

**LUIZ HENRIQUE CASTELO DE SOUZA**

**OS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REPAVIMENTAÇÃO DA  
BR 319 E SEUS RESPECTIVOS DESDOBRAMENTOS AMBIENTAIS.**

**MANAUS – AM  
2022**

**LUIZ HENRIQUE CASTELO DE SOUZA**

**OS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REPAVIMENTAÇÃO DA BR  
319 E SEUS RESPECTIVOS DESDOBRAMENTOS AMBIENTAIS.**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental - PPG.EGPSA, do Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia– ITEGAM, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

**Orientadora:** Profa. Dra. Simone da Silva

**MANAUS – AM  
2022**

**LUIZ HENRIQUE CASTELO DE SOUZA**

**OS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REPAVIMENTAÇÃO DA BR  
319 E SEUS RESPECTIVOS DESDOBRAMENTOS AMBIENTAIS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre do Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental do Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia – ITEGAM.

JANDECY CABRAL  
LEITE:14872323220

Assinado de forma digital  
por JANDECY CABRAL  
LEITE:14872323220  
Dados: 2023.02.28  
11:06:55 -04'00'

Manaus-AM, 16 de dezembro de 2022

---

**Prof. Dr. Jandecy Cabral Leite**

Coordenador do PPG.EGPSA - ITEGAM

**BANCA EXAMINADORA**



Documento assinado digitalmente

SIMONE DA SILVA

Data: 27/02/2023 18:01:16-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Simone da Silva

Orientadora (PPG.EGPSA/ITEGAM)



Documento assinado digitalmente

EDSON PABLO DA SILVA

Data: 27/02/2023 17:44:06-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Edson Pablo da Silva

Examinador Interno (PPG.EGPSA/ITEGAM)



Documento assinado digitalmente

RICARDO LOYOLA DE MOURA

Data: 27/02/2023 14:50:29-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dr. Ricardo Loyola de Moura

Examinador Externo (INPA)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Biblioteca do ITEGAM**

---

De Souza, Luiz Henrique Castelo, 2022 - OS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REPAVIMENTAÇÃO DA BR 319 E SEUS RESPECTIVOS DESDOBRAMENTOS AMBIENTAIS. / Luiz Henrique Castelo De Souza - 2022. 76 f., il: Colorido

Orientador: Dr(a). Simone da Silva

Dissertação: Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia, Programa de Pós Graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (PPG-EGPSA), Manaus - AM, 2022.

1. BR 319 2. Meio Ambiente 3. Repavimentação.

CDD - 1003.ed.2022.43

---

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer e dedicar esta dissertação às seguintes pessoas:

Minha mãe Maria do Carmo Castelo, meu pai William Souza, meus queridos irmãos (Luan, Marfiza, Thiago e William Amadeu);

Meus amigos de infância aos quais tenho muito respeito e admiração por suas conquistas e exemplos de superação (Junior Oliveira e Daniel Ricardo);

Meus amigos que conheci estudando na UFAM (Alberto Neto, Carlos Geovanni, Vinícius Dantas e Samuel Antão).

Meus amigos que conheci trabalhando no IFAM (Adriano, Andrei, Arnilson, Cynthia, Elias, Gabriel Alencar, Gabriel Pereira, Luiz Gabriel, Péricles e Yan);

Em seguida, gostaria de agradecer ao ITEGAM e toda sua equipe, em especial, à minha orientadora Simone da Silva por me conduzir na direção certa, passando tranquilidade e me incentivando nessa jornada científica;

Finalmente, eu gostaria de agradecer ao IFAM, em especial ao professor Jaime Cavalcante, professor Leandro, Carlos Tiago e Adanilton, que acreditaram em mim e que, dentro de suas competências, buscaram meios de me incentivar nessa jornada.

Deus é fiel!

*“O mundo não está preparado para isso. É algo muito além do nosso tempo, mas as leis vão prevalecer, e um dia farão um sucesso triunfante”.*

*(NIKOLA TESLA)*

## *Dedicatória*

Aos meus pais (Maria do Carmo e William), irmãos (Luan, Marfiza, Thiago e William Amadeu) e à toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

## RESUMO

DE SOUZA, Luiz Henrique Castelo. OS IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REPAVIMENTAÇÃO DA BR 319 E OS SEUS RESPECTIVOS DESDOBRAMENTOS AMBIENTAIS. 2022. p. 76. Projeto de Dissertação do Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (EGPSA), Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), Manaus, 2022.

A BR 319 é uma rodovia de grande relevância para o estado do Amazonas e para os demais estados da região norte, uma vez que a existência dessa estrada influencia diretamente em aspectos sociais, econômicos e ambientais da região. Destaca-se que muitas pessoas dependem dessa rodovia para se movimentar entre Manaus e Porto Velho e, conseqüentemente, se conectar ao restante do país. Este estudo traz uma análise dos benefícios econômicos e sociais da repavimentação da BR 319 e os seus respectivos desdobramentos ambientais. Em caráter preliminar, pode-se afirmar que a reconstrução da estrada irá contribuir para o aumento da geração de empregos e facilitará o escoamento da produção, propiciando o desenvolvimento regional. Este estudo sugere também que a reconstrução da estrada resultará na redução do custo por quilômetro rodado, resultando na diminuição do frete rodoviário e redução do valor das passagens de ônibus entre Manaus e Porto Velho. A perda, a degradação dos habitats naturais, atropelamentos de fauna, a poluição química, a invasão antrópica e o aumento da violência foram alguns dos impactos negativos levantados neste trabalho.

**Palavras-Chave:** BR 319. Meio Ambiente. Repavimentação.



## ABSTRACT

DE SOUZA, Luiz Henrique Castelo. THE ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS OF THE REPAVING OF BR 319 AND ITS RESPECTIVE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES. 2022. p. 73. Dissertation of the Graduate Program in Engineering, Process, Systems and Environmental Management (EGPSA), Galileo Institute of Technology and Education of the Amazon (ITEGAM), Manaus, 2022.

BR 319 is a highway of great importance for the state of Amazonas and for other states in the northern region, since the existence of this road directly influences social, economic and environmental aspects of the region. It is noteworthy that many people depend on this highway to move between Manaus and Porto Velho and, consequently, to connect to the rest of the country. This study presents an analysis of the economic and social benefits of the repaving of BR 319 and its respective environmental consequences. On a preliminary basis, it can be said that the reconstruction of the road will contribute to the increase in the generation of jobs and will facilitate the flow of production, favoring regional development. This study also suggests that the reconstruction of the road will result in a reduction in the cost per kilometer traveled, resulting in a decrease in road freight and a reduction in the value of bus tickets between Manaus and Porto Velho. The loss, degradation of natural habitats, fauna trampling, chemical pollution, anthropic invasion and the increase in violence were some of the negative impacts raised in this work.

**Keywords:** BR 319. Environment. Resurfacing.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Gráfico do crescimento populacional do estado do Amazonas desde 1872.....	31
<b>FIGURA 2:</b> Gráfico do crescimento populacional do estado de São Paulo desde 1872.....	31
<b>FIGURA 3:</b> Formação de “espinha de peixe” próximo à região de Careiro.....	43
<b>FIGURA 4:</b> Área de influência do “arco do desmatamento” citado por Fearnside (2021).....	45
<b>FIGURA 5:</b> Principais eixos de interligação rodoviária, resultados dos inúmeros projetos lançados durante a implantação do programa de integração nacional.....	46

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Conceitos envolvendo obras e serviços essenciais em rodovias no Brasil.	27
<b>Quadro 2:</b> Aspectos ambientais na escolha do traçado na implantação de uma rodovia .....	40
<b>Quadro 3:</b> Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras na fase de implantação de Rodovias.....	41
<b>Quadro 4:</b> Custos Financeiros das Obras Analisadas.....	62
<b>Quadro 5:</b> Rotas atuais e projetadas e seus custos de frete e tempo envolvidos.....	65
<b>Quadro 6:</b> Custos financeiros e parâmetros de transporte de passageiros.....	66

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>15</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 JUSTIFICATIVA DA DISSERTAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1 Geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2 Específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 ESCOPO DO TRABALHO.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>19</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Breves apontamentos quanto a formação do modal rodoviário no contexto brasileiro.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Considerações sobre o processo de tomada de decisão em grandes obras de infraestrutura no Brasil.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 O arcabouço normativo brasileiro nas tomadas de decisão acerca de grandes obras de infraestrutura.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Normas e políticas nacionais específicas relacionadas às rodovias no Brasil.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5 A temática ambiental e as rodovias no Brasil, na atualidade.....</b>	<b>28</b>
<b>2.6 O espaço geográfico amazônico.....</b>	<b>30</b>
<b>2.7 Floresta Amazônica: Realidade e Desafios.....</b>	<b>31</b>
<b>2.8 Sustentabilidade ambiental: aspectos do bioma Amazônia.....</b>	<b>33</b>
<b>2.9 Degradação e sustentabilidade da Amazônia brasileira - uma breve contextualização</b>	<b>33</b>
<b>2.10 Amazônia e os projetos de desenvolvimentos e integração nacional.....</b>	<b>36</b>
<b>2.11 A vida ribeirinha em torno da sazonalidade do Rio Solimões/Amazonas.....</b>	<b>37</b>
<b>2.12 Modal rodoviário e contribuições ambientais.....</b>	<b>38</b>
<b>2.13 Rodoviarismo associado à temática ambiental na Amazônia.....</b>	<b>44</b>
<b>2.14 As rodovias na Amazônia.....</b>	<b>46</b>
<b>2.15 O Histórico da BR-319 e o Desejo pelo Fim do Isolamento.....</b>	<b>48</b>
<b>2.16 Implicações socioambientais.....</b>	<b>51</b>
<b>2.17 Estado projetado e atual.....</b>	<b>53</b>
<b>2.18 Viabilidade econômico-ambiental da retomada das obras da BR 319.....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>58</b>

<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 Avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 Avaliação dos possíveis benefícios financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas.....</b>	<b>58</b>
<b>3.3 Apresentação dos prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar.....</b>	<b>59</b>
<b>3.4 Elaboração de cartilha socioeducativa.....</b>	<b>59</b>
<b>3.5 Cronograma de Atividades.....</b>	<b>59</b>
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>61</b>
<b>4 RESULTADOS PRELIMINARES.....</b>	<b>61</b>
<b>4.1 Avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319.....</b>	<b>61</b>
<b>4.2 Avaliação dos possíveis benefícios financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.1 Possíveis benefícios financeiros.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.2 Possíveis benefícios sociais.....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.3 Possíveis benefícios ambientais.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3 Apresentação dos prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar.....</b>	<b>68</b>
<b>4.4 Elaboração de uma cartilha socioeducativa incentivando o uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>70</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 CONCLUSÕES.....</b>	<b>70</b>
<b>5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>

# CAPÍTULO 1

---

## 1 INTRODUÇÃO

Iniciando a execução de um projeto que tinha como objetivo promover a integração nacional, a BR 319 foi inaugurada, oficialmente, em 1976. Desde então, um fluxo regular de veículos passou a existir entre as cidades e vilas, ao longo do traçado rodoviário, composto pelas linhas de ônibus que interligavam Manaus às rodoviárias de Porto Velho, Cuiabá, Brasília e São Paulo. Nesse sentido, pode-se afirmar que a rodovia BR-319 exerceu papel fundamental nesse processo de integração territorial.

Não se pode deixar de fazer referência ao transporte de carga, já que, apesar da navegabilidade dos rios Amazonas e Madeira, uma parcela significativa do transporte de produtos alimentícios e de componentes para o Polo Industrial de Manaus ocorria pelo modal rodoviário até meados de 1988. Desde então, essa rodovia foi um exemplo de abandono por parte do poder público que alegava um alto custo de manutenção para o funcionamento da mesma. Somado a esse contexto de abandono da rodovia, também há relatos de moradores, dentre outros indícios, de que a BR 319 foi alvo de sabotagem por parte de grupos criminosos que, com auxílio de dinamites e tratores, destruíram a pavimentação existente (Silva, 2022).

Nos últimos anos, com o aumento da pressão gerada pela opinião pública em torno do assunto, governos recentes iniciaram novas tratativas com o intuito de reconstruir a rodovia, porém, inúmeras são as dificuldades existentes para o plano de sua reconstrução, sendo a questão ambiental a principal preocupação, gerando diversos debates e estudos.

Em meados de 2015, empresas rodoviárias voltaram a desbravar a rodovia federal BR-319. No entanto, devido à grande quantidade de atoleiros que se formam durante o inverno amazônico, é praticamente impossível trafegar durante os primeiros 6 meses do ano nessa rodovia. Dessa forma, o transporte interestadual fica condicionado ao fim do período chuvoso na região.

Atualmente, há diversos estudos direcionados para a não recuperação da BR 319. Tais estudos afirmam que a recuperação da referida rodovia irá gerar um controverso desenvolvimento econômico, aliado à uma degradação sem precedentes na floresta amazônica.

Essa polêmica se desdobra em diversos debates entre ambientalistas, afirmando que a reconstrução da rodovia terá o potencial de contribuir para a formação de uma espécie de “arco do desmatamento” (Fearnside e Graça, 2009). Segundo o mesmo autor, “esse arco poderá, inclusive, gerar um efeito em cadeia ou efeito dominó, prolongando esse arco da degradação até estados vizinhos como Rondônia e Acre”.

Ressalta-se que a rodovia que corta o Amazonas conta com 885 quilômetros de extensão e somente as extremidades próximas às capitais do Amazonas e de Rondônia apresentam-se em condições de tráfego. Os demais quilômetros, conhecidos popularmente por “trecho do meio”, representam aproximadamente 405 quilômetros de rodovia não asfaltada.

Desse modo, busca-se apresentar neste estudo uma análise acerca dos benefícios econômicos e sociais da repavimentação da BR 319, bem como os seus respectivos desdobramentos ambientais para a região amazônica.

## **1.1 JUSTIFICATIVA DA DISSERTAÇÃO**

A BR 319 é uma rodovia extremamente importante para o estado do Amazonas e para os demais estados da região norte, uma vez que a existência da estrada influencia diretamente aspectos sociais e econômicos da região. Destaca-se que muitas pessoas dependem dessa rodovia para se movimentar entre Manaus e Porto Velho e, conseqüentemente, se conectar ao restante do país.

Atualmente, mesmo em péssimas condições de trafegabilidade, ela ainda é uma rodovia muito utilizada pelos motoristas, em especial, caminhoneiros que preferem enfrentar a rodovia em péssimas condições de uso ao invés de pagar valores exorbitantes para realizar a travessia alternativa, via balsa. Diante do exposto, verifica-se a necessidade de avaliar a viabilidade da repavimentação da BR 319, conciliando desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

Adentrando às questões econômicas, tem-se que a repavimentação da BR 319 trará como vantagem a diminuição do tempo de viagem, que por sua vez acarreta numa diminuição do valor do frete rodoviário, além do possível aumento do fluxo de turistas entre regiões.

Do ponto de vista ambiental, é importante ressaltar que a repavimentação da BR 319, se executada, certamente possibilitará a impermeabilização do terreno ao longo do traçado da estrada, contribuindo com a manutenção do processo de recuperação do meio ambiente afetado pela anterior abertura da estrada, uma vez que não será mais necessário fazer explorações contínuas de jazidas de solo com o intuito de fazer a recuperação do revestimento primário da

rodovia. Dessa forma, fomenta-se uma considerável diminuição do processo erosivos às margens da rodovia.

Os estudos deste trabalho serão baseados na elaboração de uma revisão bibliográfica, evidenciando os impactos sociais e econômicos decorrentes da repavimentação da BR 319. Em sentido oposto, serão analisados os possíveis desdobramentos ambientais que se sucederão em virtude da repavimentação da rodovia. Trata-se de um projeto a ser analisado sob um ponto de vista dualista, com dois princípios opostos.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Geral**

Apresentar uma análise dos impactos econômicos e sociais da repavimentação da BR 319 e os seus respectivos desdobramentos ambientais.

### **1.2.2 Específicos**

- Realizar um levantamento bibliográfico buscando evidenciar os possíveis impactos financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas;
- Com base nos estudos realizados, apresentar os prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar;
- Elaborar uma cartilha socioeducativa incentivando o uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.

## **1.3 ESCOPO DO TRABALHO**

Na busca por apresentar uma análise dos benefícios econômicos e sociais da repavimentação da BR 319 e os seus respectivos desdobramentos ambientais, o trabalho foi desenvolvido da seguinte forma:

No primeiro capítulo, foi redigida a introdução, cuja finalidade é apresentar um breve contexto histórico acerca da rodovia, os motivos pelos quais a rodovia deixou de receber manutenção e relatar a atual condição de abandono que a mesma se encontra. Ainda na parte



introdutória, é apresentada ainda uma breve perspectiva ambiental acerca de uma possível recuperação da rodovia e, de forma resumida, seus possíveis impactos ambientais associados.

No segundo capítulo, é apresentada a revisão bibliográfica acerca de temas sensíveis que envolvem a repavimentação da BR 319 como, por exemplo: o crescimento do modal rodoviário no Brasil, a questão ambiental relacionada à construção de rodovias no Brasil e na Amazônia, a realidade da floresta amazônica e os projetos de desenvolvimentos e integração nacional, a vida ribeirinha em torno da sazonalidade do Rio Solimões/Amazonas, modal rodoviário e contribuições ambientais, o histórico da BR-319 e o Desejo do Fim do Isolamento, dentre outros temas considerados de relevância pelo autor.

No capítulo três é definida a metodologia, a especificação do problema, os materiais e métodos, procedimentos, coleta de dados e como serão analisados os dados da referida pesquisa. Ao todo, este capítulo será dividido em quatro partes: Avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319; Avaliação dos possíveis benefícios financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas; Apresentação dos prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar e; Elaboração de uma cartilha socioeducativa incentivando o uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.

No capítulo quatro, são apresentados comentários acerca dos dados interpretados durante a realização da pesquisa. Acerca dos dados financeiros relacionados aos custos de reconstrução e manutenção da BR-319, estes foram atualizados utilizando o Índice Nacional da Construção Civil -INCC. Acerca dos dados financeiros relacionados à avaliação dos possíveis benefícios financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá promover, foi utilizada a técnica de reajustamento de preço através do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, onde foi pertinente tal análise. Destaca-se ainda que, no referido capítulo, foi feita, de fato, uma avaliação dos prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar, bem como a apresentação de uma cartilha socioeducativa incentivando o uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.

No quinto capítulo, foram feitas as considerações finais do trabalho, recapitulando todo o conteúdo apresentado na pesquisa. Neste capítulo, foi feita autocrítica do trabalho apresentado, apresentando de forma clara e ordenada as deduções tiradas dos resultados do trabalho ao longo da discussão do assunto, apresentando sugestões de aspectos do tema a serem pesquisados.

# CAPÍTULO 2

---

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Breves apontamentos quanto à formação do modal rodoviário no contexto brasileiro

Para que possamos discutir a respeito da criação do sistema rodoviário no Brasil é importante que, primeiramente, tragamos à luz uma perspectiva posterior à sua construção de fato. Na atualidade, os sistemas de autoestradas são de grande importância no Brasil e no mundo, uma vez que representam um fator de coesão nacional, além de catalizador econômico fomenta trocas comerciais, culturais e sociais, bem como a mobilidade de pessoas e do capital (Martins; Oliver, 2016).

Em territórios de dimensão continental os sistemas de transporte representam fator determinante no sucesso de países e, com o desenvolvimento tecnológico e aumento das necessidades econômicas e militares das nações o século XX também é marcado pelo crescimento dos sistemas de autoestradas. Nesse contexto tem-se a Alemanha como pioneira durante a Segunda Guerra Mundial, logo em seguida, os EUA no pós-guerra e o resto do mundo nas décadas seguintes. Tal movimento, segundo Martins e Oliver (2016), fomentou a coesão de espaços políticos e econômicos, além de aumentar a eficiência das economias, fortalecendo a abertura e criação de novos mercados, redução no tempo de viagens e melhorando a alocação dos recursos humanos, técnicos e financeiros.

No discurso econômico, a criação dos sistemas de autoestradas é repleta de benefícios, sendo destacados como benefícios a curto prazo: a redução de congestionamentos e acidentes, ampliação de empregos e desenvolvimento das indústrias e serviços de apoio à construção, operação e manutenção da infraestrutura. Já a longo prazo, sob a análise econômica, os destaques são principalmente para os ganhos em produtividade e eficiência, abertura de novos mercados, além do desenvolvimento urbano e imobiliário, bem como o fortalecimento dos

territórios e a defesa das nações – benefícios estratégicos estes evidenciados na experiência dos Estados Unidos<sup>1</sup> e União Europeia<sup>2</sup> (Damasceno; Alves, 2019).

Mas, e o Brasil? Como se deu o crescimento da malha rodoviária no país? Ainda no Brasil Colonial os sistemas de viação brasileiros eram precários. O primeiro fato marcante no Brasil quanto aos sistemas de transportes foi a assinatura da Carta Régia de 1808 pelo Príncipe Regente D. João IV, abrindo os portos para o tráfego de nações amigas. Até 1822, as vias terrestres ali existentes eram voltadas às necessidades dos engenhos, atividades de apreensão indígena, criação de comércio de gado e procura de metais e pedras preciosas (DNIT, 2012).

Com a independência, em 1822, iniciam-se as tratativas quanto à organização de transportes no país e, a partir de 1828, regulam-se as competências dos Governos Imperial, Provincial e Municipal quanto à abertura de canais, construção de estradas, pontes, aquedutos e demais atividades que propiciassem a navegação dos rios. Anos mais tarde, foram construídas durante o império de Dom Pedro II, quatro estradas de rodagem de maior destaque, sendo elas: a União e Indústria (1861) com 144 km de extensão entre as regiões hoje conhecidas como Petrópolis e Juiz de Fora; Fidélia – Santa Clara (1857), com 170 km, em Minas Gerais; Dona Francisca (1867), com 146 km, ligando as cidades hoje conhecidas como São Bento e Joinville (SC); e Graciosa (1885) entre Antonina e Curitiba, no Paraná, com extensão de 94 km (DNIT, 2016).

A partir de então, foram concebidos diversos planos de vias de tráfego e, mediante a realidade da época, estes priorizavam a comunicação fluvial entre os portos mais longínquos do país, como é o caso do Plano Moraes de 1869. Entre 1874 e 1882 o Plano Queiroz contribuía para os meios de transporte da época considerando o deslocamento via Rio São Francisco, adotando a organização de redes de comunicação ferroviárias, proposta que se seguiu nos

---

<sup>1</sup> A construção de autoestradas americanas começou a ter influência do governo federal local no ano de 1916, sendo o *Federal Aid Road Act* o marco de aprovação no uso de recursos federais para este fim. Em 1921, por meio do *Federal Highway Act* o governo federal passou a ter maior participação nos custos de criação de rodovias nacionais, no entanto, o grande investimento americano em autoestradas foi somente em 1956 com a construção do *Interstate Highway Act*, por influência do sistema rodoviário visto na Alemanha no fim da segunda guerra mundial, visto que a interligação do país ocasionada pelo sistema de autoestradas possibilitava maior segurança nacional e posicionamento eficiente de tropas durante uma eventual guerra. O plano iniciado em 1956 foi concluído em 1992, com acréscimos até 2010, chegando a mais de 75 mil quilômetros de autoestradas (Martins; Oliver, 2016).

<sup>2</sup> Desde o surgimento da União Europeia previa-se um continente conectado por uma rede de autoestradas e, em 1986 com o *Ato Único Europeu* tal ideia tinha o objetivo de fortalecimento econômico e social, além de integrar populações e apoiar a criação do mercado único europeu. Assim, por meio do “pacote Delors”, em 1987 as verbas para fundos estruturais foram duplicadas em função do eixo prioritário de desenvolvimento de redes trans-europeias de transporte. Nos dias atuais, tais investimentos possibilitaram que Portugal chegasse a 3.100 quilômetros de autoestradas, afirmando-se como uma das mais densas redes de rodovias duplicadas em todo o mundo. A União Europeia hoje possui uma rede de autoestradas com mais de 72 mil quilômetros de extensão, sendo uma duplicação de vias um forte setor de investimento na região (Martins; Oliver, 2016).

modelos seguintes que destacavam os modais fluvial e ferroviário e, a expansão de tal modelo de transporte perdurou até 1921 (DNIT, 2016).

Em 1911 foi criado o órgão central de planejamento dos transportes nacionais, Inspetoria Federal de Estradas (IFE) tinha como objetivo fiscalizar todos os serviços de exploração e construção ferroviárias e rodoviárias. No ano seguinte, durante o governo de Hermes da Fonseca foi criado o Plano de Viação Férrea, prevendo a integração férrea para o Vale do Amazonas e até 1938 a ferrovia e navegação marítima e fluvial eram reconhecidos como meio de excelência e baixo custo de transporte. Contudo, apesar das baixas condições de tráfego nas rodovias já existentes na época, as campanhas iniciadas em 1920 em prol rodovias começaram a ganhar força (De Paula, 2010).

Ainda no Governo de Whashington Luis (1926-1930), o rodoviarismo brasileiro começou a ganhar forças, principalmente, com a criação do Plano Catrambi estabelecendo bases de Rede Rodoviária do Brasil, categorizando classes de rodovias em: Estradas Federais ou troncais de penetração em número de 17 e Estradas Estaduais ou de União dos Estados em número de 12 Para o então Presidente do país era necessário abrir estradas desde Goiás – capital do país na época - o ponto central do país para as demais regiões (Damasceno; Alves, 2019).

Seguindo o ideário econômico de crescimento, os primeiros investimentos maciços em rodovias no Brasil surgiram no Século XX, sendo as décadas de 1950 à 1970 as de maior investimento na rede rodoviária nacional, chegando a representar 1 a 2% do PIB nacional em construção, expansão e manutenção das rodovias (Lessa, 2009; Martins; Oliver, 2016).

Ainda no século XIX, o Brasil já possuía suas primeiras rodovias, entretanto, outros modais de transporte se faziam mais presentes no sistema logístico do país, com destaque para os transportes ferroviários (De Paula, 2010). Em 1932, já se estudava o desenvolvimento de rodovias no Brasil mas, a partir de 1937, com eventos como a criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNRE), o aumento do interesse das indústrias automobilísticas na década de 50 e transferência do Distrito Federal para Brasília, no Centro-Oeste do país, a malha rodoviária do país passou a crescer progressivamente (Damasceno; Alves, 2019).

Nos anos 50, apenas 38% do transporte de cargas nacionais era realizado via modal rodoviário (BNDES, 2008) e, durante o governo de Juscelino Kubitschek (1955-1960) o rodoviarismo ganha notoriedade no Brasil, principalmente, pela implementação de uma política de atração das indústrias automobilísticas estrangeiras, tendo seu ápice com a criação do GEIA - Grupo Executivo da Indústria Automobilística - em 1956. Tal movimento, engendrado ao

desenvolvimento político e econômico previsto no governo JK (Juscelino Kubitschek), fomentou uma tendência de desmonte no setor de transportes ferroviários (De Paula, 2010).

Lessa (2009) salienta que o Plano de Metas no governo JK priorizava a construção de rodovias, entre outros objetivos, visando estimular a indústria de transformação por meio do setor automobilístico. Segundo a mesma fonte: “Foi natural concentrar a atenção no complexo de petróleo e derivados, e na instalação da indústria mecânica e eletroeletrônica, como o passaporte para que a civilização brasileira penetrasse na modernidade” (Lessa, 2009, p. 87).

É válido destacar que o desenvolvimento de rodovias brasileiras com recursos públicos só foi possível com a criação de fundos específicos para este fim, tal qual o Fundo Rodoviário Nacional (FRN) em 1945, possibilitando o crescimento dos investimentos na infraestrutura rodoviária. Tais fundos eram inicialmente provenientes do Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes Líquidos e Gasosos (IUCL), mais tarde passaram a contar ainda com impostos sobre serviços rodoviários de transportes de cargas e de passageiros, além de taxa sob incidente para a implantação da infraestrutura rodoviária. Com isso, o modal rodoviário, em 1960, já correspondia a 60% da matriz nacional de transportes (BNDES, 2008).

Com a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), Lei Nº 6.093/1974, novos meios de arrecadação financeiros ganharam força e, em 1982, a vinculação do FND com o setor rodoviário foi extinta, além da substituição do imposto sobre combustíveis e lubrificantes e o imposto sobre serviços de transporte, de competência federal, pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) de responsabilidade integral dos estados. Outra substituição realizada foi em 1985 quando o imposto sobre propriedade de veículos – com fundos da União, estados e municípios – passou a chamar-se de Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), isentando a participação da União (Lacerda, 2005).

Com tais mudanças, mesmo com a transferência de receitas de impostos, os recursos voltados ao rodoviarismo no Brasil foram reduzidos, uma vez que não ocorria proporcional transferência para estados e municípios referente ao ônus da conservação da malha rodoviária. Nesse cenário, o Governo Federal passa a intervir nas necessidades de infraestrutura rodoviária com recursos advindos de doações previstas nos orçamentos anuais e, posteriormente, sofrendo com atrasos na liberação de contrapartida e do gradativo comprometimento da capacidade de endividamento dos órgãos rodoviários (Ipea, 2010).

Com a instituição da Constituição Federal de 1988 fica estabelecido na legislação a proibição de vinculação de receita de impostos a órgão, fundos ou despesas predeterminadas,

deste modo, sem a vinculação de tributos. A infraestrutura rodoviária passa a ser custeada, quase que exclusivamente, por recursos ordinários da União e, mediante crise fiscal do governo federal, a infraestrutura rodoviária passou por um forte processo de degradação sem que houvesse recursos para a manutenção necessária (Damasceno; Alves, 2019).

Todavia, a Carta Magna também doutrina quanto à possibilidade de concessão e serviços públicos em função de abrandamento da crise no setor rodoviário. Em seu art. 175 explicita:

*“Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”*

Deste modo, a Constituição Federal de 1988 possibilita o investimento no setor a partir de empresas privadas que prestarem serviço de utilidade pública por meio de processo licitatório. Por este meio, a partir da década de 1990, as alternativas de manutenção e obras em rodovias federais passaram a basear-se em três opções, sendo elas: O reestabelecimento das fontes de recursos para o setor rodoviário; concessão de rodovias para operadoras privadas e; delegação aos estados da administração e exploração de trechos de rodovias (Neves, 2006).

Em 2001, o Governo Federal instituiu a criação da Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico (Cide-Combustíveis) com intuito de financiar programas de infraestrutura de transportes. Todavia, tais receitas foram utilizadas para amortizar dívidas, pagar funcionários e custeio da administração federal. Entre os anos de 2002 e 2004 a arrecadação chegou apenas a R\$ 3,1 bilhões, ou seja, 14% do esperado, investidos em rodovias através do Ministério do Transporte (Ipea, 2010).

É válido mencionar que o investimento em rodovias só é advindo de iniciativas privadas quando tal construção a beneficia de forma rentável, com viabilidade financeira. Em 2004, por meio da Lei nº 11.709/2004, a concessão de um limite expressivo de rodovias pelo governo tornou possível parcerias público-privadas, de acordo com a lei, sob a modalidade de concessão patrocinada e concessão administrativa. Nos anos seguintes, na expectativa de avaliar e suprimir os gargalos e deficiências das rodovias nacionais, foram criados órgãos competentes por meio dos documentos: Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) (BRASIL, 2007), Plano Plurianual (PPA) (BRASIL, 2008-2011), Plano CNT de Logística (CNT, 2008) e PAC (BRASIL, 2009).

## **2.2 Considerações sobre o processo de tomada de decisão em grandes obras de infraestrutura no Brasil**

Dentro do território nacional, o modal rodoviário é o meio de transporte que se utiliza com maior frequência, o que de certa forma confere às rodovias um papel de destaque no âmbito do crescimento econômico nacional. Diante de tal protagonismo deste modal de transporte, o Governo Federal normalmente estabelece algumas obras tidas como prioritárias, como o caso da BR 319. O seu trecho do meio abarca do km 250 ao km 655,7; extensão que se tornou intrafegável ao longo dos anos por falta de manutenção e das condições climáticas locais (Pereira; Pereira; Monesi, 2021).

Ainda de acordo com Pereira, Pereira e Monesi (2021), a pavimentação desse trecho ganhou maior notoriedade após a sua qualificação pelo Programa de Parcerias de Investimento, órgão presidencial responsável pelo programa de crescimento econômico vigente. Isso, porém, em um contexto global em que a noção de desenvolvimento atrelado somente aos ganhos econômicos não é mais a máxima.

Segundo Kuwahara, Machado, Santos (2011) a existência de uma adequada infraestrutura de transportes é elemento essencial para a promoção do desenvolvimento econômico de uma região. Os autores afirmam que as experiências de concentração de recursos em determinadas regiões do país tendem a ocasionar um grande movimento migratório entre regiões, provocando graves efeitos sociais adversos, incluindo o enfraquecimento das regiões de origem. Dentro deste contexto, os autores ainda citam que vários estudos já analisaram e apresentaram a inter-relação entre a concentração de infraestrutura e a atração de empresas e investimentos associados.

Acerca do processo de tomada de decisão em grandes obras de infraestrutura no Brasil, as metodologias multicriteriais demonstram ser mais apropriadas para países em desenvolvimento, em virtude de inúmeros fatores de quantificação que devem ser levados em consideração, sendo eles: socioeconômicos, ambientais, culturais e geográficos. No entanto, pelo menos no Brasil, nem sempre essas ferramentas são usadas de forma adequada, tendo em vista as más experiências vivenciadas no tocante à execução destes tipos de obras no país (Kuwahara, Machado, Santos, 2011).

Kuwahara, Machado, Santos (2011) destacam ainda que experiências mostram que o processo de tomada de decisão em investimentos não pode ficar apenas sob a égide das análises técnicas dos órgãos planejadores oficiais, tendo em vista que os mesmos costumam disfarçar resultados indesejados. Por fim, é importante destacar que é necessário e imprescindível que o

processo de definição dos investimentos ocorra de forma democrática, transparente, solidária e aberta para as populações das diversas regiões do país. Possivelmente este mecanismo seja um dos únicos a permitir que o desenvolvimento ocorra equânime ao longo dos territórios das nações.

### **2.3 O arcabouço normativo brasileiro nas tomadas de decisão acerca de grandes obras de infraestrutura**

Iniciando uma breve análise acerca do arcabouço normativo que envolve a tomada de decisão em obras de infraestrutura em território brasileiro, o artigo 5º CF 88, XV, dispõe que:

*“é livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens.”*

Em se tratando de grandes obras públicas de infraestrutura, é importante observar alguns princípios que norteiam as tomadas de decisão por parte do agente público, sendo um deles o princípio do interesse público. A seguir, um breve conceito acerca do referido princípio:

*“Deveras, manifesta-se o princípio da indisponibilidade tanto no desempenho das atividades-fim, quanto no das atividades-meio da Administração, tanto quando ela atua visando o interesse público primário, como quando visa ao interesse público secundário, tanto quando atua sob regime de direito público, como quando atua sob regime predominante de direito privado.”* (Marcelo Alexandrino & Vicente Paulo, (2012, p. 183-188).

Quanto à questão econômica, é mister destacar que a viabilidade econômica de uma obra pública deve ser levada em consideração antes de se tomar qualquer decisão. Neste sentido, trazemos à baila um trecho do Acórdão 925/2022 - PLENÁRIO/TCU - Tribunal de Contas da União:

*“9.4. dar ciência à Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), com fundamento no art. 9º, inciso I, da Resolução - TCU 315/2020, para que sejam adotadas medidas internas com vistas à prevenção de outras ocorrências semelhantes, de que a ausência de Estudo Técnico Preliminar como suporte ao Projeto Básico/Termo de Referência na Licitação Eletrônica 238/ADLI-1/Sede/2021 afronta o art. 42, inciso VIII, da Lei 13.303/2016;”*



Adentrando às questões ambientais que envolvem o processo de tomada de decisão acerca dos tipos de obras supracitadas, temos, na íntegra, um trecho da Constituição Federal que traz no seu artigo 225 que:

*“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”*

Ainda, dentro do viés ambiental, temos, na íntegra, o artigo 8º, LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981, que no em seu inteiro teor diz que compete ao CONAMA:

*II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional.*

Neste compêndio, destaca-se ainda um trecho da Resolução CONAMA 237/97, citando que obras civis de rodovia estão inseridas dentro uma lista de atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

No caso das rodovias, por exemplo, para além da construção do empreendimento propriamente dito, uma série de outros serviços e obras essenciais são necessários, como a manutenção, conservação, restauração e recuperação da rodovia, seguindo os conceitos definidos pelo próprio Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em seu Glossário de Termos Técnicos Rodoviários 32, publicado em 2017, conforme se observa no Quadro 1 (PEREIRA; PEREIRA; MONESI, 2021).

**Quadro 1:** conceitos envolvendo obras e serviços essenciais em rodovias no Brasil

CONCEITO	DESCRIÇÃO
<b>Construção Pavimentação Implantação</b>	A <u>construção</u> pode ser ao nível de <u>implantação</u> somente, ou <u>implantação com pavimentação</u> , sendo basicamente a execução de uma obra que tem por objetivo promover a interligação de malhas viárias regionais e interligar sistemas modais existentes, visando escoamento de produção agropecuária, industrial, promover o turismo, e outros.
<b>Manutenção</b>	Qualquer ação que mantém a rodovia ou equipamento em condições satisfatórias de operação
<b>Reconstrução</b>	Adição e/ou substituição de camadas estruturais do pavimento, bem como do revestimento, de tal forma que a estrutura resultante possa suportar a repetição das cargas por eixos incidentes
<b>Restauração</b>	Adição e/ou substituição total ou parcial de camadas de revestimento em pontos localizados na rodovia
<b>Conservação</b>	É o conjunto de operações destinadas a preservar as características técnicas e operacionais de uma rodovia ou obra-de- arte de acordo com sua concepção original
<b>Recuperação</b>	Operação ou serviço que visa restabelecer características anteriormente presentes na obra de arte em questão
<b>Melhoramento</b>	Operação que visa o melhoramento de uma rodovia
<b>Reparo</b>	Operação que visa a eliminação de um defeito ou redução do efeito de um defeito ocorrido na rodovia

Fonte: PEREIRA; PEREIRA; MONESI (2021. P,29)

#### 2.4 Normas e políticas nacionais específicas relacionadas às rodovias no Brasil

Em se tratando de políticas nacionais relacionadas à rodovias, desde o regime militar sempre houve uma preocupação no sentido de integrar o território brasileiro, em especial a Amazônia. Tal política se sustentava na criação de vários eixos de circulação que, por sua vez, possibilitaram a interação entre diversas frações territoriais interioranas (Neto,2015).

Segundo o referido autor, o regime militar pôs em prática essa política de integração nacional, através de vários projetos voltados para o setor de transportes no Brasil. Dentre esses projetos, podemos destacar o Plano Nacional de Viação (1964), instituído através da Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973.

Dentro de suas entrelinhas, a respectiva lei traz, no seu Art 2,<sup>o</sup> a seguinte afirmação:

*“O objetivo essencial do Plano Nacional de Viação é permitir o estabelecimento da infra-estrutura de um sistema viário integrado, assim como as bases para planos globais de transporte que atendam, pelo menor custo, às necessidades do País, sob o múltiplo aspecto econômico-social-político-militar.”*

Em 06 de janeiro de 2011, com a edição da Lei 12.379/2011, dentre outras, temos a revogação da Lei 5.917, de 10 de setembro de 1973. Dentro de sua inferência, a nova lei em seu Art. 1 o Esta Lei dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação - SNV, sua composição, objetivos e critérios para sua implantação, em consonância com os incisos XII e XXI do art. 21 da Constituição Federal.

É oportuno destacar que, dentro do interstício que compreende a publicação do Plano Nacional de Viação (1964) até os dias atuais, houve a publicação de diversas normas relacionadas ao transporte rodoviário. Dentre essas publicações, pode-se destacar alguns marcos relevantes na história das políticas voltadas para o setor de transporte rodoviário, sendo elas: a criação do Plano Nacional Rodoviário (1967), Plano Nacional de Viação (1973), Plano Nacional de Transportes (1978), 1ª Etapa do Programa de Concessão de Rodovias Federais (1994), 2ª Etapa do Programa de Concessão de Rodovias Federais (2008), Sistema Nacional de Viação (2011), 3ª Etapa do Programa de Concessão de Rodovias Federais (2013), dentre outras políticas voltadas para o setor (ONLT, 2020).

## **2.5 A temática ambiental e as rodovias no Brasil, na atualidade**

Acerca da temática ambiental e rodovias no Brasil, Silva (2012) expõe pensamentos sobre as alterações do comportamento humano quanto às questões ambientais, incluindo o processo evolutivo do uso e ocupação do solo para a garantia da oferta de infraestrutura urbana e rural. É adicionar na concepção do “homo mutatis”, a sua capacidade de adequação ao meio, dadas as suas necessidades de utilização dos elementos (recursos) da natureza e convivência com ciclos reativos às suas intervenções (recursos hídricos, terra, ar, fauna e flora) contumazes no período recente.

Na observância da variável tempo e aprendizados do homem na sociedade, é considerado neste estudo o que argumenta SOARES-FILHO (2010):

*“(...) Em décadas passadas, a disponibilidade de grandes volumes de terras para cultivo e pastagem ajudou a transformar a agricultura e a pecuária em setores*

*cruciais para a sustentação do crescimento econômico do país. Durante os últimos dez anos, apenas, esses dois setores responderam por uma média de 25 por cento do PIB nacional. A expansão constante da área necessária para agricultura e pastagem exigiu ainda a conversão de mais terras nativas, fazendo da mudança do uso da terra a principal fonte de desmatamento e emissões de GEE atualmente existente no país.”*

Silva (2012) ainda destaca que as ações governamentais, privadas e da sociedade, numa perspectiva nacional e internacional, têm representado uma gama de esforços para reduzir as ações negativas quanto às questões ambientais, tendo em vista a crescente demanda por bens e serviços e os atualmente conceituados serviços ambientais.

No que se refere às rodovias e à construção de estradas, neste contexto, compreende-se que tem sido uníssono o tom das discussões, no mercado e nos fóruns onde reside o tema, acompanhando o argumento de SAMPAIO & BRITO (2007), dispondo que “... A construção de rodovias necessita de licenciamento ambiental por causar alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente.”

Reitera-se, tal concepção, com PAIVA (2004), quando estabelece no retrospecto a visão em transformação da questão ambiental, argumentando que:

*“O gerenciamento das questões ambientais no Brasil evoluiu no tempo como resultado do entendimento das relações do homem com o ambiente e das conjunturas políticas e econômicas pelas quais passou. Esta evolução, segundo MOREIRA (p.35, 2001), encontra-se dividida em três fases: a primeira, denominada fase da alienação, ocorrida antes dos anos 70, a segunda, conhecida como fase da gestão ambiental passiva, que vigorou nas décadas de 70 e 80 e a terceira fase, a da gestão ambiental pró-ativa, que se deu a partir dos anos 90.”*

Enfim, há que se contemplar, dado o objeto de correlacionar e demonstrar o comportamento do Brasil, sobre a “questão ambiental” e as rodovias, a adoção dos conceitos de rodovias-parque e “ecovias”, ou ainda, rodovias verdes, em função da renovação do foco do rodoviarismo brasileiro para a implantação e implementação de uma (re)infraestruturação pelos modais de transporte, como objeto de dinamismo econômico atrelado ao viés da sustentabilidade ambiental (Silva, 2012).

## **2.6 O espaço geográfico amazônico**

Atraídos pelos diversos insumos e especiarias da região amazônica, inúmeras expedições partiram rumo à região em meados dos anos de 1745 (Louzada, 2014). É importante

destacar que mesmo após os quatro séculos de seu “descobrimento” pelos espanhóis, a Floresta Amazônica Brasileira permaneceu relativamente intacta segundo o autor.

Diversos autores, incluindo Louzada (2014), descrevem que, em meados do século 20, movimentos migratórios se intensificaram ainda mais rumo à Região Amazônica. Dessa vez, em especial, incentivados pelas políticas de integração do governo militar, onde cerca de “200 mil nordestinos migraram para a Amazônia, em busca de terras para cultivar, e uma chance de sobreviver e criar seus filhos”, segundo o autor. Dessa forma fica muito evidente que a organização do espaço geográfico amazônico que conhecemos hoje é consequência desses movimentos migratórios que se desenvolveram ao longo de quatro séculos.

Explicando um pouco melhor a dinâmica desse movimento migratório que se expandiu rumo à Amazônia, Soares (1963) descreve que os maiores deslocamentos eram quase sempre de nordestinos que partiam para a região em busca de oportunidades, em especial, atraídos pelo apogeu da borracha, período da história brasileira que ficou marcado pela extração e a comercialização do látex.

Acerca da posição geográfica que a BR 319 tem em relação à floresta amazônica, sabe-se que a referida rodovia percorre cerca de 885 km de Porto Velho, capital de Rondônia, a Manaus, a maior cidade da Amazônia. Destaca-se ainda que a rodovia corta cerca de 13 municípios que abrigam 41 unidades de conservação e 69 reservas indígenas. A área também abrange territórios que ainda aguardam demarcação, bem como locais que abrigam povos indígenas afastados que vivem em isolamento voluntário do mundo exterior (Lonova, 2021). Trata-se de uma das áreas mais conservadas da floresta amazônica segundo Ferrante *et al* (2021).

Ferrante *et al* (2021) ainda é mais enfático em sua conceituação acerca da região, destacando o papel fundamental que a floresta amazônica exerce no controle das chuvas da América do Sul e do clima global. Além disso, o autor destaca que esse bioma é responsável por abrigar uma grande variedade de povos indígenas e de biodiversidade do planeta”.

## **2.7 Floresta Amazônica: Realidade e Desafios**

Sempre que se fala em Amazônia, deve-se ter em mente algo gigantesco, uma floresta com dimensões continentais. Situada no norte da América do Sul, a floresta amazônica não se restringe apenas ao território brasileiro, a mesma abrange a Bolívia, Equador, Colômbia, Peru, Venezuela e, finalmente, o Brasil (Louzada, 2014).

O Brasil detém a maior parte da Floresta Tropical Amazônica ou Bioma Amazônico que, por coincidência, é toda a região norte do país, com aproximadamente 4,2 milhões de km<sup>2</sup> o equivalente a 49% de todo o território brasileiro, abrangendo nove estados, são eles: Amazonas, Pará, Mato Grosso, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá e partes dos estados de Tocantins e Maranhão (GREENPEACE, 2014).

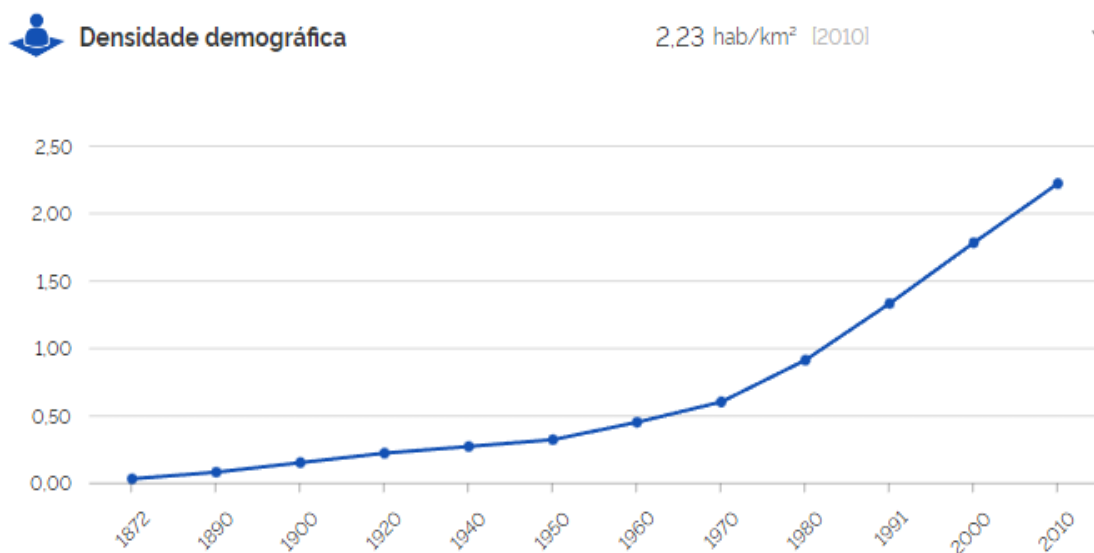
Segundo Louzada (2014), o Bioma Amazônico no Brasil é corriqueiramente confundido com a Amazônia Legal, instituída pela Lei nº 1.806, de 06 de Janeiro de 1953, que discorre em seu art. 2º;

*Art. 2º A Amazônia Brasileira, para efeito de planejamento econômico e execução do Plano definido nesta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Pará e do Amazonas, pelos territórios federais do Acre, Amapá, Guaporé, Roraima e ainda, a parte do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo de 16º, a do Estado de Goiás, a norte Tocantins e a do Maranhão a oeste do meridiano de 44º. (BRASIL, 1953, p. 276)*

Não menos importante, o autor destaca ainda, que a existência de uma extensa bacia hidrográfica, viabilizada pelos índices pluviométricos anuais, que compreende uma “floresta gigantesca em tamanho e diversidade, torna a Amazônia o palco de espetáculos belíssimos em sua paisagem”.

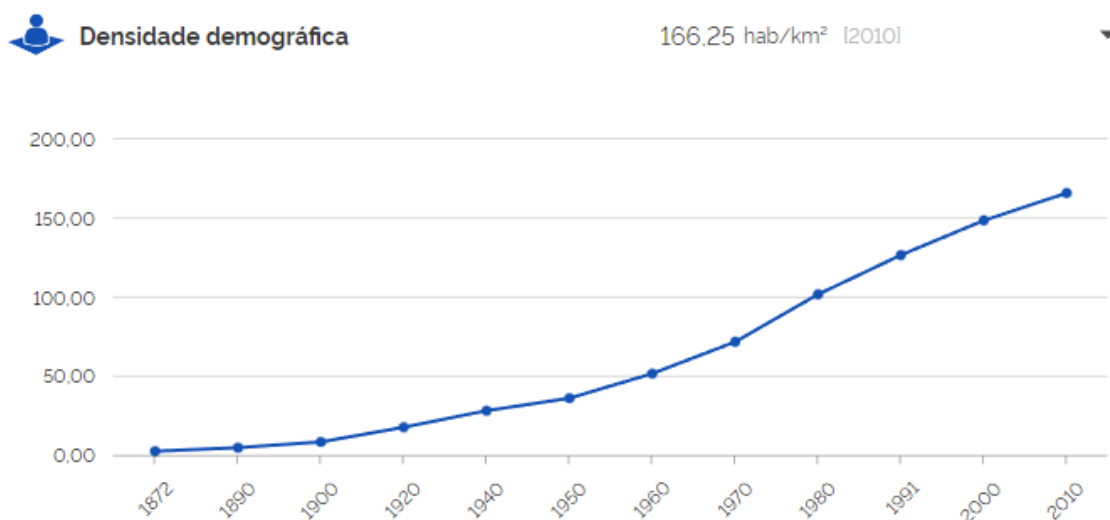
Com relação à ocupação e à dimensão territorial na região norte, Louzada (2014) relata duas informações que formam um conceito paradoxal: um gigantesco território, “maior até do que o nordeste brasileiro inteiro e qualquer outra região do país”. Neste íterim, é oportuno destacar a densidade demográfica do estado do Amazonas, com uma média de 2,23 hab/km<sup>2</sup>, conforme Figura 1, retirada do site do IBGE. No caso do estado de São Paulo, por exemplo, este índice sobe para 166,23 hab/km<sup>2</sup>, conforme a Figura 2, também retirada do site do IBGE.

**Figura 1:**Gráfico do crescimento populacional do estado do Amazonas desde 1872.



Fonte: IBGE (2010)

**Figura 2:** Gráfico do crescimento populacional do estado de São Paulo desde 1872



Fonte: IBGE (2010)

Diante dessa situação de não ocupação territorial, o autor enfatiza que, durante muitos anos, a Amazônia foi conceituada, mundialmente, como sendo uma região monótona e pouco compartimentalizada. Em seguida, trazendo um conceito de AB’SABER (1996, p.131): “Enfim, um espaço sem gente e sem história, passível de qualquer manipulação por meio de

planejamento feito a distância, ou sujeita a proposta de obras faraônicas, vinculadas a um muito falso conceito de desenvolvimento” (Louzada, 2014).

Há de se ressaltar que a Amazônia sempre foi e ainda continua sendo objeto de preocupação e interesse, tanto nacional, quanto internacional, obviamente em virtude de sua vasta floresta, rica em biodiversidade, não totalmente catalogadas pelos cientistas e estudiosos. Diante dessa situação, no início do regime militar, Getúlio Vargas assumiu o poder, tendo como prioridade a integração nacional e colonização dessas regiões consideradas desabitadas, como a Amazônia e o Centro-oeste brasileiro (Louzada, 2014).

## **2.8 Sustentabilidade ambiental: aspectos do bioma Amazônia**

Possuindo mais de 6 milhões de km<sup>2</sup> de área territorial, que incluem vários microclimas distintos e abrigando aproximadamente 20% de toda a biodiversidade do planeta, a Floresta Amazônica destaca-se como a maior floresta do mundo e de difícil mensuração econômico-monetária (Silva, 2012).

Homma *et al* (2020) define a Amazônia como uma região de grande interesse para o Brasil e para o mundo, em face de sua extraordinária extensão e abundância de recursos naturais. O referido autor destaca ainda que, se considerarmos a parte da Amazônia brasileira, temos uma extensão territorial que supera, por exemplo, a União Européia.

Segundo Silva (2012), dada a importância da região, o bioma amazônico passou a ser alvo de ações governamentais no que se refere à implantação de medidas conservativas e preservacionistas ecológico-ambientais para o bioma e toda a sua complexa estrutura de ecossistema e biodiversidade.

Acerca do bioma Amazônia, o Silva (2012) resalta ainda a existência de diversas discussões no tocante a questões que envolvem desmatamento, conservação, acessibilidade urbana, crescimento de cidades, dinamismo demográfico, assim como questões sociais que envolvem a pobreza, este último sendo um ponto de realidade paradoxal tendo em vista que “na ótica da economia do meio ambiente”, o bioma amazônica pode ser considerado um ativo com grande vulto financeiro à luz do entendimento de órgãos governamentais e demais entidades.



## **2.9 Degradação e sustentabilidade da Amazônia brasileira - uma breve contextualização**

Adentrando o assunto em tela, Silva (2012) traz para este estudo dois conceitos intimamente relacionados: sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. É oportuno destacar que, segundo o referido autor, ambos conceitos ainda se correlacionam com as seguintes “terminologias: biodiversidade, legado intergeracional, qualidade de vida, longevidade, mudanças e vulnerabilidade climática, e ainda, variações do ecossistema”; sugerindo que, dentro da temática ambiental, esses conceitos devem ser analisados de forma sistemática.

Segundo ABRAMOVAY (2010) “... Desenvolvimento sustentável é o processo de ampliação permanente das liberdades substantivas dos indivíduos em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas. Ele é formado por uma infinidade de fatores determinantes, mas cujo andamento depende, justamente, da presença de um horizonte estratégico entre seus protagonistas decisivos. O que está em jogo nesse processo é o conteúdo da própria cooperação humana e a maneira como, no âmbito dessa cooperação, as sociedades optam por usar os ecossistemas de que dependem”.

Neste estudo, Silva (2012) transcreve que “*Associado ao contexto anterior, a concepção do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciada em 1972, com a Conferência de Estocolmo e consolidado em 1987 pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente – CMMA/ONU convencionou procedimentos sobre a Diversidade Biológica que admite o modelo de desenvolvimento sustentável como principal objetivo*”; uma espécie de marco histórico acerca dos procedimentos desta natureza.

O autor citado no parágrafo anterior destaca que a CDB - Convenção Sobre Diversidade Biológica, em seu artigo I, estabelece seus objetivos, afirmando que “*são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado*” (CDB, 2000).

Acerca do avanço da degradação ambiental na região amazônica, é sabido que este processo é consequência de um desastroso processo de ocupação. Destaca-se que este processo pode acarretar a extinção de determinadas espécies, de tal forma que sua população não possa

mais ser recuperada. Do ponto de vista do autor, é possível compreender a existência de uma relação intrínseca entre a ocupação da Amazônia com a degradação ambiental. Tal situação se confirma quando passamos a observar algumas realidades alarmantes quanto ao crescimento urbano local; a contínua ameaça à sustentabilidade ambiental e ao equilíbrio natural, isto é, a resiliência e capacidade de suporte do meio (Silva, 2012).

Dada sua importância como patrimônio natural, o bioma amazônico se mostra como a grande floresta a ser preservada e conservada para as futuras gerações do planeta, sendo necessário preservar toda essa riqueza, que inclui seu patrimônio genético. Ressalta-se que entre os anos de 1990 e 2000, a Amazônia teve um percentual de degradação de 0,4 por cento em 10 anos, o que corresponde a aproximadamente 18,6 mil km<sup>2</sup> desmatados por ano segundo dados do Sistema de Alerta de Desmatamento do Imazon (SADI, 2022).

O Estado do Amazonas concentra a maior parte das florestas preservadas da Amazônia brasileira, sendo cerca de 28 unidades de conservação federais e 32 unidades de conservação estaduais presentes, todavia, apenas a preservação não é suficiente para conter o avanço da devastação, uma vez que a taxa de desmatamento manteve-se bastante elevada no bioma amazônico (Silva, 2012).

Silva (2012) ainda pontua que, *“em termos comparativos, é como se o Brasil tivesse desmatado nesse período cerca de um estado do Sergipe por ano. O Brasil ocupa atualmente o topo da lista dos maiores vilões perante as florestas, uma vez que é o país que mais desmata no mundo, cerca de 2,5 milhões de m<sup>2</sup> por ano. Fato este principalmente impulsionado por mudanças relacionadas a ações de interesses econômicos e políticos no país”*.

Outra situação observada pelo autor foi que, a partir do final da primeira metade da década de 2000 (período de 2004-2005), iniciou-se um crescimento menos acelerado da devastação na Amazônia, pela combinação de condições que dificultaram o acesso ao crédito na região, bem como outros fatores.

Diante de tudo isso, fica muito evidente que os processos de ocupação territorial, bem como os avanços no processo de urbanização, definição de propriedades e posses de terras, contribuíram decisivamente no processo de degradação ambiental na região amazônica, *“embora tenham gerado relativo aquecimento econômico regional, transcorreram pari-passo, porém na contramão do propósito ecológico ambiental do que preconiza a legislação brasileira”* (Silva, 2012).

Por fim, destaca-se que a existência de infraestrutura de transporte dentro de fronteiras tropicais, especialmente estradas, incentiva a imigração, aumenta a exploração agrícola e incentiva o desenvolvimento econômico. Como consequência, a cobertura vegetal é transformada em artefatos humanos pelo uso urbano e agrícola da terra, de acordo com Arima (2005). Os impactos ambientais das estradas são de particular preocupação em regiões onde redes de infraestrutura estão se expandindo rapidamente em áreas de alto valor ecológico na Bacia Amazônica, Schelhas e Greenber (1996); Reid e Bowles (1997) e Arima (2005)”.

## **2.10 Amazônia e os projetos de desenvolvimentos e integração nacional**

Durante muitos séculos, o termo “Um Grande Vazio Demográfico” foi frequentemente utilizado para se referir à Amazônia (Louzada, 2014). Uma classificação equivocada segundo o autor, tendo em vista que ao longo do rio Amazonas, populações numerosas ali viviam, “sempre bem providas de diversos alimentos”.

Contrariando a “teoria do vazio demográfico”, Cunha (1994) destaca a existência de um grande contingente populacional na região amazônica, podendo chegar a um quantitativo de quase 1,9 milhões de habitantes, segundo o autor. Dias, Bombardi e Costa (2020) destaca que até os dias atuais a densidade demográfica da região é pouco conhecida. Segundo o autor, a população indígena americana contém números que podem variar de 8 a 100 milhões de indivíduos. De acordo com Louzada (2014), mesmo com toda tecnologia disponível nos dias atuais, ainda não foi possível levantar de forma precisa o número de pessoas que viveram naquela região.

Historicamente falando, sempre houve uma preocupação com a densidade populacional da Amazônia, devido às suas dimensões e sua gigantesca fronteira, com isso o poder público criou as políticas de ocupação e integração nacional após 1964 (Louzada, 2014). De acordo com Soares (2015), a Amazônia sempre tem sido objeto de diversas denominações superficialmente inadequadas. Alguns exemplos: intocada, da natureza infinita, de pulmão do mundo, de vazio demográfico, da região de pobreza, de região dependente e, mais recentemente, da terra sem lei. O referido autor destaca que todas foram e são produzidas por atores sociais que não construíram historicamente a Amazônia, por pessoas que não são da Amazônia, embora possam estar na Amazônia, vivendo de sua exploração enquanto produzem tais imagens.

De acordo com Louzada (2014), foram criadas diversas políticas com esse viés de integrar a Amazônia, tais políticas tinham o objetivo não só de integrar, mas de colocar o Brasil na categoria de nação desenvolvida, ampliando investimento em obras de infraestrutura, ações voltadas para o extrativismo, bem como o incentivo de atividades agrícolas. No entanto, essas políticas de integração territorial não ponderaram adequadamente as possíveis consequências, assim como seus desdobramentos ambientais e sociais. Lima *et al* (2017) destaca que nos anos 60 e 70 do século XX, a construção de novos eixos rodoviários alteraria o perfil ocupacional historicamente estabelecido no espaço amazônico. Estava em curso o avanço dos trabalhadores para áreas não mais dependentes das conexões com a grande bacia hidrográfica do Amazonas. Os migrantes passaram a procurar as colônias agrícolas criadas, com incentivo estatal, nas margens das longuíssimas rodovias, como a Transamazônica e a Cuiabá-Santarém.

Na visão de Paiva & Pereira (2021) “a implantação de uma rodovia exerce um papel fundamental na integração territorial, possibilitando a trafegabilidade, e principalmente, o desenvolvimento econômico entre as demais cidades interligadas”.

Endossado desde os primórdios da década de 60, sempre que se ouve falar na BR 319, é comum fazer associação do referido tema com o conceito de integração nacional. Na visão de Paiva & Pereira (2021) “a implantação de uma rodovia exerce um papel fundamental na integração territorial, possibilitando a trafegabilidade e, principalmente, o desenvolvimento econômico entre as demais cidades interligadas”.

Já Souza (2020) destaca que, após construída, a BR 319 exerceu uma importante função na integração territorial. Desde então, passou a existir um fluxo contínuo e constante de veículos ao longo da rodovia. O autor destaca que, até a década de 90, era possível transitar de ônibus entre Manaus, Porto Velho, Cuiabá, Brasília e São Paulo e cidades adjacentes. Souza (2020) também faz referência ao transporte de carga que era feito pela rodovia, sendo mais uma opção para o transporte de produtos alimentícios e de componentes para o Polo Industrial de Manaus, apesar da navegabilidade dos rios Amazonas e Madeira.

### **2.11 A vida ribeirinha em torno da sazonalidade do Rio Solimões/Amazonas**

No Estado do Amazonas, de acordo com Louzada (2014), existem algumas das populações tradicionais que são conhecidas por residirem distantes dos centros urbanos, em alguns casos, assentados em regiões de várzea, os ribeirinhos, como são popularmente conhecidos. Segundo Vianna (2008), as populações tradicionais são portadoras de características positivas para a conservação como, por exemplo, a “harmonia com a natureza, o

etnoconhecimento, o manejo sustentável dos recursos naturais e a condição de produtores de biodiversidade”.

Cabral (2002) ressalta, ainda, que “o ribeirão integra o grupo das populações tradicionais que se percebe pertencente à natureza, em seu tempo e espaço próprio, fluindo com ela e não a dominando”, corroborando o conceito de convivência harmoniosa entre os ribeirinhos e a Amazônia. Trata-se de uma organização social diferenciada da urbana e uma relação econômica não ligada à produção do excedente como exige o capitalismo (Cabral,2002).

Louzada (2014) destaca que, dentre suas inúmeras características enumeradas por diversos estudiosos, uma delas se destaca entre as demais, a sua interação com o rio, tendo em vista que este é o único meio de locomoção entre boa parte da Floresta Amazônica, bem como uma importante fonte de subsistência dessas populações, que é o peixe. Além do peixe como fonte principal de alimento, o ribeirão também tem na agricultura uma fonte de subsistência. *“Ao contrário do que se divulga, a Amazônia não dispõe somente de solos “pobres”, sustentados por sua floresta, mas também, de solos ricos por natureza, como é o caso dos solos de várzea, com alta concentração de depósitos aluviais, utilizados para os cultivos agrícolas de ciclo curto, de frutas e verduras, que abastecem as cidades mais próximas, incluindo a capital do Estado do Amazonas, Manaus.”*

Louzada (2014) salienta, ainda, que a várzea é beneficiada com a fertilização anual dos rios, através de um regime sazonal de cheias (fase aquática) e secas (terra enxuta): o primeiro se caracteriza pela estação de abundância de águas, é marcada pela escassez de alimentos (principalmente peixe), por causa do aumento das áreas submersas, conseqüentemente ocasionando sua dispersão; o segundo corresponde ao período de fartura, ou até mesmo de superabundância de alimentos.

## **2.12 Modal rodoviário e contribuições ambientais**

O modal rodoviário tem a função de interligar regiões, fomentando o crescimento social e econômico das mesmas, de modo a simbolizar o progresso social e econômico da população, criando efeitos ambientais positivos. Todavia, o mesmo traz diversos efeitos negativos ao meio ambiente, tanto na fase de construção quanto de operação da rodovia (Lins *et al*, 2019).

A construção de rodovias, embora produza efeitos positivos do ponto de vista socioeconômico, também pode apresentar inúmeros efeitos negativos sobre o meio ambiente, como supressão vegetal, perda da biodiversidade, degradação e erosão do solo, bem como a

deterioração do sistema natural de drenagem. Deste modo, o processo de construção rodoviária deve promover a conservação ambiental a partir do uso de técnicas e métodos de atividades construtivas de caráter sustentável (Lins *et al*, 2019).

Júnior (2014) reitera que *“os impactos causados nas obras de uma rodovia iniciam ainda em seu planejamento, se estendendo para as fases de implantação e construção, chegando até a fase operacional, onde ocorrem os maiores impactos.*

*Embora na avaliação dos impactos ambientais das rodovias devam ser incluídas todas as fases, no Brasil ainda é incipiente na de operação, sendo que a legislação nessa fase pouco ou nada exige, embora talvez crie mais impactos, visto ter uma duração mais longa”* (Junior, 2014).

De acordo com Júnior (2014), no Brasil, *“somente na década de 80 começou a haver uma maior preocupação com as questões ambientais, anteriormente caracterizadas como um entrave ao crescimento porque se pensava que a gestão ambiental gerava grandes ônus à economia. Contudo, a experiência demonstra que os instrumentos legais adotados com a finalidade de minimizar os impactos gerados nas obras rodoviárias nem sempre são eficazes, pois não são raros os passivos gerados em decorrência da alocação dos mais diversos tipos de empreendimento.”*

No entanto, Lins *et al* (2019) destaca que a área ambiental está em constante avanço, considerando que a cada dia surgem novos profissionais técnicos e uma literatura especializada no assunto, além da legislação ambiental que se encontra em constante desenvolvimento. O autor destaca, ainda, que as leis ambientais brasileiras são de suma importância para o meio ambiente onde, a partir delas que se define o que pode e deve ser feito a fim de impactar o mínimo possível, seja sob o aspecto físico, biótico ou sociocultural.

Possuindo inúmeras classificações, os projetos rodoviários, de acordo com o DNIT, podem contribuir (positivamente) com a questão ambiental, uma vez que o projeto de uma rodovia demanda a elaboração de diversos estudos técnicos que, por sua vez, possibilitam a compreensão dos aspectos ambientais do meio, dos impactos associados (à implantação do projeto), bem como o planejamento de ações mitigadoras e compensatórias em função da definição do traçado da rodovia (SILVA, 2012).

As discussões quanto à implantação de um projeto rodoviário defrontem à questão ambiental, concentram-se em deliberar acerca do grau do impacto causado ao meio ambiente (recursos naturais distribuídos sob os meios físico, biótico e antrópico). Tais discussões

possuem o viés de identificar ações mitigadoras de impactos, principalmente aquelas atreladas com alto grau de agressividade ambiental (SILVA, 2012).

Neste contexto, SILVA (2012) destaca que “a escolha do traçado e as variáveis inerentes ao que se compreende como potenciais impactos ambientais, são observadas de acordo com critérios e padrões capazes de compor uma melhor alternativa de menor expressão negativa ao meio, caracterizando cada potencial impacto e correlacionando a medida corretiva e/ou mitigadora do mesmo”. O Quadro 2, adaptado por Silva (2012), demonstra uma breve análise estrutural dos aspectos considerados na escolha da implantação de uma rodovia, inicialmente, a partir do traçado.

**Quadro 2:** Aspectos ambientais na escolha do traçado na implantação de uma rodovia

<b>Meio Afetado</b>	<b>Aspectos a serem considerados</b>
Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aspectos geomorfológicos</li> <li>– Aspectos geológicos</li> <li>– Aspectos geotécnicos</li> <li>– Aspectos climatológicos</li> <li>– Aspectos hidrológicos</li> </ul>
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ecossistemas brasileiros</li> <li>– Unidades de Conservação</li> <li>– Espécies ameaçadas de fauna e flora</li> <li>– Volume (em percentual de área) do desmatamento</li> </ul>
Meio Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interferência com a infraestrutura existente – Interferência com reservas indígenas</li> <li>– Interferência com Unidades de Conservação</li> <li>– Interferência com sítios arqueológicos</li> <li>– Qualidade e valor de desapropriações</li> <li>– Qualidade e valor de reassentamentos</li> <li>– Acessibilidade demandada</li> <li>– Interferência com cultura local</li> <li>– Interferência com a organização social local (referente a laços e estruturas familiares)</li> </ul>

Fonte: FOGLIATTI, M. C. (ET ALL) – 2004. ADAPTADO POR SILVA (2012)

Deste modo, Silva (2012) sugere que dependendo da escolha do traçado da rodovia, tem-se diferentes cenários e impactos ambientais associados, de tal forma que esses impactos deverão ser caracterizados de modo a se propor a melhor alternativa de menor expressão negativo ao meio e, em seguida já se propõe a medida corretiva adequada.

Dando continuidade à análise, Silva (2012) destaca que durante o processo de execução de um modal rodoviário há, na fase de implantação, a descrição das medidas mitigadoras, em função da redução de impactos ambientais. O autor destaca ainda que, dentro de um contexto urbano-ambiental, para empreendimentos desta natureza, em uma dada região, poderá haver uma melhoria na relação desenvolvimento local e sustentabilidade ambiental.

Visando sistematizar tal entendimento acerca do assunto, Silva (2012) adaptou um estudo anterior de FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S. & GOUDARD, B. (2004). Tal estudo acerca dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras na fase de implantação de Rodovias foi dividido em quatro variáveis, sendo elas: Impactos, potenciais causas dos efeitos, Medidas Mitigadoras e Relativo à Biodiversidade, conforme demonstrado no Quadro 3.

**Quadro 3:** Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras na fase de implantação de Rodovias

<b>Impactos</b>	<b>Potenciais causas dos impactos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>	<b>Relativo à Biodiversidade</b>
Proliferação de Vetores	Falta de água potável e qualidade da água Descarte de resíduos sólidos Desmatamento	Escolha do local de acampamento com abundância de água, salubridade e qualidade.	Alteração da população das espécies e da dinâmica da cadeia alimentar
Proliferação de doenças	Sistema precário de coleta de efluentes sanitários	Dimensionamento da população ocupante do acampamento	Adensamento populacional Propensão à endemias
Poluição de água superficial e subterrânea	Limpeza e conservação deficiente da área de acampamento	Controlar emissão de efluentes e disposição de resíduos sólidos	Alterações do solo local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes
Contaminação de	Limpeza e conservação	Controlar emissão de	Alterações do solo



<b>Impactos</b>	<b>Potenciais causas dos impactos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>	<b>Relativo à Biodiversidade</b>
solo	deficiente da área de acampamento	efluentes e disposição de resíduos sólidos	local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes
Destruição de microrganismos morte de peixes e desequilíbrio ambiental	Descarte de esgoto sanitário em corpos hídricos Desmatamento Descarte de óleos e graxas de oficinas mecânicas	Evitar permanência de bota-foras muito próximos aos mananciais.	Redução da população de espécie e precarização da resiliência do meio
Degradação de áreas ocupadas pelas instalações e canteiros	Abandono de área sem recuperação	Exigência contratual de recuperação das áreas ocupadas no período de obra	Alterações do solo local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes
Comprometimento dos ecossistemas	Instalação inadequada do canteiro de obras na fase de implantação do empreendimento	Não efetuar instalação de canteiros em área de mata ciliar e ambientes florestados	Alteração sistêmica da biodiversidade residente
Alteração do quadro demográfico	Contratação e alocação de força de trabalho no local e excedente	Priorizar contratação de força de trabalho local	Variação populacional
Interferência nas relações sociais	Contratação e alocação de força de trabalho no local e excedente	Informar aos colaboradores contratados dos hábitos, costumes e culturas locais junto à comunidade afetada	Variação populacional; Variação do volume de resíduos e efluentes descartados
Elevação da	Contratação e alocação de	Informar aos	Adensamento

<b>Impactos</b>	<b>Potenciais causas dos impactos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>	<b>Relativo à Biodiversidade</b>
demanda por transporte, alimentação e saúde.	força de trabalho no local e excedente	colaboradores contratados os hábitos, costumes e culturas locais junto à comunidade afetada.	populacional e reflexos decorrentes
Atratividade populacional	Contratação e alocação de força de trabalho externa	Informar aos colaboradores contratados que sejam de outras localidades, os hábitos, costumes e culturas locais junto à comunidade afetada.	Adensamento populacional e reflexos decorrentes

Fonte: FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S. & GOUDARD, B. (2004). ADAPTADO POR SILVA (2012).

### 2.13 Rodoviarismo associado à temática ambiental na Amazônia

Em se tratando de Amazônia, deve-se pensar em um modal de transporte que respeite a floresta e sua biodiversidade. Neste sentido, Silva (2012) destaca a necessidade de consolidar a adoção de um modal de transporte que resulte em menor impacto ambiental. Por se tratar do bioma Amazônia e na Amazônia, correlações entre o rodoviarismo e interfaces deste com o meio natural (meio ambiente).

Silva (2012) destaca ainda que, a construção de estradas determinará o padrão de desmatamento do bioma amazônico. Neste contexto, Lupinetti et al (2018) descreve uma situação que ocorre na Amazônia, onde as principais estradas tendem a facilitar a exploração de recursos florestais e um consequente desmatamento em direção ao interior da floresta, cujo padrão de desmatamento é descrito por estudiosos como “espinha de peixe”. A seguir, na Figura 3, retirada do Google Earth (2022), temos um exemplo típico de Formação de “Espinha de peixe” próximo de Careiro, Amazonas. A abertura de ramais, a partir da estrada principal, acessa as áreas de floresta e expandem o desmatamento.

**Figura 3:** Formação de “Espinha de peixe” próximo à região de Careiro.



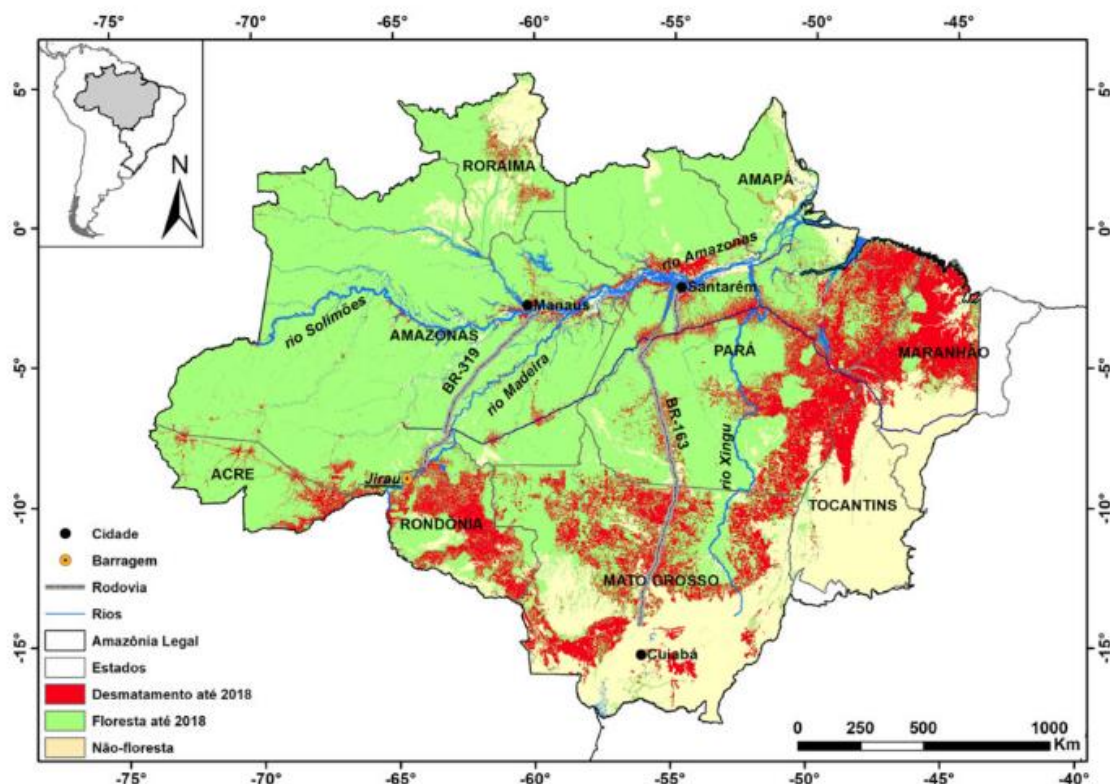
Fonte: GOOGLE EARTH (2022).

Silva (2012) destaca inúmeros projetos rodoviários voltados para a Amazônia, dentre os quais destacam-se a BR-156, BR-401, BR-163, BR-230 (transamazônica) e finalmente a BR-319, objeto deste estudo. Para o caso da rodovia BR-319, que possui 877 km de extensão, ligando Manaus a Porto Velho, o início de sua construção, à época, se deu através de um pacote informal de obras públicas gerido pelo então governo militar. Logo após construída, a rodovia era pouco utilizada por moradores e, da mesma forma, pouco utilizada para fins comerciais em detrimento de outros modais de transporte, até então considerados mais vantajosos do ponto de vista financeiro. Desta forma, considerando o pouco interesse em torno dela, a rodovia deixou de receber repasses financeiros que viabilizassem sua manutenção, “o que determinou a sua total degradação” (SILVA, 2012).

No período que compreende os anos de 1996 a 1999, a BR-319 passou a integrar novamente os planos do governo, desta vez, visando sua reconstrução, através do programa “Brasil em Ação”, porém, sem sucesso. A partir de 2003, através do programa “Avança Brasil”, novamente a rodovia foi incluída dentro de um pacote de obras, porém, novamente sem sucesso (Fearnside; Graça, 2009). Segundo o autor, o propósito da rodovia seria o transporte da produção das fábricas da Zona Franca de Manaus para São Paulo, no entanto, seria mais bem atendido enviando os contêineres para Santos em navios. De acordo com Silva (2012) o “alto custo investido em pavimentar o trecho central do traçado da BR-319 levaria a gastos muito altos, já que não seria apenas a restauração da mesma que estaria em questão, mas a manutenção que demandaria maior aporte de capital”.

Silva (2012) ainda adentra uma outra problemática, que se refere ao discurso de que a pavimentação da BR 319, se executada, irá incentivar ainda mais o desmatamento, com posterior retirada de madeira de forma ilegal, bem como a grilagem, conflitos de terra, dentre outros fatores que comprometem o equilíbrio ambiental e a biodiversidade da região, que, inclusive, acabam contribuindo direta e indiretamente com o aquecimento global. Fearnside & Graça (2009) afirmam que a reconstrução da rodovia resultaria no avanço do “Arco de Desmatamento”, pressionando ainda mais as fronteiras rumo ao norte do Amazonas, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Área de influência do “Arco do Desmatamento” citado por Fearnside (2021)



Fonte: FEARNSTIDE, P.M. (2021)

Por fim, Oviedo, Lima, Augusto (2020) destacam um estudo recente elaborado pelo Instituto Socioambiental (ISA), tendo como base dados oficiais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Nestes estudos, é demonstrado que novos municípios despontam na lista dos que mais desmatam no arco do desmatamento e pressionam uma nova fronteira do desmatamento. O destaque são as rodovias BR-163, BR-319 e BR-364 no estado do Acre, as quais como “flechas” irradiam a devastação para o interior da floresta amazônica.

## 2.14 As rodovias na Amazônia

Desde os primórdios dos tempos ou “desde os tempos remotos”, como define Barros *et al* (2020), a Amazônia sempre foi objeto de inúmeras discussões no que tange aspectos geopolíticos, políticos, econômicos, culturais, sociais e ambientais. Tais discussões se desenvolveram, em âmbito mundial, sob argumentos de que a Amazônia deveria ser desenvolvida, ao mesmo passo em que era preservada, inclusive seus povos. “É por isso que as rodovias introduzidas nesta região do país são temas de debates, posto que, são chaves para o desenvolvimento econômico na região” (Barros *et al*, 2020). Desde então, principalmente, diante de um discurso nacionalista bastante arguido durante o regime militar,

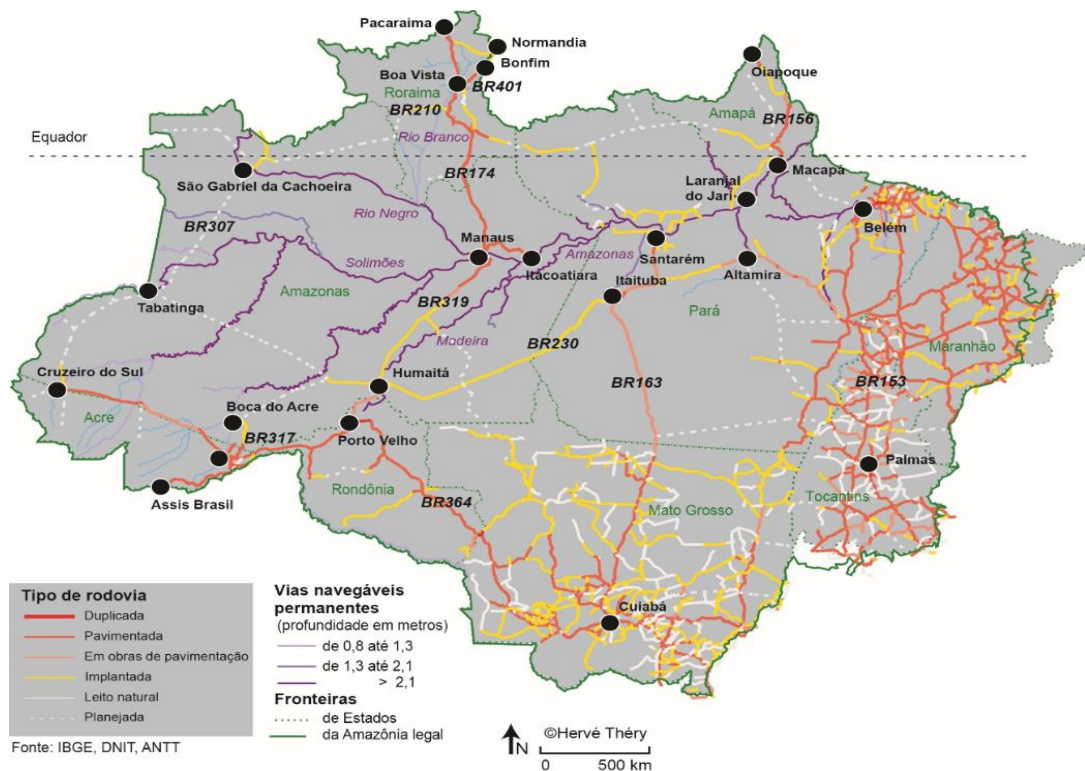
iniciaram-se inúmeros projetos de expansão e integração rodoviária voltados para a Amazônia (Barros *et al*, 2020).

Paiva & Pereira (2021) destacam o “ritmo lento” com o qual a Amazônia se integrava com o restante do país, por isso, visando facilitar o transporte de produtos e de pessoas, foram lançados vários projetos de integração, conforme se discute neste estudo.

Segundo Barros *et al* (2020), após a publicação do Decreto-Lei n. 1.106, de 16 de junho de 1970, considerado como o maior programa brasileiro de implantação de rodovias, veio a implantação do Programa de Integração Nacional (PIN), resultando na captação de grandes investimentos financeiros, tanto de origem nacional, quanto internacional.

Barros *et al* (2020) descreve que a partir deste período, alguns projetos rodoviários foram postos em prática, destacando-se as BR-174, BR-319 e BR-163. A Figura 5 ilustra os principais eixos de interligação rodoviária, resultados dos inúmeros projetos lançados durante a implantação do Programa de Integração Nacional (PIN):

**Figura 5:** Principais eixos de interligação rodoviária, resultados dos inúmeros projetos lançados durante a implantação do Programa de Integração Nacional.



Fonte: NETO (2014).

Dando continuidade ao Plano de Integração Nacional, entre os anos de 1970 a 1976, iniciou-se também a construção de outras rodovias, além daquelas anteriormente citadas, com destaque, dessa vez, para Belém-Brasília (BR-010), Cuiabá-Porto Velho (BR-364), BR-230 (Transamazônica –PA/AM), BR-163 (Cuiabá-Santarém), BR-319 (Porto Velho –Manaus), capilarizando acessos, floresta adentro, por meio de rodovias, e corroborando com as políticas de incentivo à colonização das terras amazônicas, bem como as áreas ao longo do traçado das rodovias (Barros *et al*, 2020).

Paiva & Pereira (2021), reitera que a criação das rodovias possibilitou a ampliar as áreas de povoamento na Amazônia, bem como a expansão de sua capital. Outro impacto positivo foi a redução do desemprego no Nordeste.

Barros *et al* (2020) destaca que a ligação rodoviária entre as cidades de Manaus e Porto Velho, através da BR-319 foi construída durante o regime militar. Segundo o autor, as obras de construção da rodovia em questão ocorreram entre junho de 1968 e início de 1976, sendo inaugurada no dia (27/03/1976). Segundo Neto (2014), os jornais à época destacavam a rodovia como uma das mais complexas obras de engenharia de estradas no Brasil, sendo necessário a construção de 300 quilômetros sobre aterros. “Foi a única da Amazônia inteiramente asfaltada após a construção” (Neto, 2014).

## **2.15 O Histórico da BR-319 e o Desejo pelo Fim do Isolamento**

Composta por sete estados, a região norte possui uma área de 3,9 milhões de quilômetros quadrados. Em 1985, a região representava 4,2% do PIB nacional, passando para 5,1% em 2006 (Silva e Páez, 2013). De acordo com o IBGE (2021) esse percentual de participação, já corresponde a 5,7%. Neste mesmo sentido, Silva e Páez (2013) destacam que a população da região norte também apresentou um crescimento expressivo.

De acordo com o autor, a partir dos anos 90, o cenário econômico e social da Região Norte sofreu profundas modificações. No censo de 1985, observou-se que, em termos percentuais, a população dessa região representava 6,21% de toda a população brasileira. No ano de 2006 esse percentual subiu para 8,04%, com um incremento de 29,5% nessa participação (IBGE, 2008). De acordo com estimativas do IBGE (2020) esse percentual já corresponde a 8,82%, todavia pode-se afirmar que esse percentual é relativamente baixo comparado a outras regiões que possuem o índice de densidade demográfica mais elevado.

Silva e Páez (2013) destacam que “a existência de investimentos em infraestrutura de transporte que melhorem a acessibilidade conduzem a mudanças na qualidade da localização e

pode induzir alterações nos padrões de desenvolvimento espacial”, ao passo que o isolamento de uma cidade ou região pode ser considerado um gargalo para o seu desenvolvimento de forma equânime.

Louzada (2014) reitera que a BR 319 foi concebida em 1970, através do plano nacional de viação, tendo como prioridade a integração nacional, bem como facilitar o escoamento da produção fabril da Zona Franca. O autor destaca que em meados de 1968 a cidade de Porto Velho vivenciava um processo de explosão populacional em virtude da recente interligação com o estado de Cuiabá através da BR-364. Dessa forma, para o estado de Rondônia, a construção da BR 319 serviu como uma espécie de válvula de escape dentro desse contexto de explosão migratória rumo ao norte, incentivada muitas das vezes pelo estado.

Quanto ao desejo de ligar Porto Velho à Manaus, Louzada (2014) destaca que os esforços são anteriores à instalação da Zona Franca de Manaus, pois “Em 1955, o Departamento de Estrada e Rodagem do Amazonas - DER-AM realizou o projeto geométrico de 193 km da rodovia, entre Porto Velho e Humaitá e, três anos depois, foi realizado o serviço de desmatamento no trecho com largura de 60 metros” (Louzada,2014 apud UFAM,2009, vol.1, p.29). Com a publicação do Decreto Lei 5.173 de outubro de 1966, o governo federal incentivou a ocupação territorial em terras situadas a 100 km de distância das margens da rodovia (FEARNSIDE, 2009d), corroborando a teoria de integração territorial incentivada pelo estado.

Analisando fatos históricos no que tange ao processo de ocupação amazônica, salienta-se que à época em que a rodovia BR 319 foi implantada, o debate acerca da temática ambiental era menos amplo do que nos tempos atuais. Louzada (2014) descreve que, de acordo com relatos locais, a implantação da rodovia teve impacto imediato de tal modo que era possível ouvir “choro das árvores” durante o processo de derrubada mecanizada. A morte de animais silvestres vitimizados durante o processo de derrubada da floresta era outro grande impacto ambiental imediato (Louzada, 2014).

Ainda sobre a construção da BR, o autor afirma ainda que, de acordo com relatos de moradores locais, era comum o desaparecimento de trabalhadores, possivelmente vítimas de ataques de onça: “quando sumia gente, e a gente que ficava não encontrava nem o chinelo para contar a história”. Louzada (2014) destaca ainda que a rodovia foi terminada às pressas, mal dava tempo de pavimentar, já era necessário cobrir com uma lona para proteger da chuva. Anos mais tarde, a camada fina de asfalto se tornou quase que uma série contínua de buracos cada vez maiores e mais difíceis de consertar. Com o passar dos anos essa rodovia se tornou exemplo de total abandono por parte do poder público (Fearnside, 2009).



No entanto, desde a sua inauguração, a rodovia permaneceu aberta até meados de 1988, mesmo em péssimas condições de uso (Louzada,2014). Enquanto isso, de acordo com Fearnside (2009), a produção fabril da Zona Franca de Manaus era exportada de forma mais barata por meio de navios, e até por via aérea.

Hoje, povoado por pequenos agricultores, o trecho trafegável entre Porto Velho-RO e Humaitá-AM, é um exemplo do que pode acontecer com o restante da floresta. Atualmente, Humaitá é palco de grandes demandas por processos de regularização fundiária (Louzada, 2014). Em contrapartida, o restante da região Amazônica onde a rodovia onde não há pavimentação tem sido poupada de conflitos agrários (Fearnside, 2009).

Louzada (2014) destaca a existência do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite- PRODES (2012), que por sua vez identificou a perda florestal no município de Humaitá entre o período dos anos 2000 a 2012. Neste estudo verificou-se que, dentro do período supracitado, que a cidade de Humaitá perdeu aproximadamente 24% de sua camada vegetal, o autor destaca que tal situação poderia ter se repetido ao longo de toda a BR-319, caso a mesma não tivesse sido fechada em 1988, pressionando ainda o arco do desmatamento florestal rumo adentro na região amazônica.

Hoje, todavia, existe por parte Governo do Estado do Amazonas, forte interesse na reabertura desta rodovia, sob o argumento de ligar o estado ao restante do país por via terrestre. Mesmo que a obra não se justifique financeiramente (Louzada, 2014).

## **2.16 Implicações socioambientais**

Possuindo 885,4 km de extensão, a BR 319 interliga onze municípios: Canutama, Humaitá, Tapauá, Manicoré, Beruri, Borba, Manaquiri, Careiro, Careiro da Várzea e Manaus (Fleck 2009). De acordo com o autor, a rodovia, ao longo do seu traçado, possui diferentes condições de trafegabilidade, alguns desses totalmente intransitáveis, sem asfalto e com problemas em suas pontes e bueiros. No entanto, no dia 03 de outubro de 2020, o Ministério da Infraestrutura, por meio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), autorizou o início da execução dos serviços de manutenção em três diferentes segmentos da BR-319/AM, visando garantir boas condições de trafegabilidade na rodovia (DNIT, 2020).

De Paulo (2010) ressalta que a travessia da entre Manaus e Porto Velho não se restringe a apenas um percurso por via terrestre, em diversos trechos é necessário realizar travessia por meio de balsas, sendo a maior delas o trecho entre Manaus e Careiro da Várzea. Segundo o autor, as demais travessias são menores. Visando garantir melhores condições de

trafegabilidade, planeja-se a execução de pontes e outras estruturas de caráter definitivo, em substituição às pontes de madeira existentes.

Segundo Martins e Oliver (2016) as obras de recuperação da BR-319 foram iniciadas em 2005 e, todavia, foram paralisadas devido à falta de estudos prévios que incluem a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). Dadas as péssimas condições da rodovia, essa obra passou a ser considerada como um novo projeto e não apenas uma simples manutenção rodoviária e, logo passou a ser exigida a elaboração do EIA-RIMA. Em uma tentativa de frear o avanço do desmatamento, no ano de 2006, o Governo Federal, com o apoio do Governo Estadual do Amazonas, definiu novas Unidades de Conservação ao longo da rodovia.

De acordo com o autor, considerando que a repavimentação da rodovia implicaria em danos significativos ao meio ambiente, seria inviável o projeto prosseguir sem tais estudos aprovados nos órgãos ambientais. Nesse ínterim, um acordo foi feito, de tal forma que apenas o trecho intermediário, entre os quilômetros 250 e 655,7, fosse submetido ao EIA/RIMA. A Universidade Federal do Amazonas ficou envolvida na elaboração do estudo de impacto ambiental em questão, que foi entregue, mais tarde, no início de 2009 (UFAM & DNIT, 2009).

No tocante à elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental, Fleck (2009) afirma que, em âmbito nacional, tais estudos são feitos de forma insuficiente, muitas das vezes os estudos aprovados contemplam apenas uma descrição qualitativa e suas medidas mitigatórias, não prevendo a real dimensão do problema, muito menos a adoção de ações eficazes para a contenção de danos ambientais, principalmente, quando se fala em projetos de grande dimensão, como é o caso da repavimentação da BR 319.

Acerca de atividades relativas à construção civil, que incluem dentro de seu extenso rol a construção de rodovias, Chagas *et al* (2021) afirma que tais atividades são responsáveis pela maior parte dos impactos ambientais, demandando medidas de controle e procedimentos destinados à prevenção, mitigação e correção de impactos com vistas à preservação do meio ambiente, bem como, a sustentabilidade.

É sabido que a construção de rodovias tem grande potencial de devastação, principalmente na região amazônica, onde a fiscalização é precária. Diante deste fato, deve-se levar em consideração que a água amazônica em forma de vapor transcende os limites territoriais da região norte e se transforma em chuva em outras regiões do país, vindo a beneficiar, do ponto de vista climático, o estado de São Paulo. Um simples exemplo. Logo a

derrubada da floresta poderá impactar o regime de chuvas não somente do Amazonas, mas de outras regiões brasileiras (Fearnside, 2015).

Além dos impactos citados anteriormente, Motta (2013) destaca outros problemas que incluem: mortalidade de animais atropelados, acúmulo de lixo às margens das rodovias, além da poluição sonora, que muitas das vezes pode interferir no ciclo reprodutivo de determinadas espécies de fauna.

Rocha (2013) enfatiza que a construção de obras de infraestrutura, que é o caso de um rodovia, tende a facilitar o contato entre migrantes e povos tradicionais daquela região a ser afetada pela implantação de tal projeto. Como consequência, destaca-se o aumento do contágio de doenças como o surto de gripe, malária e diarreia. Outra situação relatada pelo autor é a necessidade de realizar a realocação desses povos tradicionais em áreas distintas, vindo a comprometer o bem estar e a integridade desses povos tradicionais.

Deste modo, apesar das vantagens acarretadas pelo recapeamento da BR 319 ao setor econômico, o discurso da facilidade de locomoção e agilidade em trajetos enviesa a discussão, disfarçando os malefícios a curto e, principalmente, a longo prazo para a população.

O mesmo autor supramencionado relata que, quando não há planejamento responsável para a construção de rodovias poderá haver um processo de ocupação residencial próximo a áreas preservadas, seguida da extração ilegal de madeira, que por sua vez podem contribuir com o aumento de quantidade de incêndios. Chagas *et al* (2021) reitera que, durante a fase de terraplanagem, a emissão de ruídos emanados por equipamentos pesados durante a fase de construção poderá afetar a saúde dos trabalhadores da obra, assim como a população local e fauna nativa. Barni (2015) reitera que a construção de estradas é conhecida por ser um dos principais indutores de desmatamento, permitindo a entrada de grileiros e outros tipos de invasores. Logo, segundo o referido autor, a reconstrução da BR 319 tem grande potencial de impacto para iniciar uma nova onda de migração para as regiões mais remotas da floresta amazônica, o que causaria impactos sem precedentes.

Embora existam benefícios, especialistas afirmam que esse processo construtivo pode trazer inúmeros impactos ao meio ambiente, em especial no seu entorno. Durante a etapa de projeto de uma rodovia, é de suma importância que os profissionais envolvidos façam o estudo adequado da região de interesse, levando em consideração todos os impactos que possam vir a surgir nos meios físico, biótico e antrópico (Chagas *et al.*, 2021). Por fim Chagas *et al* (2021)

apud Ferrante (2019) enfatiza que o projeto de implantação da rodovia deve estar de acordo com a legislação ambiental.

### **2.17 Estado projetado e atual**

Dando início a uma série de tratativas visando à recuperação da Rodovia BR-319, em 2005, o Governo Federal anunciou sua recuperação. Construída durante o governo militar na década de 70, esta rodovia tinha como objetivo primordial a ocupação do território amazônico, seguida da exploração de recursos naturais (Fleck, 2009). Ressalta-se que, à época da implantação, o projeto foi tocado adiante sem levar em consideração questões de cunho econômico e ambiental. O autor ressalta que na época não havia sequer tráfego de veículos suficientes que justificassem uma obra de tal magnitude. Todavia, o projeto se concretizou e logo após a execução da camada asfáltica, a rodovia teve seu acesso liberado em 1973, antes mesmo da inauguração oficial que aconteceu em 1976.

Durante muitos anos, o alto custo logístico, atrelado à sua escolha como modal de transporte, fez com ela fosse preterida em detrimento de outros meios de transporte considerados mais benéficos do ponto de vista financeiro. Dessa forma, a tendência era que a produção industrial de Manaus fosse exportada por navios ou via aérea, situação que perdura até os tempos atuais (Fleck, 2009). Isto posto, segundo o autor, “*o baixo nível de uso da rodovia reduziu o interesse por sua manutenção que, aliado ao transporte de carga acima da capacidade do pavimento, levou boa parte da rodovia a deteriorar-se por completo, a ponto de ter seu tráfego interrompido em 1986*” (Fearnside & Graça 2006).

Acerca da execução da Rodovia BR-319, Fleck (2009) destaca que um dos argumentos utilizados pelo governo à época era, que a capital amazonense encontrava-se isolada das demais regiões do país por via terrestre, sendo necessária a utilização de modais alternativos de transporte, por vias flúvio-marítima, através da cabotagem e rodoflúvias, utilizando os Rios Amazonas e Madeira como vias de ligação. Dentro de seu estudo, o autor ainda faz as seguintes comparações entre os modais: aéreo, como rápida, porém de custo elevado; hidroviário, de custo baixo, porém lento. Dessa forma, o modal rodoviário entraria como um “meio termo” ou um ponto de equilíbrio entre esses dois modais.

Ferrante; Andrade; Fearnside (2021), dentro de seus estudos, trazem a ideia de que a reconstrução da rodovia BR-319 é uma forma que o governo encontrou de induzir o crescimento do agronegócio, aumentando, assim, a pressão causada pelo “arco do desmatamento” sobre as

florestas, até então intactas. Os autores reiteram novamente que, a rodovia construída em 1970 e posteriormente abandonada em 1988, está passando novamente por um processo em busca de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes.

Atualmente, existe uma proposta para recuperação do “trecho do meio”, que ainda está pendente de licenciamento ambiental. Ressalta-se que no ano de 2009, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) apresentou um primeiro Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que fora reprovado por ter sido considerado inadequado (Ferrante; Andrade; Fearnside, 2021). Segundo os autores, um novo estudo foi demandado, desta vez junto ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), vindo ser apresentado no ano de 2020. Segundo os autores, ao que tudo indica, devido à forte pressão política, o projeto será aprovado.

De acordo com Ferrante; Andrade; Fearnside (2021), no ano de 2014, partes interessadas no projeto descobriram uma “brecha na Lei” que possibilitou a criação de um programa de manutenção para a rodovia, dispensando a necessidade de se ter um Estudo de Impacto Ambiental, previamente aprovado, junto aos órgãos ambientais. Segundo os autores, os trabalhos de manutenção iniciaram em 2015 e, a partir de então, a estrada passou a ser tornar transitável, principalmente durante o “verão amazônico”.

Segundo Ferrante; Andrade; Fearnside (2021), este programa não se resume apenas à uma mera manutenção, uma vez que, desde então, estruturas antigas de pontes foram totalmente substituídas por estruturas novas, dentre outros serviços que descaracterizam uma simples “manutenção”. De acordo com os autores, *“o serviço de ônibus entre Manaus e Porto Velho foi restabelecido em 2017, com exceção dos meses mais chuvosos”*. Outro fato relatado pelos referidos autores foi o aumento da presença de desmatadores e exploradores ambientais.

Os mesmos autores estimam que até o ano de 2100, se executada, a rodovia BR-319 irá induzir a perda de toda a camada vegetal dentro de uma faixa compreendida a oeste da BR-319, se prolongando até a fronteira do Peru. Em termos percentuais, esse cenário representaria um aumento do desflorestamento em torno de 1200%, de acordo com os autores.

Ferrante; Andrade; Fearnside (2021) destacam ainda que, paralelo ao projeto da referida rodovia, existe a previsão de construção de uma nova estrada, a Rodovia AM-366, que se conectaria à BR-319, cenário que facilitaria ainda mais a entrada de grileiros e outros atores. Outra situação relatada pelos autores é a *“aprovação, em 15 de dezembro de 2020, pelo Senado*

*brasileiro, de um projeto de lei que permite à empresas e indivíduos estrangeiros comprar terras rurais, podendo aumentar ainda mais a pressão sobre essa área crítica”.*

De acordo com Ferrante; Andrade; Fearnside (2021), *“a reconstrução da rodovia foi uma promessa de campanha do então candidato presidencial Jair M. Bolsonaro”*, vindo posteriormente ser abandonada por falta de interesse e viabilidade econômica. Conforme o autor, o projeto de reconstrução da rodovia demanda estudos ambientais e não leva em consideração a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Lei nº 10.088/2019 (antiga nº 5.051/2004), com pelo menos 63 terras indígenas oficialmente reconhecidas e impactadas pela estrada.

Atualmente, existe a previsão de recuperação do conhecido popularmente como “trecho do meio”, compreendido entre os quilômetros 250 e 655 da referida rodovia. Além deste, existe a previsão de recuperação do “Lote Charlie” ou “Lote C”, compreendido entre os quilômetros 198 a 250 (Ferrante; Andrade; Fearnside, 2021). Segundo os autores, *em 05 de agosto de 2020, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) submeteu o EIA do “trecho do meio” da rodovia BR-319 ao IBAMA e, após análise do relatório, em fevereiro de 2021, o IBAMA solicitou informações complementares, e o DNIT anunciou que teria essas informações até o final de março e, embora atrasado, o processo, sem dúvida, será concluído em breve. O “Lote C”, reitera-se, independe de licenciamento ambiental (Ferrante; Andrade; Fearnside, 2021).*

## **2.18 Viabilidade econômico-ambiental da retomada das obras da BR 319**

Segundo Fleck (2009), Dentro do território amazônico, a Construção e a pavimentação de uma rodovia, sempre que possível, deve ser analisada sob uma perspectiva bilateral. Sustentada sob uma visão otimista, tal empreendimento gera inúmeros benefícios como a redução dos custos de transporte para usuários e moradores situados às margens da rodovia.

Dentro de uma perspectiva mais ampla de análise, a pavimentação da estrada vai gerar um aumento dos conflitos sociais e agrários, bem como o impulsionamento do desmatamento e outros tipos de exploração predatória. Tais benefícios e malefícios devem ser identificados e analisados de maneira sistemática, de modo a se buscar uma solução racional dentro de um contexto sustentável (Fleck,2009).

Segundo Fleck (2009), modelagens matemáticas recentes indicam que a repavimentação da estrada será capaz de induzir um forte desmatamento no Interflúvio

Madeira-Purus, com a perda de importantes recursos naturais ainda em excelente estado de conservação, caso políticas eficazes de contenção do desmatamento não sejam devidamente implementadas. Acerca da viabilidade de se executar a repavimentação da rodovia BR-319, Fleck (2009) classifica o projeto como inviável do ponto de vista financeiro, sendo capaz de gerar prejuízos de cerca de R\$ 316 milhões, ou 33 centavos de benefícios para cada real de custos. Atualizando esses valores para os índices atuais, com base no INCC dos últimos treze anos estaríamos falando de uma monta estimada R\$ 769,66 milhões de prejuízo.

Dentro de seu estudo, Fleck (2009) estima que o custo econômico parcial do desmatamento, modelado por Soares-Filho *et al.* (2006a), poderia alcançar aproximadamente R\$ 1,9 bilhões, em valores atuais R\$ 4,63 bilhões. Destes, R\$ 3,41 bilhões correspondem ao efeito negativo do projeto sobre as mudanças climáticas globais, valor muito superior aos benefícios brutos gerados pelo projeto, de R\$ 372 milhões, considerando os índices atuais.

No cenário integrado, que inclui os custos ambientais estimados ao cenário convencional, os prejuízos do projeto aumentariam significativamente e, nesse momento, somariam R\$ 5,36 bilhões, ou somente 15,8 centavos de benefícios para cada real de custos gerados, em valores atuais. Alternativamente, para cada real de benefícios brutos gerados, seriam produzidos, aproximadamente, R\$ 30,00 de custos ambientais (Fleck, 2009).

Essa análise, no entanto, não incorpora os custos e benefícios potenciais das recentes medidas de mitigação propostas, relacionadas, principalmente, à criação e implantação de diversas Unidades de Conservação. Somente a mitigação dos custos ambientais dentro dessas unidades, por meio de investimentos na sua implementação/proteção básica, custaria cerca de R\$1,142 bilhões, em valores atuais. Isso significa que, para que seja economicamente eficiente, o projeto de recuperação da rodovia teria de gerar pelo menos cerca de R\$1,911 bilhões de benefícios adicionais, o que exigiria que os benefícios brutos estimados fossem multiplicados por, pelo menos, 5,12 vezes (Fleck, 2009).

As obras consideradas na análise de Fleck (2009) envolvem a recuperação de 405,70 km da rodovia e do seu respectivo pavimento, bem como a reconstrução de obras de bueiros e pontes, assim como a construção de novas estrutura de pontes sobre os rios Madeira, Igapó-açu, Tupãna e Castanho, hoje servidos por balsas. Segundo o mesmo autor, todos esses números apresentados evidenciam que a recuperação da BR-319, nesse momento, dificilmente representaria um investimento eficiente do ponto de vista financeiro.

De acordo com o referido autor, os recursos alocados nesse projeto seriam mais bem utilizados em investimentos públicos alternativos que apresentem eficiência e equidade. Desse modo, para a região, investimentos e incentivos aos modais de transporte atuais, como hidrovias, portos e aeroportos, poderão tornar-se alternativas mais eficientes para a alocação de recursos financeiros por parte do estado.



# CAPÍTULO 3

---

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Acerca da repavimentação da rodovia BR-319, foi realizada uma revisão bibliográfica através de livros, revistas, artigos científicos e dissertações, utilizando-se de portais de pesquisa como Scielo, Google Acadêmico, Periódicos Capes dos anos 2003 a 2022. Dentro de sua etapa introdutória, o trabalho aborda aspectos históricos que envolvem a construção de rodovias no país, bem como sua importância no processo de integração nacional. Em seguida, é iniciada a revisão bibliográfica abordando temas que envolvem o processo de tomada de decisão em grandes obras de infraestrutura no Brasil, além do arcabouço normativo brasileiro acerca do assunto. Aprofundando a discussão, foi feita uma abordagem sobre a questão ambiental e rodovias no Brasil e sua relação com o espaço geográfico e a floresta amazônica. Dando continuidade, foram realizadas pesquisas no sentido de verificar quais os benefícios e as implicações socioambientais que a reconstrução da rodovia poderia gerar e qual seria a viabilidade desse projeto. Ressalta-se que este tipo de avaliação leva em consideração um conjunto de fatores que devem ser analisados de maneira sistemática e não de forma isolada.

### 3.1 Avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319

Para a avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319, foi realizada uma revisão bibliográfica, dos anos 2003 a 2022, visando a obtenção de índices financeiros relacionados aos custos de construção e manutenção da rodovia.

### 3.2 Avaliação das possíveis benfeitorias financeiras, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas

Em sentido contrário, dentro desta análise foram levantados os custos, por quilômetro rodado, tanto em veículos de passeio quanto em veículos de transporte de carga, antes e depois da pavimentação da rodovia. Quanto aos aspectos sociais e ambientais, novamente foi feita uma revisão bibliográfica visando compreender e mensurar os benefícios inerentes à pavimentação da rodovia.

### **3.3 Apresentação dos prováveis desdobramentos que a repavimentação da BR 319 poderá causar**

Neste item, a metodologia utilizada também se baseou em uma revisão bibliográfica, onde foram evidenciados os desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar.

### **3.4 Elaboração de cartilha socioeducativa**

Com base nas pesquisas realizadas, foi elaborada uma cartilha socioeducativa tratando das dualidades do recapeamento da BR 319, incentivando o uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.

---

# CAPÍTULO 4

---

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação dos custos de reconstrução e manutenção da BR-319

Dentro desta análise, foi considerada a recuperação e manutenção do Lote A, conhecido popularmente como “trecho do meio”, bem como a construção de obras de artes correntes e especiais, que geralmente são bueiros e pontes, nesta respectiva ordem. Ressalta-se ainda que, dentro desta análise, foi considerada a construção de novas pontes sobre os rios Madeira, Igapó-açu, Tupãna e Castanho, atualmente servidos por balsas.

De acordo com estudos realizados por Martins; Oliver (2016), para o caso da BR-319, foi previsto no ano de 2008 um custo de recuperação R\$ 487.831.257, 00, valores esses obtidos junto à Coordenação-Geral de Planejamento e Programação de Investimentos do DNIT em 24/11/2008. Neste caso, para o ano de 2022, fez-se necessário uma atualização financeira considerando os índices de reajustamento do Índice Nacional da Construção Civil (INCC), que dentro do período acumulado, entre 2008 e 2022, equivale a aproximadamente 161%.

Feito esse levantamento, seguido de posterior atualização pelo índice INCC, foi possível verificar que o custo atual para recuperação da rodovia perfaz o valor de R\$ 1.273.239.580, 77.

No tocante aos custos de manutenção periódica, Fleck (2009) considerou que, a partir do 6º ano de funcionamento, seria necessário realizar o recapeamento em todo o curso da rodovia, totalizando um custo total, atualizado, de R\$ 433.077.407, 01 De acordo com o autor, após 8 anos, considerou-se uma nova manutenção, onde seria refeita toda a pista de rolamento da rodovia, onde mais uma vez seria gasto a monta de R\$ 433.077.407, 01 (valor ajustado para o ano de 2022).

Além desses custos com recapeamento, foram previstos pelo autor custos adicionais de manutenção rotineira, com periodicidade anual, no valor de R\$ 11.059.624, 44 (valores já atualizados para o ano de 2022).

Referente à construção de pontes, o autor previu um custo de execução de R\$ 601.898.625, 00. A seguir, o Quadro 04 elaborado em 2009 por Fleck (2009), que passou por processo de readaptação e de atualização financeira pelo autor da pesquisa.

**Quadro 4:** Custos Financeiros das Obras Analisadas

Custos de recuperação e manutenção da rodovia			
Atividade	Custo médio unitário (R\$/km)	Custo total em 2008 (R\$)	<b>Custo total em 2022 (R\$)</b>
Recuperação a	R\$ 1.202.443,00	R\$ 487.831.257,00	<b>R\$ 1.273.239.580,77</b>
Recapeamento no 6º ano	R\$ 408.997,00	R\$ 165.930.041,00	<b>R\$ 433.077.407,01</b>
Recapeamento no 14º ano b	R\$ 408.997,00	R\$ 165.930.041,00	<b>R\$ 433.077.407,01</b>
Manutenção rotineira anual	R\$ 10.445,00	R\$ 4.237.404,00	<b>R\$ 11.059.624,44</b>
Custos de recuperação e manutenção da rodovia			
Ponte	Custo total em 2008 (R\$)	<b>Custo total em 2022 (R\$)</b>	Fonte
Sobre os rios Tupãna e Castanho c,d	48.812.500	<b>R\$ 127.400.625,00</b>	Comitê Gestor do PAC (2008)
Sobre o Rio Madeira d	181.800.000	<b>R\$ 474.498.000,00</b>	DNIT (01/09/08)
A Adaptado de dados obtidos junto à Coordenação-Geral de Planejamento e Programação de Investimentos do DNIT em 24/11/08. Os dados fornecidos originalmente apresentavam custo financeiro médio de R\$1.202.443,33/km para 272,2 km da rodovia. Optamos por extrapolar essa média para o restante da rodovia, a fim de obter o custo total aproximado da obra			
B Adaptado de CVRD & ICOPLAN ( <i>apud</i> IME & ENGESUR, 2005), em reais de 2004.			
C O valor original de R\$71 milhões contemplava também a ponte sobre o Rio Igapó-açú; o valor adotado foi ajustado para excluí-la, pois está contemplada nos custos de recuperação da rodovia. O ajuste foi feito com base no comprimento relativo das pontes.			
D Esse valor representa o valor total da obra e não o valor considerado na análise, pois buscamos excluir a parcela dos custos relacionados aos benefícios locais não relacionados ao tráfego desviado.			

Fonte: FLECK (2009), ADAPTADO PELO AUTOR.

De modo sintético, pode-se afirmar que, nos dias de hoje, o custo de implantação de um projeto de grande porte, como o da BR-319, geraria um investimento inicial de, aproximadamente, R\$ 1,875 bilhão, podendo chegar a R\$ 2,308 bilhões, após o sexto ano de sua reinauguração. Dessa forma, considerando que, para cada real investido neste projeto, teríamos apenas 15,8 centavos de retorno financeiro, estaríamos falando de um prejuízo estimado de R\$ 1,94 bilhões após o sexto ano de funcionamento da rodovia. Situação que reforça o argumento de que a repavimentação da BR 319 não se justifica financeiramente.

## **4.2 Avaliação dos possíveis benefícios financeiros, sociais e ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá trazer para o estado do Amazonas**

### **4.2.1 Possíveis benefícios financeiros**

De acordo com Nakamura (2018), a existência de uma adequada infraestrutura de transporte é uma condição necessária para o pleno desenvolvimento de uma região ou país. Em sentido contrário, a ausência dessa infraestrutura pode ser considerada como um gargalo que impede o desenvolvimento econômico e social. Segundo o autor, o transporte, de modo geral, permite o melhor aproveitamento da capacidade regional produtiva, proporcionando o desenvolvimento e a integração nacional. Somente com a existência de uma rede de transportes torna-se possível uma melhor racionalização da atividade econômica.

No entanto, segundo o referido autor, o transporte em regra não é atividade fim. Trata-se de uma atividade meio, considerando que o transporte permite o deslocamento de pessoas, de bens, de produtos, de serviços e a integração nacional da economia. Logo, na visão de Nakamura (2018), o desenvolvimento econômico depende da existência de uma infraestrutura de transportes e por ela é fomentado. Sem a infraestrutura de transportes, uma região se torna uma ilha, sem se beneficiar e participar da atividade econômica desenvolvida pelo todo.

De forma resumida, pode-se afirmar que uma rodovia, por exemplo, pode melhorar os índices de emprego, escolaridade, saúde, bem como servir de ferramenta capaz de promover a diminuição da desigualdade social, uma vez que sua inexistência ou precariedade dificulta o acesso dos sujeitos a bens e serviços públicos e privados que fomentam maior qualidade de vida. Logo, não prover a infraestrutura necessária para uma determinada população ocasiona ineficácia dos direitos sociais e impede o desenvolvimento econômico de determinada região ou país (Nakamura, 2018).

Segundo Macário, Crespo e Rodrigues (2007), os principais benefícios decorrentes de projetos de transportes incluem: redução do tempo de viagem e dos custos de operação de veículos. Além destes, o autor cita que melhores condições de tráfego tendem a reduzir o número de acidentes e conseqüentemente custos médicos, custos materiais provocados por acidentes, além de uma redução de custos administrativos atrelados a esses fatores em específico.

Adentrando essa análise de custos, foram considerados dois cenários: um considerando o estado atual e outro hipotético, que considera a execução da BR-319 no ano de 2022. De acordo com a Tabela 2, dentro do cenário atual, existem três maneiras de se realizar o

escoamento da produção da Zona Franca de Manaus: via cabotagem que, de acordo com o autor, caracteriza-se como o modal mais econômico; via rodo-fluvial pelo Rio Amazonas e depois pela rodovia Belém-Brasília e; a terceira opção, utilizando a rota Rodo-fluvial via Hidrovia do Tocantins.

Nos três casos, o custo é medido em real por tonelada transportada. Para o caso da cabotagem, o custo estimado foi de R\$ 716,77. Já utilizando a segunda opção de rota, via rodo-fluvial pelo Rio Amazonas e depois pela rodovia Belém-Brasília, em cifras atuais, o custo chega a R\$1.149,58. A terceira opção é a mais cara, utilizando a rota Rodo-fluvial via Hidrovia do Tocantins, com um valor estimado de R\$ 1.215,99.

No quesito tempo, dentro do cenário atual, a via rodo-fluvial pelo Rio Amazonas e depois pela rodovia Belém-Brasília é possível de ser realizada em 151 horas, sendo considerada a mais eficiente.

Dentro de um segundo cenário, onde se considera a disponibilidade da BR-319 como opção de escoamento de carga, temos um custo de R\$ 1.190,80 por tonelada transportada, caracterizando um custo adicional de 66% em relação ao modal mais eficiente (cabotagem).

Em termos de tempo de viagem, esse foi reduzido para 92 horas, um ganho de tempo relevante em relação ao cenário anterior, uma vez que eram necessárias 151 horas para se realizar um transporte de cargas entre Manaus-Brasília.

Dentro desta perspectiva, é evidente que em termos de custo de frete, o transporte via cabotagem pode ser considerado como o mais eficiente. Em termos tempo gasto, a rodovia BR-319 se sobressai sobre os demais modais de transporte analisados no Quadro 05, que não considera a utilização do modal aéreo como opção de transporte.

**Quadro 5:** Rotas atuais e projetadas e seus custos de frete e tempo envolvidos

Rota	Extensão (Km)	Custo (2005' R\$/t)	Custo (2022' R\$/t)	Tempo (h)	Proporção do custo em relação à rota mais econômica	Prop. do tempo em relação à rota mais econômica
<b>Atuais</b>						
Cabotagem a	6193	313	R\$ 716,77	164	100%	100%
Rodo-fluvial via Rio Amazonas e Belém-Brasília b	4537	502	R\$ 1.149,58	151	160%	92%
Rodo-fluvial via Hidrovia do	4888	531	R\$ 1.215,99	199	170%	121%

Tocantins						
<b>Projetadas (ano estimado para conclusão)</b>						
Rodoviária via BR-319 (2011/2012)	3902	520	R\$ 1.190,80	92	166%	56%
Rodo-fluvial via BR-163 (2010)	3693	-	-		-	-
Rodo-fluvial via Hidrovia do Tocantins (com eclusas de Tucuruí)	4838	356	R\$ 815,24	212	114%	129%
<b>a</b> O modal/rota mais econômica entre os atuais e os projetados é via cabotagem.						
<b>b</b> Segundo as modelagens, essa rota é mais competitiva que a via Hidrovia do Rio Madeira (Teixeira, comentário pessoal, 2008).						
Fonte: adaptado de Teixeira (2007).						

Fonte: FLECK (2009), ADAPTADO PELO AUTOR.

Prosseguindo com a análise, existe um outro estudo que se refere aos custos financeiros e parâmetros de transporte de passageiros, conforme descrito na Tabela 3. Dentro do referido estudo, foram consideradas três possibilidades de modais a serem utilizados como opção de transporte de passageiros (hidroviário, aéreo e rodoviário) e quatro possíveis itinerários (Manaus-Humaitá; Manaus-Lábrea; Manaus-Porto Velho; Manaus-Rio Branco). As principais variáveis analisadas foram os preços médios das passagens e o tempo de viagem entre os referidos trechos, considerando as diferentes opções de modais.

Analisando o quadro 6, pode-se afirmar que, em termos de tempo, o modal aéreo se destaca entre os demais como o mais eficiente neste quesito. Em sentido contrário, o modal hidroviário se enquadra como o mais ineficiente. Já o modal rodoviário se enquadra como uma espécie de meio termo entre esses dois.

**Quadro 6:** Custos financeiros e parâmetros de transporte de passageiros.

Modal	Preço médio da passagem em 2008(R\$)	Preço médio da passagem em 2022 (R\$)	Tempo médio de viagem (h)	No. de passageiros em 2007	Proporção de passageiros desviados para a BR-319 <sup>9</sup>
<b>Viagens entre Manaus/AM e Humaitá/AM</b>					
Hidroviário	R\$ 150,00	<b>R\$ 391,50</b>	66,5	2.616	100%

Aéreo	R\$ 326,00	<b>R\$ 850,86</b>	2,6	3.534	60%
Rodoviário	R\$ 77,00	<b>R\$ 200,97</b>	10,7	-	-
<b>Viagens entre Manaus/AM e Lábrea/AM e</b>					
Hidroviário	R\$ 250,00	<b>R\$ 652,50</b>	116	2.616	100%
Aéreo	R\$ 466,00	<b>R\$ 1.216,26</b>	3,4 <sup>b</sup>	3.534	60%
Rodoviário	R\$ 108,00	<b>R\$ 281,88</b>	13,6 <sup>c</sup>	-	-
<b>Viagens entre Manaus/AM e Porto Velho/RO</b>					
Hidroviário	R\$ 202,00	<b>R\$ 527,22</b>	84,0 <sup>d</sup>	2.616	100%
Aéreo	R\$ 419,00	<b>R\$ 1.093,59</b>	2,3 <sup>b</sup>	3.534	60%
Rodoviário	R\$ 101,00	<b>R\$ 263,61</b>	16,0 <sup>c</sup>	-	-
<b>Viagens entre Manaus/AM e Rio Branco/AC f</b>					
Hidroviário	R\$ 500,00	<b>R\$ 1.305,00</b>	3,8 <sup>b</sup>	2.616	100%
Aéreo	R\$ 160,00	<b>R\$ 417,60</b>	21,0 <sup>c</sup>	3.534	60%
<i>a Fonte: dados do Projeto THECNA (UFAM, 2008) apresentados no EIA/RIMA da BR-319 (UFAM &amp; DNIT, 2009), e ANAC (2007). A ausência de dados de tráfego hidroviário de passageiros para Lábrea foi contornada pela adoção do mesmo número de passageiros de Humaitá.</i>					
<i>b Tempos tomados de Gol, TAM e TRIP; inclui 1,1h para check in e desembarque. O vôo da TRIP entre Humaitá e Manaus é relativamente mais demorado do que os da GOL e TAM nos outros trechos, pois suas aeronaves (ATR) viajam a velocidade de cruzeiro.</i>					
<i>c Adiciona-se 1h para travessia de Manaus a Careiro da Várzea por balsa.</i>					
<i>d Alves (2007).</i>					
<i>e Assume-se a recuperação completa da BR-230 e a construção de pontes entre Humaitá e Lábrea até 2011, conforme PNLT (2007), e sua devida manutenção ao longo do horizonte temporal da análise.</i>					
<i>f Assume-se a existência de uma ponte, já prevista, sobre o Rio Madeira na BR-364 até 2012.</i>					
<i>g Consideramos que todos os passageiros hidroviários optariam pelo transporte terrestre pelo menor custo da passagem e menor tempo associados ao modal rodoviário. Já para o modal aéreo, consideramos que há uma parcela significativa dos passageiros cujo custo de oportunidade do tempo é elevado o suficiente para compensar a economia com a passagem rodoviária. Dessa forma, optam por permanecer no modal aéreo.</i>					

Fonte: FLECK (2009), ADAPTADO PELO AUTOR.

Em termos práticos, podemos observar que uma viagem de avião entre Manaus e Humaitá possui um tempo estimado de aproximadamente 2 horas e meia. Já utilizando o modal hidroviário, esse tempo de viagem sobe para aproximadamente 66 horas de viagem. Uma terceira opção seria a BR-319, caso fosse reconstruída, possibilitaria um tempo de viagem de aproximadamente 10 horas e meia, colocando-a como uma opção eficiente de tempo de viagem diante do modal hidroviário.



Em termos financeiros, considerando cifras atuais, o modal rodoviário se sobressai mais uma vez como uma eficiente opção de transporte de passageiros. Para o trecho analisado entre Manaus e Humaitá, uma passagem aérea custa, aproximadamente, R\$ 850, 86, assim como uma passagem de barco custa cerca de R\$391, 50. Enquanto isso, uma passagem rodoviária custa em torno de R\$ 200, 97.

#### **4.2.2 Possíveis benefícios sociais**

Em termos de benefícios sociais, Júnior (2014) afirma que a reconstrução da estrada irá contribuir para o aumento da geração de empregos e facilitará o escoamento da produção, propiciando o desenvolvimento regional. Ainda dentro do viés social, Fleck (2009) sugere que a reconstrução da estrada trará como benefício a redução do custo por quilômetro rodado tanto em veículos de passeio quanto em veículos de transporte de carga, resultando na diminuição do frete rodoviário e redução do valor das passagens de ônibus entre Manaus e Porto Velho e cidades adjacentes. Nakamura (2018) afirma que o transporte não é fundamental apenas para as atividades econômicas, segundo a fonte, o acesso da população aos mínimos sociais torna-se mais precário, invisibilizando-as socialmente. O direito ao trabalho, à educação e a redução das desigualdades sociais é diretamente influenciado pela infraestrutura de transportes.

Uma infraestrutura que permita o transporte eficiente é pré-requisito para que se iniciem em determinadas localidades atividades econômicas, geração de emprego e investimentos privados. Sem infraestrutura de transportes, não haverá condições para o exercício do direito ao trabalho, visto que os trabalhadores dependem da existência daquela para chegar aos seus postos de trabalho. Ademais, com uma infraestrutura de transportes adequada, as camadas sociais antes marginalizadas pela dificuldade de acesso aos centros onde se desenvolvem as atividades econômicas, conseguem aproveitar oportunidades de emprego e renda (Nakamura, 2018).

Nakamura (2018) afirma, também, que os índices de saúde da população tendem a melhorar com uma melhor oferta de infraestrutura de transporte, tendo em vista que ocorre uma redução na quantidade de acidentes, resultando na queda da taxa de mortalidades. O autor também cita que uma boa infraestrutura tende a proporcionar um melhor acesso aos serviços de saúde, aumentando a eficiência das políticas públicas de saúde. O referido autor afirma que uma adequada infraestrutura de transporte tende a promover a redução da desigualdade social. O autor ressalta que as propriedades dos menos favorecidos tendem a se valorizar em função da construção de uma rodovia ou ferrovia, o que acaba promovendo um crescimento patrimonial de parcela da população.

### **4.2.3 Possíveis vantagens ambientais**

Em termos de benefícios ambientais, a reconstrução de uma estrada, pode-se afirmar que a reconstrução da rodovia BR-319 possibilitaria uma melhor atuação dos órgãos fiscalizadores como o IBAMA, ICMBIO e Polícia Federal, considerando que a melhoria das condições de trafegabilidade da estrada facilitaria os trabalhos das equipes de campo. Além disso, a reconstrução da rodovia iria viabilizar a implantação de novas Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Ambiental ao longo do seu traçado (Martins; Oliver, 2016).

É válido destacar que tal característica vantajosa de início também oferece seus perigos, os quais iremos discutir mais à frente.

### **4.3 Apresentação dos prováveis desdobramentos ambientais que a repavimentação da BR 319 poderá causar**

De acordo com Saunier (2018), a perda, a degradação dos habitats naturais, atropelamentos de fauna, a poluição química, a invasão antrópica e o aumento da violência foram alguns dos impactos negativos decorrentes evidenciados após a construção de estradas na Amazônia. O referido autor ainda dá uma atenção especial na problemática da invasão antrópica, causada pela expansão rodoviária na Amazônia Legal, que geralmente vem acompanhada de graves problemas fundiários que propiciam a ocupação desordenada, a grilagem de terras, conflitos e a expulsão de povos tradicionais.

Lupinetti et al (2018), dentro de seus estudos, sugere que a reconstrução da BR-319 irá facilitar ainda mais a exploração de recursos florestais, bem como a criação de novas estradas vicinais, conforme descrito anteriormente como padrão “espinha de peixe”.

Fearnside & Graça (2009) afirmam que a reconstrução da rodovia, se executada, irá viabilizar ainda mais o avanço do “Arco de Desmatamento”, pressionando ainda mais as fronteiras rumo ao norte do Amazonas.

Acerca da reconstrução da rodovia, Ferrante *et al* (2021) sugerem que uma inevitável supressão da camada florestal poderá causar um desequilíbrio climático sem precedentes, uma vez que a floresta amazônica exerce um papel fundamental no controle das chuvas da América do Sul e do clima global.

Dentro de seus estudos, Louzada (2014) sugere ter havido uma intensificação do desmatamento ilegal no trecho compreendido entre Humaitá a Porto Velho, Lote A. O autor destaca, ainda, que nos últimos 10 anos a cidade de Humaitá perdeu aproximadamente 24% de

sua camada vegetal, situação tempestivamente posterior à restauração do referido trecho da rodovia. O referido autor afirma que tal situação poderia ter se repetido ao longo de toda a BR-319, caso a mesma não tivesse sido fechada em 1988, pressionando ainda mais o arco do desmatamento florestal rumo adentro na região amazônica.

Quanto ao aspecto ambiental do transporte rodoviário de carga, Soliani; Argoud; Lopes (2017) destacam dois fenômenos: poluição atmosférica e poluição sonora. O transporte rodoviário de carga é um dos grandes causadores de poluição do ar. A emissão de gases interfere negativamente na qualidade do ar e na saúde das pessoas e animais. A alta dependência do modal rodoviário no Brasil potencializa os problemas ambientais e afeta negativamente a qualidade de vida das pessoas.

Logo, de acordo com os estudos realizados, fica evidente que a BR-319 tem uma grande capacidade de impulsionar ainda mais o desmatamento na região norte do país, que já se encontra em um estágio acelerado de degradação ambiental e, se executada, poderá potencializar ainda mais esse processo de destruição da fauna, da flora, somados a outros prejuízos ambientais.

#### **4.4 Cartilha socioeducativa de incentivo ao uso consciente da rodovia dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários e comunidade.**

Diante dos resultados desta pesquisa, foi elaborada uma cartilha socioeducativa de incentivo ao uso consciente da BR 319, dentro de um conceito ambientalmente sustentável por parte dos usuários (Anexos).

# CAPÍTULO 5

---

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CONCLUSÕES

O planejamento, adequação e infraestruturação de uma via de transporte é fundamental para que esta cumpra seus objetivos econômicos, sociais e desenvolvimentistas de uma região, sendo ainda indispensável que transcorram medidas de manutenção em defesa de tais objetivos. A BR-319 surgiu com este objetivo imediato: fomentar o modal rodoviário no desenvolvimento econômico da região norte em relação ao restante do país.

A reestruturação da BR-319 oferece diversas vantagens imediatas para a população em seu entorno. No entanto, dentro de uma perspectiva ampla de análise, deve-se pensar que vantagens aspiradas a curto prazo pode afetar irremediavelmente o futuro das gerações subsequentes, em virtude a transformação desordenada do meio.

Evidenciou-se que os impactos ambientais estão ligados e, principalmente, relacionados ao desmatamento da região, mas não se restringem a isso. As obras da rodovia BR-319 acarretaram o desmatamento extensivo no decorrer de sua estrutura, visando a terraplanagem, desencadeando erosões que tornaram a rodovia intrafegável. Além disso, os dados apresentados evidenciam diversos impactos socioambientais positivos e negativos na implantação, oferecendo ocorrências no meio físico, biótico e socioeconômico e destaca-se entre as desvantagens a alteração da qualidade da água e propriedades do solo, processos erosivos, perda ou redução de habitat, redução da vida silvestre, ocupação desordenada no entorno, aumento do desmatamento ilegal, comprometimento de ecossistemas essenciais, dentre outros custos não contabilizados.

Uma observação que fica é que todos esses impactos ambientais, em um futuro próximo, incorrerão em inúmeros prejuízos irremediáveis à saúde e à reprodução da vida humana. Deste modo, é possível evidenciar o alto custo econômico, social e ambiental atrelado à execução desta obra, que tem como objetivo ligar Manaus ao restante do país.

Além disso, deve ser analisado, ainda, o alto custo atrelado à recuperação desta rodovia e que, mesmo sendo executada, certamente continuará sendo preterida em detrimento de outros modais de transporte, por exemplo, via balsa, onde se tem um menor custo logístico.

Dessa forma, fica evidenciado que viabilizar a recuperação desta rodovia com a finalidade de transporte de mercadorias não seria uma medida racional do ponto de vista lógico, uma vez que existem alternativas mais econômicas e que não colocam em risco a qualidade de vida das gerações futuras.

## **5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Uma proposta de análise futura frente a temática de reestruturação da BR-319 seria quanto aos indícios de consequências ao modal fluvial ao longo do Rio Amazonas e Rio Madeira. Em linhas gerais, identificar quais os impactos da reestruturação da BR-319 principalmente na vida dos ribeirinhos da região e como as mudanças no transporte afetariam o meio de vida destes sujeitos. Para além disso, seria viável, ainda, discutir acerca dos efeitos ambientais na qualidade de solo e água e no comportamento da pesca artesanal na região.

Uma terceira via de análise seria o retorno ao sistema ferroviário, seus impactos à região, vantagens e desvantagens em relação ao modal rodoviário e implicações no cenário ambiental da região.

## REFERÊNCIAS

Breve Histórico Sobre a Evolução do Planejamento Nacional de Transportes. Ministério dos Transportes. DNIT,2016. Disponível em: <https://transportadormineiro.files.wordpress.com/2012/09/historico-do-planejamento-de-transportes.pdf> Acesso em: 27 de setembro de 2022.

PAC, Governo Federal do Brasil. **Programa de Aceleração do Crescimento**. Brasília, 2007.

PAC, Governo Federal do Brasil. **Programa de Aceleração do Crescimento**. Brasília, 2009.

PPA, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). **Plano Plurianual (PPA)**. Brasília, 2008-2011.

O transporte rodoviário de carga e o papel do BNDES. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 29, jun. 2008.

BARROS, Camila de Sousa Nunes *et al.* Aspectos gerais sobre as rodovias na Amazônia e sua discussão geopolítica. **Revista Geopolítica Transfronteiriça**, v. 2, n. 1, p. 13-32, 2020.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT)**. Brasília, 2007.

CABRAL, Josélia. Olhares Sobre a Realidade Do Ribeirinho: Uma Contribuição ao tema. Porto Velho-RO. Presença Revista de Educação, Cultura e Meio Ambiente- Mai.-Nº24, Vol. 209 VI, 2002. Disponível em: [http://www.revistapresenca.unir.br/artigos\\_presenca/24joseliafontenele\\_olharessobrearealidadedoribeirinho.pdf](http://www.revistapresenca.unir.br/artigos_presenca/24joseliafontenele_olharessobrearealidadedoribeirinho.pdf) . Acessado em Dezembro de 2022.

CUNHA, Manuela Carneiro da. O futuro da questão indígena. *Estudos avançados*, v. 8, p. 121-136, 1994.

DA SILVA, Rafael Vieira. **Gerenciamento ambiental no processo de reconstrução da rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho): uma análise do EIA/RIMA sob a ótica do desmatamento evitado e da sustentabilidade ambiental no bioma Amazônia**. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro–Escola

Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

DA SILVA, Renilson Rodrigues; PÁEZ, Antonio. O isolamento geoeconômico dos municípios da região norte do Brasil: uma proposta para quantificá-lo. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2013.

DAMASCENO, Jennifer de Oliveira Luiz; ALVES, Marco Antônio Moreira. **Estudo dos impactos Econômicos e ambientais para implementação de uma rodovia**. Curso de Engenharia Civil – UNIEVANGÉLICA. Anápolis/ GO, 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/8715/1/Jennifer%20e%20Marco%20Antonio.pdf>  
Acesso em: 27 de setembro de 2022.

DAS CHAGAS, Thalia Nascimento *et al.* Impactos ambientais causados pela implantação da rodovia BR-319. **Engenharia Civil: Inovação e tecnologia no contexto da era contemporânea, Volume 3**, p. 74.

DE LIMA, Aline Ribeiro *et al.* MIGRAÇÃO NA AMAZÔNIA., set.2017.

DE PAULA, Dilma Andrade. Estado, sociedade civil e hegemonia do rodoviarismo no Brasil. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 142-156, jul | dez 2010. Disponível em: [https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=30](https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=30) Acesso em: 27 de setembro de 2022.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/br-319-am-rodovia-recebe-servicos-de-manutencao-visando-boa-trafegabilidade>. Acesso em: 19 de junho de 2022 às 19:06.

DIAS, Camila Loureiro; BOMBARDI, Fernanda Aires; COSTA, Eliardo Guimarães da. Dimensão da população indígena incorporada ao estado do maranhão e grão-pará entre 1680 e 1750: uma ordem de grandeza. *Revista de História (São Paulo)*, 2020.

FEARNSIDE, Philip M.; DE ALENCASTRO GRAÇA, Paulo Maurício Lima. BR-319: A rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. **Novos cadernos NAEA**, v. 12, n. 1, 2009.

FEARNSIDE, P.M. 2021. <https://amazoniareal.com.br/o-desmatamento-da-amazonia-brasileira-9-estradas/>. Acesso em: 23 de junho de 2022 às 18:35.

FERRANTE, Lucas; ANDRADE, Maryane BT; FEARNSIDE, Philip M. Grilagem na rodovia BR-319: 3–Ponta de lança do desmatamento na Amazônia.

FLECK, Leonardo C. **Eficiência econômica, riscos e custos ambientais da reconstrução da rodovia BR-319**. Lagoa Santa: Conservação Estratégica, 2009.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Amazônia, Amazônias. 1a Ed. São Paulo: Contexto, 2001.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama *et al.* O desenvolvimento mais sustentável da região amazônica: entre (muitas) controvérsias e o caminho possível. COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional, v. 17, n. 4, p. 1-27, 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Rodovias Brasileiras: Gargalos, Investimentos, Concessões e Preocupações com o Futuro**. Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro. Nº 52 – 24 de maio de 2010. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5305/1/Comunicados\\_n52\\_Rodovias.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5305/1/Comunicados_n52_Rodovias.pdf)  
Acesso em 27 de setembro de 2022.

KUWAHARA, Nelson; MACHADO, Waltair Vieira; SANTOS, Márcio Peixoto de Sequeira. Tomada de Decisão em Investimentos de Infra-Estruturas de Transportes: Estudo de Caso para o Pólo Industrial de Manaus. In: Artigo apresentado no XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. 2008.

LACERDA, S. M. O financiamento da infraestrutura rodoviária através de contribuintes e usuários. **BNDES**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 141-159, mar. 2005.

LESSA C. Infraestrutura e logística no Brasil. In: CARDOSO JR., J. C. **Desafios ao desenvolvimento brasileiro: contribuições do conselho de orientação do Ipea**. Livro 1. Brasília, 2009.

LINS, Eduardo Antonio Maia *et al.* ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA RODOVIA–ESTUDO DE CASO DA PE-063. In: **Congresso Sulamericano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. 2019. p. 2019.



LOUZADA, Camila de Oliveira *et al.* As grandes obras para a reabertura da BR 319 e seus impactos nas localidades ribeirinhas do Rio Solimões: Bela Vista e Manaquiri, no Amazonas. 2014.

LUPINETTI, Artur *et al.* O efeito das estradas sobre a dinâmica da cobertura florestal de fragmentos de Mata Atlântica. In: **Anais do 5 Workshop de Evolução e Diversidade**. 2018. p. 64-72.

MACÁRIO, Rosário; CRESPO, Fernando; RODRIGUES, Maria João. Estimção de custos e benefícios reais para a avaliação econômica de projetos de investimento rodoviário. XXI ANPET, Rio de Janeiro, 2007.

MARTINS, Fernando; LOURENÇO, Ricardo; OLIVER, Ignancia. **Infraestrutura rodoviária no Brasil: para onde vamos?** | Bain & Company, Inc. 2016. Disponível em: [https://www.bain.com/contentassets/7e48e0824a0e4f2ba4542d36c130cef1/infraestrutura-rodoviaria-no-brasil-para-onde-vamos\\_pt.pdf](https://www.bain.com/contentassets/7e48e0824a0e4f2ba4542d36c130cef1/infraestrutura-rodoviaria-no-brasil-para-onde-vamos_pt.pdf) Acesso em: 27 de setembro de 2022.

MOTTA, Cláudio. Nas rodovias, 14,7 milhões de bichos são atropelados a cada ano. O Globo, 15jan.2013.Disponível:<https://oglobo.globo.com/saude/ciencia/revista-amanha/nas-rodovias-147-milhoes-de-bichos-sao-atropelados-cada-ano-7292788>. Acesso em: 12 de novembro de 2022.

MUZZOLON JR, Renato. Controle Ambiental em Rodovias. **Revista Técnico-Científica**, n. 2, 2014.

NETO, Thiago Oliveira. Rodovia Transamazônica: o projeto de integração deu certo?. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 5, n. 2, p. 284-308, 2015.

NEVES, L. G. **Concessões de rodovia: o caso da Rodovia Dutra**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL).2021. Disponível em: (<https://ontl.epl.gov.br/principais-marcos/>) (fonte: observatório nacional de transporte e logística). Acesso em: 02 de junho de 2022 às 21:12.

OVIDO, Antônio; LIMA, William Pereira; AUGUSTO, Cicero. O arco do desmatamento e suas flechas. 2020.

PAIVA, Abraão Fernandes; PEREIRA, Igor Nonato Almeida. Impactos socioambientais gerados pela implantação da rodovia BR-319. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50315-50330, 2021.

ROCHA, Ana Flávia. A defesa dos direitos socioambientais no Judiciário. Revista CEJ, p. 116-117, 2003.

SAUNIER, Henrique, 2018:Estudo mostra impactos da BR-319 em municípios do Amazonas. Disponível://[idesam.org/noticia/estudo-mostra-impactos-da-br-319-em-municipios-do-amazonas/#:~:text=A%20perda%20e%20degrada%C3%A7%C3%A3o%20de,antr%C3%B3pica%20como%20outro%20fator%20preocupante](https://idesam.org/noticia/estudo-mostra-impactos-da-br-319-em-municipios-do-amazonas/#:~:text=A%20perda%20e%20degrada%C3%A7%C3%A3o%20de,antr%C3%B3pica%20como%20outro%20fator%20preocupante). Acesso em: 10 de julho de 2022 às 18:41.

SCABIN, Flávia *et al.* **Rodovias e impactos socioambientais: o caso da BR-319**. 2021.

SILVA, Joel BR 319. BR-319/EP. 10. Marcas da destruição. A globo não mostra, mas o trabalho está acontecendo. 04 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CD7Qwk2GRMw> Acesso em: 27 de setembro de 2022.

SOLIANI, RODRIGO DUARTE; ARGOUD, A. R. T. T.; LOPES, LINEIA JOLLEMBECK. A sustentabilidade no transporte rodoviário de cargas no brasil. XXVII SIMPEP, 2017.

SOUZA, Adna Luana da Costa. A BR 319 e sua importância estratégica para a Defesa Nacional. 2020.

VIANNA, Lucila. De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação. Rio de Janeiro. Annablume, 2008.

## ANEXOS

---

## APÊNDICES

---