, atravessando os municípios mato-grossenses de Juscimeira, Jaciara, São Pedro da Cipa, Campo Verde, Santo Antônio de Leverger, Cuiabá, Várzea Grande, Jangada e Rosário Oeste (DNIT, 2019).

A BR-242/TO se encontra no estado do Tocantins, e sua construção consiste na implantação e pavimentação de 265 km de rodovia, sendo que o trecho em estudo da rodovia situa-se ao sul do estado e interliga as cidades de Taguatinga e Peixe, passando pela cidade de Paranã (Brasil, 2014).

3.2 Caracterização dos processos de licenciamento

Inicialmente, foi realizada a caracterização dos três processos de licenciamento ambiental por meio da triagem dos documentos dos processos e relatórios da Tabela 1, considerando o período de 2009 a 2019. A delimitação de tempo foi determinada de acordo com o início do processo de cada licenciamento, antes da emissão da LP até a fase de monitoramento, pós-LI, de forma que os resultados dos três processos possam ser comparados, conforme método adotado por Oliveira e Almeida (2020) e Pêgo *et al*. (2017).

Para tanto, foi elaborada tabela com checklist das principais informações a serem verificadas nos três processos: identificação do empreendedor, órgão licenciador, delegação do licenciamento ambiental, tipificação das obras, bioma, delimitação do período de elaboração dos Estudos Ambientais, data da emissão da Licença de Instalação, empresas que elaboraram os estudos, tipos de estudos elaborados, período em que foi realizado o monitoramento, identificação da judicialização, programas ambientais específicos das obras e status atual das obras. Na última coluna da tabela, é apresentada a legislação ambiental correspondente ao critério, quando cabível.

3.3 Análise dos Impactos Ambientais conforme Referências Bibliográficas

Os impactos ambientais das obras rodoviárias analisadas foram identificados e comparados com os impactos prescritos em referências bibliográficas, de forma similar ao método empregado por Freitas *et al*. (2017). Os artigos pesquisados incluíram os termos “impacto ambiental” e “impacto social de rodovias” como palavras-chave. Foram considerados trabalhos nas línguas inglesa e portuguesa publicados entre os anos de 1998 e 2017. As bases de dados consultadas foram *Web of Science*, Google *Scholar* e Periódicos Capes.

Por meio da verificação dos impactos ambientais encontrados na bibliografia, observou-se a citação dos impactos nos documentos cobrados ao longo do processo de licenciamento, incluindo as fases prévia e de instalação, sendo eles: 1) matriz de impacto dos Estudos Ambientais (EA); 2) MM (Medidas Mitigadoras) dos EA; 3) programas descritos no PBA; 4) condicionantes da LI; e 5) programas executados no Edital (ED). Os documentos exigidos ao longo dos processos de licenciamento podem ser analisados conforme essa sequência.

Os dados encontrados em cada documento foram organizados e tabelados. Para tanto, a análise considerou a menção dos impactos presentes na literatura ao longo dos documentos supracitados, bem como se o impacto foi redimensionado, para mais ou menos, ao longo do processo de licenciamento ambiental. É normal, no avançar do processo e dos estudos ambientais, redimensionamento dos impactos ambientais. De forma similar a Freitas *et al*. (2017), a regra de decisão obedeceu aos códigos definidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise dos impactos ambientais ao longo do processo de licenciamento ambiental

Critério de avaliação	Definição
Em branco	Impacto não é mencionado no documento
x	Impacto citado na literatura é confirmado no documento
+	Impacto confirmado da literatura é incrementado ao longo do processo de licenciamento
–	Impacto confirmado da literatura é reduzido ao longo do processo de licenciamento

Fonte: Adaptado de Freitas *et al*. (2017)

4. Resultados e Discussão

4.1 Caracterização dos três processos de licenciamento ambiental

As três rodovias foram construídas na Amazônia Legal e apresentam convergências e divergências no processo de licenciamento ambiental, conforme resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise dos impactos ambientais ao longo do processo de licenciamento ambiental

Característica	BR-429/RO	BR-242/TO	BR-163/MT	Referência
Empreendedor	DNIT	DNIT	DNIT	Rodovias Federais - Sistema Nacional de Viação
Órgão Licenciador	SEMA/RO	IBAMA	SEMA/MT	Art. 4°, Resolução CONAMA 237/1997
Licenciamento Delegado pelo IBAMA	Sim	Não se aplica	Não	Art. 4°, Resolução CONAMA 237/1997
Tipo de Obra	Pavimentação	Pavimentação	Duplicação	SNV
Bioma	Amazônico	Cerrado e Amazônico	Pantanal, Cerrado e Amazônico	Estudos Ambientais
Período de Elaboração dos Estudos Ambientais	01/2007	04/2014	09/2010	Data de entrega do estudo para o empreendedor
Empresa que elaborou os estudos	EPIA AMBIENTAL	EPIA AMBIENTAL	ECOPLAN	Empresas consultoras contratadas pelo DNIT
Empresa que realizou a Supervisão Ambiental	Consórcio MRS / Contécnica / Astec	PROSUL	PROSUL	Empresas consultoras contratadas pelo DNIT
Tipo de Estudo Realizado	PCA/RCA	EIA/RIMA	PCA/RCA	-
Período de Monitoramento	04/2009–12/2012	04/2014–08/2020	04/2016–12/2020	-
Data de Emissão da LI	08/04/2009	06/06/2014	14/06/2017	-
Processo Judicializado	Ação Civil Pública	Ação Civil Pública	Processos de desapropriação	-
Compensação	Não	Não	Não	Conforme Art. 31 do

Ambiental paga				Decreto Federal nº 4340/02,
Desapropriação realizada	Sim	Sim	Não	Art. 5, XXIV, Constituição Federal/1988.
Monitoramento Arqueológico realizado	Sim	Sim	Não	Portaria IPHAN n° 230/2002
Programa Indígena realizado	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Portaria Interministerial n° 60/2015
Presença de Cavidades Naturais	Não	Sim	Sim	Lei Complementar n° 40/2011 Portaria IBAMA n° 887/1990
Obra finalizada	Não	Não	Não	DNIT
Obra restante	22 pontes	8 km	12 km	DNIT
Obra paralisada	Sim	Sim	Não	DNIT

Fonte: Elaborado pelos autores

As três rodovias têm o mesmo empreendedor, o DNIT, que contratou, por meio de licitação, empresas para realizarem a gestão ambiental, abrangendo a supervisão ambiental, o gerenciamento ambiental, a execução dos programas ambientais e a elaboração de projetos e planos ambientais das obras (Brasil, 2016). Portanto, os três editais de contratação apresentam semelhanças no escopo e descrição dos serviços a serem realizados, inclusive na confecção dos relatórios. A supervisão ambiental é uma importante ferramenta para o gerenciamento ambiental da obra, de forma a prevenir e mitigar os impactos ambientais decorrentes da intervenção que foram previstos nos estudos ambientais (Maglio, Trani & Gallardo, 2017).

As três rodovias são federais, no entanto, o órgão licenciador é diferente. O IBAMA é o órgão licenciador da BR-242/TO. O Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA) é o órgão licenciador competente das outras duas rodovias. Os licenciamentos estaduais são realizados para empreendimentos com impacto estadual e o IBAMA é responsável pelos licenciamentos de impacto regional e federal. Nesse aspecto, considera-se que órgãos licenciadores devem ser imparciais no licenciamento ambiental, de forma a tornar compatíveis o desenvolvimento econômico e o ambiental (Costa *et al*., 2012).

Na rodovia BR-429/RO, há delegação de competência do licenciamento ambiental do IBAMA para o estado, justificada pela rodovia não se localizar em terras indígenas, apenas tangenciar. Portanto, o impacto seria regional, como preconiza a legislação (Brasil, 1997). O IBAMA tem evoluído no sentido de aprimorar seus procedimentos como órgão coordenador do processo de licenciamento ambiental, no entanto, as críticas em relação à excessiva burocratização do processo e ao longo prazo para a tomada de decisões persistem (Pêgo *et al*., 2017).

O processo de licenciamento ambiental da BR-429/RO foi objeto de Ação Civil Pública (ACP), sendo questionada a competência da SEMA (órgão ambiental estadual) para a emissão da LP. Por essa razão, as obras foram realizadas com a fiscalização supletiva do IBAMA, conforme determina a Resolução CONAMA n° 237/1997. O DNIT também foi autuado devido ao não início das ações do Programa Indígena, o que acarretou paralisação das obras dessa rodovia.

A BR-242/TO teve ACP ajuizada pelo MPF, no ano de 2016, devido à falta dos estudos das cavidades subterrâneas localizadas na área de impacto da rodovia. Na época, eram conhecidas 5 (cinco) cavernas, o que levou o IBAMA a solicitar um estudo de impacto ambiental das cavidades e, posteriormente, suspender a obra em 8 km por conta da morosidade do DNIT em contratar os estudos, já que foram identificadas 69 cavernas na área de influência direta da rodovia. Até dezembro de 2020, não havia sido dada a ordem de serviço para o início dos estudos das cavidades, e o trecho encontra-se sem pavimentação.

Apenas no licenciamento da rodovia BR-242/TO ocorreu a exigência do EIA/RIMA, que é o estudo ambiental para empreendimentos de impacto ambiental significativo, sendo que, nas outras duas obras, o OEMA deliberou por estudos simplificados. Apesar da legislação ambiental ser a mesma para a tipologia de empreendimento, observa-se a diferença procedimental no tratamento dos processos de acompanhamento das licenças pelos órgãos ambientais, o que fragiliza o cumprimento efetivo dos preceitos da AIA (Oliveira & Almeida, 2020). Por outro lado, os empreendimentos são únicos e complexos e, na maioria das vezes, requerem tratamento individual conforme o contexto em que estão inseridos (Kaiser, Bezerra & Castro, 2013).

A SEMA/MT justifica o PCA/RCA na BR-163 com base no argumento de ser uma obra de duplicação em área antropizada. No caso da BR-429/RO, o IBAMA delegou o licenciamento ao órgão estadual devido à rodovia tangenciar a Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau, mesmo a obra se localizando em área transfronteiriça com a Bolívia, o que justificaria, de acordo com a legislação, a competência federal para o licenciamento. O conflito de competência gera dúvidas acerca da esfera responsável pelo licenciamento ambiental e somente será solucionado quando houver a regulamentação das competências comuns entre a União, estados e municípios (TCU, 2007).

Tal como na BR-163/MT, na BR 429/RO também foi realizado estudo simplificado, o PCA/RCA em detrimento do EIA/RIMA. Nesse sentido, infere-se que a diminuição dos custos e celeridade no processo podem ser fatores importantes na escolha do estudo simplificado em detrimento do EIA/RIMA (MPU, 2004). Destaca-se que as obras à época eram prioridade nas políticas públicas de transportes (BRASIL, 2007), então a simplificação dos estudos pode ter se dado para acelerar o processo, podendo ter uma conotação negativa para a avaliação de impacto realizada, enfraquecendo a robustez dos estudos. Assim, Faria (2011, p. 6) é corroborado quando diz que "a exigência e imposição política de avaliação rápida de projetos prioritários pode provocar danos ambientais".

4.2 Confirmação dos Impactos ambientais de rodovias na literatura científica

Os impactos ambientais confirmados na literatura e que se aplicam aos empreendimentos analisados encontram-se descritos na Tabela 4.

Tabela 4 – Impactos ambientais em rodovias confirmados na bibliografia

	Impacto Ambiental	**Literatura científica**
A	Perda de habitat: supressão de vegetação ou desmatamento.	Spellerberg, 1998; Fahrig & Rytwinski, 2009; Laurance, Goosem & Laurance, 2009; Barber *et al.*, 2014.
B	Modificação do habitat: poluição sonora, mudanças hidrológicas, luzes artificiais, mudanças na estrutura e qualidade do solo, diminuição da qualidade do ar, mudanças na temperatura, impactos nas cavidades naturais, mudanças na umidade e na radiação solar, aumento dos ventos e efeitos do tráfico de veículos.	Trombulak & Frissel, 2000; Gallardo & Sánchez, 2004; Forman *et al.*, 2003; Daigle, 2010; Sánchez, 2015; Cecav, 2016; Ferreira, 2018.
C	Mortalidade de animais devido ao atropelamento.	Seiler & Helddin, 2006; Langen *et al.*, 2012; Magioli *et al.*, 2019.
D	Efeitos de barreira e borda: fragmentação, perda de conectividade e isolação, redução do acesso ao habitat.	Seiler & Helddin, 2006; Van der Grift *et al.*, 2013; Sánchez, 2015; Karlson, Mörtberg & Balfors, 2014.
E	Criação de novos habitats.	Lindenmayer *et al.*, 2008.

F	Introdução de espécies exóticas, domésticas e/ou endêmicas.	Coffin, 2007; Jackson & Fahrig, 2011.
G	Pressão antropogênica direta: caça, pesca, zoonoses, aumento de queimadas e acidentes com materiais perigosos.	Cunha *et al.*, 2013; Barbosa, Barata e Hacon, 2012; Barber *et al.*, 2014.
H	Impacto social, incluindo comunidades indígenas e patrimônio arqueológico, aumento da mortalidade decorrente de acidentes na rodovia.	Spellerberg, 1998; Fahrig & Rytwinski, 2009; Caldarelli, *et al.*, 2012; Clements, 2013; Caldarelli, 2015; Almeida, 2017; Silva & Laroque, 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados da comparação entre os impactos citados na literatura com os mencionados nos documentos das três rodovias analisadas encontram-se na Tabela 5. Os resultados demonstraram que três dos impactos confirmados na literatura não aparecem em nenhuma fase do processo de licenciamento ambiental e que vários impactos são redimensionados para menos ao longo do processo de licenciamento. A ausência dos impactos ambientais e sua minimização ao longo do processo de licenciamento ambiental confronta a característica preventiva do processo, refletindo diretamente na eficiência das medidas mitigadoras, que devem ser avaliadas na implementação dos programas ambientais durante a vigência da LI (TCU, 2007).

Tabela 5 – Quantidade impactos ambientais previstos na bibliografia (BB) e que se repetem ou não nas fases de EA, MM, PBA, LI e ED para as 3 rodovias

Impacto da	**BR – 429/RO**					**BR – 242/TO**					**BR – 163/MT**				
Literatura	EA	MM	PBA	LI	ED	EA	MM	PBA	LI	ED	EA	MM	PBA	LI	ED
A	x	x	x	x	x	x	–	+	–	–	x	+	+	–	–
B	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	x
C	x	+	+	–	–	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
D	x	–	–	–	–										
E															
F						x	x	x	x	x					
G	x	x	x	+	+	x	–	+	+	+	x	–	+	+	+
H	x	x	x	x	x	x	–	x	–	–	x	x	–	–	–

Fonte: Elaborado pelos autores

Nota: A (perda de habitat); B (modificação do habitat); C (mortalidade de animais devido ao atropelamento); D (efeitos de barreira e borda); E (criação de novos habitats); F (introdução de espécies exóticas, domésticas e/ou endêmicas); G (pressão antropogênica direta); H (impacto social, incluindo comunidades indígenas, patrimônio arqueológico e acidentes).

Os impactos ambientais negligenciados em pelo menos uma das rodovias são efeitos de barreira e borda (D), criação de novos habitas (E) e introdução de espécies exóticas, domésticas e endêmicas (F), que não aparecem em nenhuma das fases do licenciamento. Essa omissão demonstra a falta de ligação entre os impactos ambientais e as medidas mitigadoras em empreendimentos localizados em área sensível, a Amazônia Legal, e demonstram claramente a ausência de uma análise integrada do projeto (Almeida, Malvestion & Bernadi, 2019). Nesse sentido, percebem-se lacunas temporais e espaciais na avaliação de impacto ambiental, como citado por Karlson, Mörtberg e Balfors (2014).

Outra perspectiva seria a de que os impactos ambientais não confirmados ao longo do processo de licenciamento ambiental indicam que as informações descritas nos estudos ambientais não são aproveitadas na proposição das medidas de mitigação, já que são muitas vezes impactos novos, não mencionados em nenhuma fase anterior do processo (Hofmann, 2015; Freitas *et al*., 2017; Oliveira & Almeida, 2020). Essa

situação gera falhas entre os estudos ambientais, a execução das medidas mitigadoras e o PBA, reflete as limitações técnicas específicas decorrentes da avaliação de impacto mal elaborada (Almeida *et al*., 2017) e, consequentemente, produz monitoramentos ineficientes (Sánchez, 2015).

O redimensionamento para menos dos impactos ambientais sugere um enfraquecimento do processo de licenciamento ambiental, já que aqueles impactos que são citados e não se transformam efetivamente em ações concretas também podem estar relacionados à diminuição nos custos dos projetos, pois, conforme o Ministério Público da União (MPU) (2004), a proposição de medidas mitigadoras e planos de monitoramento considera principalmente os custos financeiros e não sua efetividade no alcance da prevenção dos danos ambientais.

É interessante notar que os impactos sociais (H) em duas rodovias (BR-242/TO e BR-163/MT) são redimensionados para menos na fase de monitoramento, o que remete ao enfraquecimento da realização das medidas mitigadoras de compensação social. Isso sugere a dificuldade dos estudos ambientais em se materializarem em ações efetivas, já que as questões sociais incluem participação comunitária nas decisões e as medidas compensatórias devem ocorrer desde a fase de concepção do projeto até o monitoramento dos programas ambientais (Schoen *et al*., 2016). Nesse contexto, como as obras de infraestrutura são vetores de benefícios socioeconômicos (Lawrence *et al*., 2015) e melhoria da qualidade de vida das comunidades, devem ser executadas com transparência e participação social em todas as fases do licenciamento (BID, 2006). Sua ausência é uma deficiência do processo de licenciamento ambiental (Montaño, 2015).

Portanto, a ineficiência na execução das medidas compensatórias sociais está em desacordo com as prerrogativas das agências de fomento, já que a saúde e qualidade de vida dos indivíduos mais vulneráveis não devem fomentar o desenvolvimento econômico a qualquer custo, e projetos de desenvolvimento econômico devem ser gerenciados com sustentabilidade (BID, 2020). Em contrapartida, os impactos sociais (H) podem se relacionar a impactos positivos da obra, como a geração de empregos, e poderiam ser reforçados no processo de licenciamento ambiental, como citado por Almeida, Malvestion e Bernadi (2019), que descreve que, apesar de as rodovias apresentarem impactos positivos para muitas pessoas, poderão suscitar um efeito negativo no licenciamento ambiental do empreendimento, com a emissão de licenças ambientais precárias que também contribuirão para monitoramentos ineficientes.

No que se refere à pressão antropogênica direta (G), em especial ao citar as endemias, os impactos decorrentes foram mencionados apenas em um dos estudos, o da BR-242/TO. Isso demonstra a falta de preparo das equipes para prever eventuais questões relacionadas à saúde comunitária (Montaño, 2014). A falta de menção a impactos importantes, como questões de saúde na Amazônia, poderia ser sanada com a exigência da sua inclusão pelo OEMA, no entanto, muitos órgãos ambientais estaduais e municipais sofrem com vários problemas, dentre eles a ausência de qualificação técnica na avaliação dos relatórios que subsidiam as licenças ambientais (Faria, 2011).

Os impactos ambientais que são mantidos e redimensionados para mais confirmam a importância do impacto identificado, ratificando a necessidade de monitoramento do empreendimento (Sánchez, 2015). Para ser eficiente, o acompanhamento deve ser realizado com parâmetros mensuráveis e alinhados aos padrões de qualidade ambiental exigidos pelos órgãos competentes (TCU, 2007).

Em compensação, o incremento dos impactos ambientais na fase de aprovação da LI é esperado, e essa modificação proativa descreve o caráter dinâmico e interativo do processo, com participação direta do órgão ambiental em conjunto com o empreendedor na gestão da obra, visto que as atividades causadoras de degradação ambiental não são fixas e definitivas (TCU, 2007). Conforme Dipper (1998), a falta de feedback durante a fase de monitoramento poderia engessar os estudos ambientais, tornando-os estáticos, com efeito contrário à sua característica adaptativa.

Portanto, verifica-se claramente que há discrepância entre o que foi proposto e o que foi executado, e esse fato pode estar diretamente ligado à predição de medidas mitigadoras que não são coerentes com a análise dos impactos, juntamente com as dificuldades no monitoramento e fiscalização a serem realizadas pelos órgãos competentes (Sánchez, 2013; Faria, 2011; e Almeida *et al*., 2016). Há, ainda, as questões inerentes ao processo

de AIA, que possui incertezas em prever os impactos ambientais. Isso, somado aos entraves da verificação dessas previsões, pode refletir numa gestão ambiental ineficiente (Sánchez, 2015).

Os impactos ambientais negligenciados em pelo menos uma das rodovias são efeitos de barreira e borda (D), criação de novos habitas (E) e introdução de espécies exóticas, domésticas e endêmicas (F), que não aparecem em nenhuma das fases do licenciamento. Essa omissão demonstra a falta de ligação entre os impactos ambientais e as medidas mitigadoras em empreendimentos localizados em área sensível, a Amazônia Legal, e demonstram claramente a ausência de uma análise integrada do projeto (Almeida, Malvestion & Bernadi, 2019). Nesse sentido, percebem-se lacunas temporais e espaciais na avaliação de impacto ambiental, como citado por Karlson, Mörtberg e Balfors (2014).

Outra perspectiva seria a de que os impactos ambientais não confirmados ao longo do processo de licenciamento ambiental indicam que as informações descritas nos estudos ambientais não são aproveitadas na proposição das medidas de mitigação, já que são muitas vezes impactos novos, não mencionados em nenhuma fase anterior do processo (Hofmann, 2015; Freitas *et al*., 2017; Oliveira & Almeida, 2020). Essa situação gera falhas entre os estudos ambientais, a execução das medidas mitigadoras e o PBA, reflete as limitações técnicas específicas decorrentes da avaliação de impacto mal elaborada (Almeida *et al*., 2017) e, consequentemente, produz monitoramentos ineficientes (Sánchez, 2015).

O redimensionamento para menos dos impactos ambientais sugere um enfraquecimento do processo de licenciamento ambiental, já que aqueles impactos que são citados e não se transformam efetivamente em ações concretas também podem estar relacionados à diminuição nos custos dos projetos, pois, conforme o Ministério Público da União (MPU) (2004), a proposição de medidas mitigadoras e planos de monitoramento considera principalmente os custos financeiros e não sua efetividade no alcance da prevenção dos danos ambientais.

É interessante notar que os impactos sociais (H) em duas rodovias (BR-242/TO e BR-163/MT) são redimensionados para menos na fase de monitoramento, o que remete ao enfraquecimento da realização das medidas mitigadoras de compensação social. Isso sugere a dificuldade dos estudos ambientais em se materializarem em ações efetivas, já que as questões sociais incluem participação comunitária nas decisões e as medidas compensatórias devem ocorrer desde a fase de concepção do projeto até o monitoramento dos programas ambientais (Schoen *et al*., 2016). Nesse contexto, como as obras de infraestrutura são vetores de benefícios socioeconômicos (Lawrence *et al*., 2015) e melhoria da qualidade de vida das comunidades, devem ser executadas com transparência e participação social em todas as fases do licenciamento (BID, 2006). Sua ausência é uma deficiência do processo de licenciamento ambiental (Montaño, 2015).

Portanto, a ineficiência na execução das medidas compensatórias sociais está em desacordo com as prerrogativas das agências de fomento, já que a saúde e qualidade de vida dos indivíduos mais vulneráveis não devem fomentar o desenvolvimento econômico a qualquer custo, e projetos de desenvolvimento econômico devem ser gerenciados com sustentabilidade (BID, 2020). Em contrapartida, os impactos sociais (H) podem se relacionar a impactos positivos da obra, como a geração de empregos, e poderiam ser reforçados no processo de licenciamento ambiental, como citado por Almeida, Malvestion e Bernadi (2019), que descreve que, apesar de as rodovias apresentarem impactos positivos para muitas pessoas, poderão suscitar um efeito negativo no licenciamento ambiental do empreendimento, com a emissão de licenças ambientais precárias que também contribuirão para monitoramentos ineficientes.

No que se refere à pressão antropogênica direta (G), em especial ao citar as endemias, os impactos decorrentes foram mencionados apenas em um dos estudos, o da BR-242/TO. Isso demonstra a falta de preparo das equipes para prever eventuais questões relacionadas à saúde comunitária (Montaño, 2014). A falta de menção a impactos importantes, como questões de saúde na Amazônia, poderia ser sanada com a exigência da sua inclusão pelo OEMA, no entanto, muitos órgãos ambientais estaduais e municipais sofrem com vários problemas, dentre eles a ausência de qualificação técnica na avaliação dos relatórios que subsidiam as licenças ambientais (Faria, 2011).

Os impactos ambientais que são mantidos e redimensionados para mais confirmam a importância do impacto identificado, ratificando a necessidade de monitoramento do empreendimento (Sánchez, 2015). Para ser eficiente, o acompanhamento deve ser realizado com parâmetros mensuráveis e alinhados aos padrões de qualidade ambiental exigidos pelos órgãos competentes (TCU, 2007).

Em compensação, o incremento dos impactos ambientais na fase de aprovação da LI é esperado, e essa modificação proativa descreve o caráter dinâmico e interativo do processo, com participação direta do órgão ambiental em conjunto com o empreendedor na gestão da obra, visto que as atividades causadoras de degradação ambiental não são fixas e definitivas (TCU, 2007). Conforme Dipper (1998), a falta de feedback durante a fase de monitoramento poderia engessar os estudos ambientais, tornando-os estáticos, com efeito contrário à sua característica adaptativa.

Portanto, verifica-se claramente que há discrepância entre o que foi proposto e o que foi executado, e esse fato pode estar diretamente ligado à predição de medidas mitigadoras que não são coerentes com a análise dos impactos, juntamente com as dificuldades no monitoramento e fiscalização a serem realizadas pelos órgãos competentes (Sánchez, 2013; Faria, 2011; e Almeida *et al*., 2016). Há, ainda, as questões inerentes ao processo de AIA, que possui incertezas em prever os impactos ambientais. Isso, somado aos entraves da verificação dessas previsões, pode refletir numa gestão ambiental ineficiente (Sánchez, 2015).

5. Considerações Finais

O licenciamento ambiental no Brasil é complexo e envolve um conjunto amplo de documentos, dificultando o seu acompanhamento e entendimento. Essas características limitam o desenvolvimento de pesquisas na área, restringindo a geração de informações e o aprimoramento do processo. Diante disso, esta pesquisa analisou o processo de licenciamento ambiental de três rodovias na Amazônia Legal: BR-429/RO, BR-242/TO E BR-163/MT.

A partir dos resultados, identificou-se a ausência de alguns impactos ambientais descritos na literatura científica ao longo do processo de licenciamento. Esses resultados sugerem uma fragilidade dos estudos ambientais, podendo afetar a qualidade do monitoramento ambiental e reduzir a efetividade do licenciamento ambiental. A falta de conectividade entre o planejado e o executado pode maximizar o impacto ambiental e aumentar os custos da recuperação ambiental das áreas afetadas.

Os resultados também demonstraram o redimensionamento de impactos ambientais ao longo do processo de licenciamento, expondo o caráter dinâmico e complexo do processo. O licenciamento ambiental tem sido objeto de críticas de todos os lados, tanto de áreas do setor produtivo quanto de ambientalistas. Porém, essas críticas têm se perpetuado ao longo do tempo e não têm sido suficientes para aprimorar o processo pois, em geral, as mesmas são desprovidas de conhecimento sobre as dificuldades de operacionalização da Avaliação de Impactos Ambientais.

6. Referências

ABEMA. (2013). **Novas propostas para o licenciamento ambiental no Brasil**. Brasília, DF.

ABNT. (2015). **ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**. Requisitos com orientações para uso. Brasil.

Almeida, A. N., Oliveira, N. B., Silva, J. C. G. L., & Angelo, H. (2016). Principais deficiências dos Estudos de Impacto Ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 3(4): 3-14. Doi: https://doi.org/10.21438/rbgas.030401

Almeida, A. N., Kanieski, M. R., Soares P. R. C., & Angelo, H. (2017). Principais problemas na previsão e avaliação de impactos ambientais (EIAs): uma aplicação da análise de correlação canônica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 4(7): 31-42. Doi: https://doi.org/10.21438/rbgas.040704

Almeida, M. R. R., & Montaño, M. A. (2017). A Efetividade dos Sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental Nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Ambiente & Sociedade**, 20(2): 79-106. Doi: https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC235R2V2022017

Almeida, M. R. R., Malvestion A. C., & Bernadi Y. R. (2019). Modificações do licenciamento ambiental em Minas Gerais: avanço ou retrocesso? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 52: 91-113. Doi: https://doi.org/10.5380/dma.v52i0.66068

Barber, C. P., Mark A. C., Souza, C. M., & Laurance W. F. (2014). Roads, Deforestation, and the Mitigating Effect of Protected Areas in the Amazon. **Biological Conservation**, 177: 203-209. Doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.07.004

Barbosa, E. M., Barata, M. M. L., & Hacon, S. S. (2012). A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17(2): 299–310.

BID. (2006). Banco Interamericano de Desenvolvimento da América Latina e Caribe. **Políticas de Salvaguardas Ambientais e Sociais**. Washington, DC.

BID. (2020). Banco Interamericano de Desenvolvimento da América Latina e Caribe. **Quadro de Políticas Ambientais e Sociais**. Washington, DC.

Brasil. (1990). **Decreto nº 99.274/90, de 06 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

Brasil. (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília, DF: Senado Federal. Centro Gráfico.

Brasil. (2007). **Programa de Aceleração do Crescimento – PAC**. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-logistica/rodovias>. Acessado em 10 de maio de 2022.

Brasil. (2015). **Portaria Interministerial n° 60, de 24 de março de 2015**. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Brasil. (2014) Ministério dos Transportes. **Política Ambiental do Ministério dos Transportes**. Disponível em: <https://canaldoservidor.infraestrutura.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/Politica_AmbientalMT.pdf>. Acessado em 20 janeiro de 2022.

Brasil. (2016). Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Edital RDC Eletrônico n.152/2016-**

11: Contratação de empresa de consultoria especializada em gestão ambiental, bem como execução de programas ambientais e elaboração de projetos e planos ambientais para as obras de duplicação da BR 163/364MT, incluindo obras de arte especiais, trecho divisa MS/MT – divisa MT/PA, subtrechos Rondonópolis – Rosário D`Oeste – Posto Gil.286p. 2016

Brasil. (2008). Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Edital 50.600.00002048/2008-27**: Serviço técnico gestão ambiental para as obras de implantação da BR 429/RO, nos trechos Alvorada D´Oeste – Costa Marques (Fronteira – Brasil-Bolívia). 150p.

Brasil. (1997). **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Briggs, S., & Hudson, M. D. (2013). Determination of significance in Ecological Impact Assessment: past change, current practice and future improvements. **Environmental Impact Assessment Review**, 38:16-25. Doi: https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.04.003

Caldarelli, S. B. (2012). Tratamento do Patrimônio Arqueológico na Avaliação de Impacto Ambiental: uma reflexão a partir das práticas no Brasil. In: **Anais do 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto**. São Paulo, Brasil.

Caldarelli, S. B. (2015). Arqueologia Preventiva: uma disciplina na confluência da arqueologia pública e da avaliação ambiental. **Revista Habitus**, 13(1): 5-30. Doi: http://dx.doi.org/10.18224/hab.v13.1.2015.5-30

CECAV. (2016). Centro de Pesquisa Técnica e Conservação de Cavernas, ICMBIO – Instituto Chico Mendes. **Sismografia aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico, Contribuição Técnica à Análise de Estudos Ambientais**. Brasilia, DF.

Clements, G. R. (2013). **The environmental and social impacts of roads in Southeast Asia**. Tese de Doutorado. James Cook University.

Candiani, G., & Santana, A. (2020). Revisão da Qualidade do Estudo de Impacto Ambiental Centro Logístico Campo Grande: um estudo de caso. **Caminhos de Geografia**, 21(76): 147-160. Doi: https://doi.org/10.14393/RCG217652170

Coffin, A. W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. **Journal of transport Geography**, 15(5): 396-406. Doi: https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.11.006

Costa, B. B. S., Santos, G. de O. S., Menezes, A. C., De Oliveira, I. F. S., Santos, W. L., Melo, I. C., & Medeiros, S. L. (2012). Licenciamento Ambiental no Brasil sobre usinas hidrelétricas: um estudo de caso da usina de Belo Monte, no Rio Xingu (PA). **Caderno De Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**, 1(1): 19-33.

Cunha, G. F., Pinto, C. R. C., Martins, S. R., & Castilhos Jr., A. B. (2013). Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana. **Ambiente & Sociedade**, 16(3): 65-82. Doi: https://doi.org/10.1590/S1414-753X2013000300005

Daigle, P. (2010). A summary of the environmental impacts of roads, management responses, and research

gaps: a literature review. **British Columbia Journal of Ecosystems and Management**, 10(3): 65-89.

DNIT. (2019). **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. BR**-**163**. Mato Grosso, Brasil.

Dipper, B. (1998). Monitoring and Post-auditing in Environmental Impact Assessment: a review. **Journal of Environmental Planning and Management**, 41(6): 731-747. Doi: https://doi.org/10.1080/09640569811399

Duarte, C. G., Dibo, A. P. A., Siqueira-Gay, J., & Sánchez L. E. (2017). O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil? **Impact Assessment and Project Appraisal**, 35(4): 293-309. Doi: https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC20150268R1V2012017

ESRI. (2021) **O software de mapeamento GIS**. Disponível em: <https://www.esri.com>. Acessado em 11 de março de 2021.

Faria, I. D. (2011). **Ambiente e Energia: crença e ciência no licenciamento ambiental**. Textos para discussão. Núcleo de Estudos e Pesquisa do Senado, Brasil.

Fahrig, L., & Rytwinski, T. (2009). Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. **Ecology and Society**, 14(1).

Fearnside, P. M., & Laurance, W. F. (2012). Infraestrutura na Amazônia: as lições dos planos plurianuais. **Caderno CRH**, 25(64): 87-98. Doi: https://doi.org/10.1590/S0103-49792012000100007

Fearnside. P. M. (2017). **Amazon dam defeats Brazil's environment agency**. Mongabay. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2017/09/amazon-dam-defeats-brazils-environment-agency-commentary/2017>. Acessado em 12 janeiro de 2022.

Ferreira, G. L. B. V. (2018). O Componente Espeleológico no Licenciamento Ambiental. **Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas**, 34(1): 1-30.

Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonete, J. A., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R., Goldman C. R., Heanue, K., Jones, J. A., Swanson, F. J., Turrentine, T., & Winter, T. C. (2003). **Road Ecology: science and solutions**. Island Press.

Freitas, K. P. A., Gonçalves L. O., Kindel A., & Teixeira F. Z. (2017). Road Effects on Wildlife in Brazilian Environmental Licensing. **Oecologia Australis**, 21(3): 280-91. Doi: https://doi.org/10.4257/oeco.2017.2103.05

Gallardo, A. L. C. F., & Sánchez, L. E. (2004). Follow-up of a road building scheme in a fragile environment. **Environmental Impact Assessment Review**, 24(1): 47-58. Doi: https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00136-7

Hofmann, R. M. (2015). **Gargalos do licenciamento ambiental federal no Brasil**. Brasília: Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa.

IAIA. (2020). **International Association for Impact Assessment** (Estados Unidos da América). Disponível em: <www.iaia.org>. Acessado em 20 de fevereiro de 2022.

Jackson, N. D., & Fahrig, L. (2011). Relative effects of road mortality and decreased connectivity on population genetic diversity. **Biological Conservation**, 144(12): 3143–3148. Doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.010

Jaeger, J. A. G. (2015). **Improving environmental impact assessment and road planning at the landscape scale**. Handbook of road ecology. John Wiley & Sons, Ltd.

Kaiser, I. M., Bezerra, B. S., & Castro, L. I. S. (2013). Is the environmental policies procedures a barrier to development of inland navigation and port management? A case of study in Brazil. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 47: 78-86. Doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.025

Karlson, M., Mörtberg, U., & Balfors, B. (2014). Road ecology in environmental impact assessment. **Environmental impact assessment review**, 48: 10-19. Doi: https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.04.002

Langen, T. A., Gunson, K. E., Scheiner, C. A., & Boulerice, J. T. (2012). Road mortality in freshwater turtles: identifying causes of spatial patterns to optimize road planning and mitigation. **Biodiversity and conservation**, 21(12): 3017–3034. Doi: https://doi.org/10.1007/s10531-012-0352-9

La Rovere, E. L. (1993). **Os problemas da avaliação de impacto ambiental no Brasil**. Brasília: Inesc.

Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. W. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in ecology & evolution**, 24(12): 659-669. Doi: https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009

Lawrence, M. (2015). Reducing the environmental impact of construction by using renewable materials. **Journal of renewable materials**, 3(3): 163-174. Doi: https://doi.org/10.7569/JRM.2015.634105

Lindenmayer, D. B., Fischer, J., Felton, A., Crane, M., Michael, D., Macgregor, C., Montague-Drake, R., Manning, A., & Hobbs, R. (2008). Novel ecosystems resulting from landscape transformation create dilemmas for modern conservation practice. **Conservation Letters**, 1(3): 129-135. Doi: https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2008.00021.x

Lima, A. L. B. R., Teixeira, H. H., & Sánchez, L. H. (1995). **A Efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Maglio, L. M., Trani, E. & Gallardo, A. L. C. F. (2017). Supervisão Ambiental de Obras Rodoviárias em São Paulo. In: **VI Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**, São Paulo, Brasil.

Magioli, M., Bovo, A., Huijser, M., Abra, F., Miotto, R., Andrade, V., Nascimento, A., Martins, M., & Ferraz, K. (2019). Short and Narrow Roads Cause Substantial Impacts on Wildlife. **Oecologia Australis**, 23(1): 99-111. Doi: https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2301.09

MPU. (2004). Ministério Público da União. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Ministério Público Federal, 4º Câmara de Coordenação e Revisão: Escola Superior do Ministério Público da União, Brasília.

MMA. (2002). Ministério do Meio Ambiente. **Manual de Procedimentos para o Licenciamento Ambiental Federal: documento de referência**. IBAMA. 128 p. Brasília, DF.

Montaño, M. (2014). **Planejamento às avessas: os descompassos da avaliação de impactos sociais no Brasil.** In: Oliveira, J. P; Cohn, C. (Org.). Belo Monte e a questão indígena**.** ABA Publicações.

Montaño, M. (2015). Impact Assessment Research in Brazil: Achievements, Gaps and Future Directions. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, 17(1). Doi: https://doi.org/10.1142/S146433321550009X

Oliveira, R. de S., & Almeida, M. R. R. (2020). Etapa pós-licenciamento no Estado de Minas Gerais: enfoque na SUPRAM TMAP. **Holos Environment**, 20(4): 584-606. Doi: https://doi.org/10.14295/holos.v20i4.12396

Pêgo, B., Roma, J. C., Feres, J. G., & Schimidt, L. (2017). O Licenciamento Ambiental como condicionante à execução de obras de infraestrutura. In: IPEA (Brasil). **Governança da Política de Infraestrutura: condicionantes institucionais ao investimento**. Rio de Janeiro: IPEA.

Prestupa, M. F. S. (2009). O paradigma ecossocial e a emergência de nova racionalidade. **Prisma Jurídico**, 8(2): 463-484. Doi: https://doi.org/10.5585/prismaj.v8i2.1485

Morgan, R. K. (2012). Environmental impact assessment: the state of the art. **Impact assessment and Project Appraisal**, 30(1): 5-14. Doi: https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557

Retief, F. (2010). The evolution of environmental assessment debates: critical perspectives from South Africa. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, 12(4): 375-397. Doi: https://doi.org/10.1142/S146433321000370X

Roma, J. C., & Pêgo, B. F. (2016). Licenciamento Ambiental no Brasil. In: **Boletim Regional, Urbano e Ambiental nº 15, julho/dezembro 2016**. 15. ed. Brasília: IPEA.
Sánchez, L. E. (2015). **Avaliação de impacto ambiental**. São Paulo: Oficina de textos.

Seiler, A., & Helldin, J. O. (2006). Mortality in wildlife due to transportation. **The Ecology of Transportation:** Managing Mobility for the Environment.

Schoen, C., Schultz, J., Heinz, K., Grott, S. C., & Pinheiro, A. (2016). Estudos de Impacto Ambiental: potencialidades, deficiências e perspectivas de elaboradores e avaliadores. **Sustentabilidade em Debate**, 7(2): 257-270. Doi: https://doi.org/10.18472/SustDeb.v7n2.2016.17644

Silva, J. B. S., & Laroque, L. F. S. (2018). Impactos Socioambientais e Concepções de Desenvolvimento no Processo da Duplicação da BR-386 sobre a terra indígena Jamã Ty Tãnh, em Estrela, Rio Grande do Sul/Brasil. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, 44: 181-195. Doi: http://dx.doi.org/10.5380/raega.v44i0.49204

Spellerberg, I. A. N. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. **Global Ecology & Biogeography Letters**, 7(5): 317-333. Doi: https://doi.org/10.2307/2997681

TCU. (2007). Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental,** 2ª Edição/Tribunal de

Contas da União. Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União. 84 p., Brasil.

Tennoy, A., Kvaerner, J., & Gjerstad, K. I. (2006). Uncertainty in environmental impact assessment predictions: the need for better communication and more transparency. **Impact Assessment and Project Appraisal**, 24(1): 45-56. Doi: https://doi.org/10.3152/147154606781765345

Trombulak, S. C., & Frissell, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation biology**, 14(1): 18-30. Doi: https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x

United States of America. (1970). **National Environmental Policy Act of 1969 (NEPA)**. US Congress, Washington, DC. Disponível em: <http://energy.gov/nepa/downloads/nationalenvironmental-policy-act-1969>. Acessado em 12 janeiro de 2022.

Van Der Grift, E. A., Van Der Ree, R., Fahrig, L., Findlay, S., Houlahan, J., Jaeger, J. A. G., Klar, N., Madriñan, L. F., & Olson, L. (2013). Evaluating the effectiveness of road mitigation measures. **Biodiversity and Conservation,** 22(2): 425-448. Doi: https://doi.org/10.1007/s10531-012-0421-0

Wathern, P. (1988). **Environmental Impact Assessment: theory and practice**. Londres.

World Bank. (2012). **Inclusive green growth: The pathway to sustainable development.** The World Bank, 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6058>. Acessado em 10 de abril de 2022.