

Sarah Brasil de Araujo de Miranda  
Jamer Andrade da Costa  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Diego Ranieri Nunes Lima  
Otávio Andre Chase  
Fernanda Costa de Lima  
Manuela Braga de Souza

# DESMATAMENTO AO LONGO DE AEROVIAS NO BRASIL

**DESMATAMENTO AO LONGO DE  
AEROVIAS NO BRASIL**

---

Sarah Brasil de Araujo de Miranda  
Jamer Andrade da Costa  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Diego Ranieri Nunes Lima  
Otávio Andre Chase  
Fernanda Costa de Lima  
Manuela Braga de Souza

# DESMATAMENTO AO LONGO DE AEROVIAS NO BRASIL

Edição 1

Belém-PA



2021

---

© 2021 Edição brasileira  
by RFB Editora  
© 2021 Texto  
by Autor(es)  
Todos os direitos reservados

RFB Editora  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
WhatsApp: 91 98885-7730  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

**Diagramação e design da capa**

Pryscila Rosy Borges de Souza

**Imagens da capa**

[www.canva.com](http://www.canva.com)

**Revisão de texto**

Os autores

**Bibliotecária**

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

**Gerente editorial**

Nazareno Da Luz

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558892021>

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

D463

Desmatamento ao longo de aerovias no Brasil / Sarah Brasil de Araujo de Miranda, Jamer Andrade da Costa, Gustavo Francesco de Moraes Dias, et al. – Belém: RFB, 2021.

Outros autores  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Diego Raniere Nunes Lima  
Otávio Andre Chase  
Fernanda Costa de Lima  
Manuela Braga de Souza

Livro em PDF

68 p., il.

ISBN: 978-65-5889-202-1  
DOI: 10.46898/rfb.9786558892021

1. Desmatamento - Amazônia. I. Miranda, Sarah Brasil de Araujo de. II. Costa, Jamer Andrade da. III. Dias, Gustavo Francesco de Moraes. IV. Título.

CDD 333.75130981

Índice para catálogo sistemático

I. Desmatamento - Amazônia



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof.<sup>a</sup> Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Welma Emidio da Silva-FIS

### **Comissão Científica**

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Francisco Pessoa de Paiva Júnior-IFMA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Andréa Krystina Vinente Guimarães-UFOPA

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Luisa Helena Silva de Sousa-IFPA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa-UnB

Prof. Me. Márcio Silveira Nascimento-IFAM

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof. Me. Angel Pena Galvão-IFPA

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof.<sup>a</sup> Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Viviane Dal-Souto Frescura-UFSM

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Ana Isabela Mafra-Univali

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

---

Prof. Dr. Antonio dos Santos Silva-UFPA  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG  
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tiffany Prokopp Hautrive-Unopar  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE  
Prof. Dr. Alfredo Cesar Antunes-UEPG  
Prof. Dr. Vagne de Melo Oliveira-UFPE  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro  
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Érima Maria de Amorim-UFPE  
Prof. Me. Bruno Abilio da Silva Machado-FET  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade-UFPE  
Prof. Me. Saimon Lima de Britto-UFT  
Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Patrícia Pato dos Santos-UEMS  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE  
Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG  
Prof. Dr. Fábio Lustosa Souza-IFMA  
Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz-IFSP  
Prof. Me. Alison Batista Vieira Silva Gouveia-UFG  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana Gonçalves Brito de Arruda-UFPE  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nairane da Silva Rosa-Leão-UFRPE  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI  
Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cátia Rezende-UNIFEV  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Katiane Pereira da Silva-UFRA  
Prof. Dr. Antonio Thiago Madeira Beirão-UFRA  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Dayse Centurion da Silva-UEMS  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Welma Emidio da Silva-FIS  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Elisângela Garcia Santos Rodrigues-UFPB  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thalita Thyrsa de Almeida Santa Rosa-Unimontes  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luci Mendes de Melo Bonini-FATEC Mogi das Cruzes  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Francisca Elidivânia de Farias Camboim-UNIFIP  
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Catiane Raquel Sousa Fernandes-UFPI  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Silvano Almeida-Unespar  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Marta Sofia Inácio Catarino-IPBeja  
Prof. Me. Ciro Carlos Antunes-Unimontes

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

*Equipe RFB Editora*

---



---



# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1 Uso e Ocupação da Amazônia.....	16
2.2 Incentivos Públicos relacionados ao desmatamento.....	17
2.3 A construção das estradas e o avanço no desmatamento.....	18
2.4 Geotecnologias.....	20
2.4.1 Geoprocessamento .....	20
2.4.2 Monitoramento do Desmatamento através dos Satélites .....	20
2.4.3 Programa de Cálculo do Desmatamento da Amazônia (PRODES).....	21
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1 Área de estudo .....	24
3.2 Obtenção dos dados .....	24
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
4.1 Desmatamento PRODES .....	28
4.2 Desmatamento MapBiomass .....	36
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>65</b>
<b>SOBRE OS AUTORES .....</b>	<b>66</b>

---



---

## PREFÁCIO

Partindo do que foi observado em noticiários, onde o atual presidente do Brasil afirma que o trecho entre Roraima e Distrito Federal ao longo da aerovia ligando as duas cidades não tem desmatamento com bases em resultados de pesquisas científicas e dados de institutos nacionais, e levando em consideração o crescimento acelerado no desmatamento amazônico nos últimos anos, o presente estudo reunirá informações que serão coletadas e analisadas no intuito de responder a seguinte questão: Existe crescimento no desmatamento no trecho que compreende entre as cidades de Roraima e Distrito Federal? Diante disso, este estudo foi construído com o intuito de colaborar com a literatura ao fornecer algumas respostas ao debate mundial sobre a degradação ambiental no Brasil, notadamente na região amazônica, através da criação de um modelo com aplicação empírica que some os possíveis fatores político-socioeconômicos e demográficos fundamentais do desmatamento nessa região. Além disso, objetiva-se assentar os efeitos de fatores socioeconômicos, bem como a competência das ações governamentais sobre o desmatamento e instaurar possíveis cenários através de comparações entre dados obtidos das instituições de monitoramento para esse tipo de atividade. Originalmente o presente trabalho foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora no curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis da Universidade Federal Rural da Amazônia.

---



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira encara uma série de riscos que poderão causar devastações irreparáveis ainda neste centenário, se limites para o manejo da biodiversidade não forem estabelecidos com certa urgência. Esses riscos estão relacionados, principalmente com o desmatamento, que elimina os recursos florestais de forma direta para formação de pastagens. Grande parte dos desmatamentos é realizada por empresas de grande e médio porte, em vez de pequenos agricultores, que prevalecem em outros países tropicais (FERREIRA, 2001).

A exploração de madeira também coopera para a destruição da floresta, sendo está uma financiadora do desmatamento, pois corrobora para a manutenção das pastagens e a degradação das áreas utilizadas para esse fim. Essa exploração elimina uma quantidade exacerbada de árvores, além das quais são cortadas para utilização madeireira. As árvores mortas vêm a tornar-se combustíveis para incêndios, aumentando consideravelmente as perdas de diversidade florestal. As causas do desmatamento mudam constantemente à medida que surgem novas pressões pela indústria (LAURENCE et al., 2004).

O abatimento dos volumes das matas naturais no mundo tem ocorrido como resultado, sobretudo, de incêndios, corte de árvores para propósitos comerciais, destruição de terras para emprego da agropecuária, ou até ocorrências naturais. No decorrer da história, pessoas têm sido beneficiadas da remoção de árvores para funções diversas como fonte de energia, construções de habitações e tornar terra livre para agronegócio.

Entender a história do desmatamento na Amazônia é essencial para prever o futuro desse processo sob diferentes cenários e identificar medidas eficazes para seu controle, evitando os piores impactos. O dito famoso de George Santayana, “Quem não se lembra do passado está condenado a repeti-lo” – não poderia ser mais adequado para o caso do desmatamento na Amazônia (FEARNSIDE, 2015).

Em diversas condições, os desflorestamentos que ocorrem presentemente em extensões tropicais não são consideravelmente diferentes dos que ocorreram em regiões temperadas épocas atrás. Há pouco tempo, o mercado de madeira em países de primeiro mundo tem sido uma atividade sustentável, embora isso possa não ocorrer em países em desenvolvimento. Segundo Castro (2017), a extração de madeiras na Amazônia brasileira foi culpada pela escassez de espécies de árvores que originavam madeiras nobres, tais como: mogno, acapu e virola.

As políticas públicas para a Amazônia refletem o interesse nacional em seus valores históricos atualizados pela incorporação das demandas da cidadania, e essa

transição se expressa hoje nas políticas públicas desarticuladas. Ambas visam o desenvolvimento numa estratégia territorial seletiva, mas o desenvolvimento previsto por uma e pela outra não são apenas diversos, como também opostos e conflitivos (BECKER, 2001).

O controle do desmatamento é crucial para prevenir os impactos da perda de floresta. Grande parte do processo do desmatamento está fora de controle do governo. Além disso, a ação de governo já mostrou ter uma forte influência sobre as taxas de desmatamento onde foram aplicados esforços para fazer cumprir a legislação indo mais além do que uma base simbólica (FEARNSIDE, 2016).

De acordo com o cientista Paulo Artaxo (2019) o ritmo atual de desestruturação da fiscalização e da legislação ambiental relacionadas à Amazônia demonstra a falha governamental durante os seis primeiros meses de atuação do atual presidente da república Jair Bolsonaro, o qual já se posicionou fortemente contra os pesquisadores dos institutos de análise de desmatamento em uma possível tentativa de censurar a população para essa importante questão. De acordo com o pesquisador, a situação atual de avanço nas queimadas pode causar perdas irreversíveis do patrimônio biológico natural amazônico.

Diante da persistência na ocorrência desses problemas torna-se relevante o investimento em pesquisas direcionadas ao estudo sobre as causas e os fatores relacionados ao desmatamento amazônico. São muitos os trabalhos encontrados na literatura que se complementam quanto às causas da degradação ambiental, entre as quais se podem citar, em primeira instância, a busca pelo crescimento econômico como uma das maiores causas de cunho macroeconômico da degradação ambiental, a construção de estradas, a pecuária em larga escala, a expansão da fronteira agrícola, e o crescimento demográfico. Dessa forma, torna-se necessário compreender como se cria um cenário político e socioeconômico em frente à atividade de desflorestamento.

Este trabalho objetiva, portanto, apresentar uma análise sobre o desmatamento que ocorre no trecho compreendido entre as cidades de Boa Vista e Brasília e, dessa forma, apresentar dados verídicos sobre a perda de biodiversidade nessas áreas.

Analisar o desmatamento em um raio de 5 Km da aerovia entre as cidades de Boa vista, Manaus e Brasília a partir os dados provenientes do PRODES-INPE e do MapBiomas no período de 2008 a 2019.





## **CAPÍTULO 2**

---

### **REFERÊNCIAL TEÓRICO**

## 2.1 USO E OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA

Ao ser inserida em projetos nacionais de desenvolvimento econômico, a Amazônia foi alvo de diferentes casos de exploração, como das conhecidas “drogas do sertão” (especiarias, frutas, sementes, raízes, entre outros produtos típicos da região) e do “ciclo da borracha” (1879/1912 e 1942/1945). No que compreende a década de 1970 até a atualidade, podem ser destacadas como principais meios de expansão econômica na região: a exploração mineral, o agronegócio, a mineração, o garimpo e os grandes empreendimentos, tais como as hidrelétricas, além da Zona Franca e do Polo Industrial de Manaus (MONTEIRO, 2005).

Essa forma de desenvolvimento gerou mudanças significativas na configuração do espaço da região e modificou estruturalmente a forma secular de ocupação, a qual se destacava por conter baixa densidade demográfica e por praticar o extrativismo como forma de subsistência e pela circulação fluvial mais comunitária (CASTRO, 2012; BECKER, 2009).

Confalonieri (2005) concluiu que os processos de desenvolvimento realizados na região Amazônica causaram alterações ambientais com graves riscos à saúde humana. Nesse caso pode-se citar: a poluição de recursos d’água pelo mercúrio oriundo de garimpos; a atividade microbiana danosa advinda das falhas no serviço de saneamento nas cidades; incômodos e doenças respiratórias causadas pela fumaça das queimadas pós-desmatamento; as modificações dos ciclos hidrológicos que podem se transformar em criadouros de mosquitos etc.

Segundo Rojas e Toledo (1998), o histórico das doenças endêmicas na Amazônia, como a malária, a hanseníase e a tuberculose, possuem relação direta com as alterações demográficas, ecológicas, socioeconômicas e culturais que ocorrem na região. Isso determina uma reorganização contínua de seu espaço geográfico e configura os processos de reprodução dessas doenças.

Por outro lado, a forma de uso dos recursos naturais da região determinou diferentes configurações para os ecossistemas, além de desenvolver o fenômeno da antropização da paisagem e urbanização, dando margem à invasão do habitat natural desses animais, além de aumentar os riscos maiores de ocorrência de processos infecciosos (PARANÁ ET AL., 2008; VASCONCELOS, 2006; CONFALONIERI, 2005).

## 2.2 INCENTIVOS PÚBLICOS RELACIONADOS AO DESMATAMENTO

O mecanismo REDD+ (Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação florestal) é um método criado para gratificar financeiramente países em desenvolvimento que alcançam metas na redução de emissões de gases de efeito estufa. O programa reflete uma medida em contexto mundial que busca adotar novas alternativas para preservar o meio ambiente. O Brasil já está bem estabelecido em relação a captação de recursos provenientes do REDD+, mas ainda apresenta alguns problemas quando a administração dos mesmos.

O Brasil se tornou referência de REDD+ (Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação florestal) no mundo. Vanessa Pinsky (2007) identifica, em seus estudos, características que podem ser melhoradas em relação a implementação das medidas de controle. Por meio de entrevistas, a pesquisadora conversou com representantes do governo e especialistas envolvidos na implementação de políticas públicas e atividades de REDD+ no Brasil, incluindo o Ministério do Meio Ambiente, das Relações Exteriores, da Agricultura, e das Finanças, além do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e os governos dos Estados do Acre e Mato Grosso e da Noruega. Foram inseridos na pesquisa, também, os representantes da sociedade civil organizada, que fazem parte de organizações internacionais, nacionais e associações de base comunitária. Além disso, ela analisou documentos oficiais dos governos do Brasil e da Noruega, do BNDES, do Fundo Amazônia e da UNFCCC. Esses dados foram coletados e analisados entre 2013 e 2018.

O primeiro problema diz respeito à falta de mecanismos de aprendizado para os responsáveis pela implementação de projetos ambientais financiados por REDD+. Tanto o BNDES, que administra o Fundo Amazônia, quanto o Ministério do Meio Ambiente não possuem estruturas institucionais para criar um sistema de gestão e transferência de conhecimento. “[Eles] não conseguem arranjos suficientes para interromper apenas o monitoramento dos resultados, mas começam a entender o impacto das melhores práticas e dos melhores projetos e como eles podem ser multiplicados”, explica Vanessa Pinsky.

Por se tratar de um novo mecanismo, a organização da implementação se torna um experimento de campo, pois os projetos de conservação ambiental são altamente complexos. São frequentemente inseridos em comunidades indígenas e quilombolas, por exemplo, e isso envolve questões econômicas relacionadas à geração sustentável de renda, fatores que devem ser levados em consideração.

Segundo Marcos Buckeridge (2009), o Brasil tem uma capacidade de liderança interessante quando se trata de REDD +. O país tem a vantagem do aprendizado constante. “O mecanismo ainda está em gestação, não é um produto final”, diz Marcos, diretor do Instituto de Biociências da USP (IB), que comenta o assunto do ponto de vista ambiental.

O problema do desmatamento ganha novas formas quando analisado da perspectiva da ética ambiental. Por um lado, o valor intrínseco, que diz respeito ao direito de que o ser humano não precisa desmatar, por outro, o valor instrumental, relacionado aos impactos negativos da degradação florestal e sua inter-relação com todo o meio ambiente. “O REDD + ajuda os sistemas humanos a satisfazer essas questões intrínsecas e instrumentais da ética ambiental”, diz o diretor.

O problema do desmatamento envolve variáveis complexas e solucioná-lo requer uma relação estável entre sistemas sociais, econômicos e ambientais. Nas palavras de Pinsky (2007):

“A implementação desses projetos é complexa e exige uma governança multinível, onde se deve ter o envolvimento das comunidades indígenas e quilombolas, governos municipais, estaduais e federais, e movimentos de organizações do terceiro setor que são especialistas”.

A baixa capacidade de implementação dos agentes, principalmente o governo dos Estados, também é um fator importante. Existem projetos do Fundo Amazônia que estão bem atrasados quanto a execução. Essa baixa capacidade de implementação também significa que o Fundo Amazônia tem baixa capacidade de operacionalizar recursos. Dos mais de 1 bilhão de dólares que o Fundo recebeu (da captação de recursos de 2008), cerca de 30% a 40% foram desembolsados aos parceiros implementadores (PINSKY, 2007).

### **2.3 A CONSTRUÇÃO DAS ESTRADAS E O AVANÇO NO DESMATAMENTO**

Segundo o pesquisador do Departamento de Ecologia do Inpa (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) Philip Fearnside (2016), as rodovias são causa de grandes impactos sociais e ambientais na Amazônia e dificultam o controle do desmatamento. Embora o governo federal as considere prioritárias no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), o pesquisador considera que as rodovias geram problemas não apenas do ponto de vista ambiental, mas também econômico e social. O autor destaca que as estradas principais são as BRs 230, 163 e 319. A BR-230 é conhecida como Transamazônica e foi criada na década de 1970 com o objetivo de ocupar a Amazônia. A BR-163 liga Cuiabá, no Mato Grosso, a Santarém (PA) e

é utilizada principalmente na produção de soja. Atualmente permanece aceitável, exceto na estação das chuvas. A mais polêmica, porém, é a BR-319, que liga Manaus, no Amazonas, a Porto Velho, em Rondônia. Esta rodovia está abandonada há mais de 20 anos e, na prática, o trabalho de pavimentação representa uma reabertura da estrada.

Segundo Fearnside (2016), as estradas permitem a abertura de áreas da Amazônia inacessíveis hoje e promovem a migração das áreas de desmatamento. “Muitas regiões não estão preparadas para esse tipo de empresa. O desmatamento se espalhará pelas estradas laterais, com acesso, sem nenhum controle”, explica. A pavimentação das rodovias trará, além do desmatamento, a apropriação de terras, problemas sociais e conflitos fundiários em uma região que ainda não possui esse tipo de problema.

Além disso, a rodovia pode aumentar os problemas urbanos em Manaus. A cidade é a mais rica do Norte e a terceira do país em renda per capita. Com a pavimentação da BR-319, que já está sendo realizada, o município pode experimentar maior crescimento populacional do que pode atender.

Para exemplificar o impacto demográfico que a estrada irá gerar em Manaus, Fearnside (2016) explica o caso da construção das Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira. “Com as novas plantas, mais de 100 mil pessoas chegarão a Porto Velho. Ao final do trabalho, a cidade não poderá acomodar essa população. Se a rodovia estiver pavimentada, toda essa população irá para Manaus, em vez de se espalhar novamente na região”, explica.

Fearnside também vê problemas na proposta de substituir a BR-319 por uma ferrovia, apesar de entender que é uma opção preferível às rodovias. “A ferrovia é melhor que a rodovia, mas não impede o desmatamento. A Ferrovia Carajás, por exemplo, foi implantada em 1984 e hoje o centro do Pará está completamente desmatado”.

Segundo o pesquisador, a rodovia é mais um discurso político, sem base na economia real. “A situação é política, promovida pelo ministro dos Transportes (Alfredo Pereira do Nascimento), ex-prefeito de Manaus. Economicamente, é mais caro que a construção ou expansão do porto de Manaus e ampliará ainda mais o foco do desmatamento”, conclui.

## 2.4 GEOTECNOLOGIAS

### 2.4.1 Geoprocessamento

Para Mendes e Cirilo, o geoprocessamento pode ser considerado como: “parte de um conjunto de tecnologias que, trabalhando juntas, ajudam a representar, simular, planejar e gerenciar o mundo real” (MENDES; CIRILO, 2001).

Timbó (2001) afirma que o geoprocessamento possui várias ferramentas para aplicações em praticamente todas as áreas que lidam com recursos distribuídos geograficamente. As ferramentas de geoprocessamento podem ajudar áreas como: Engenharia, Geografia, Geologia, Pedologia, Agricultura, Arquitetura, Navegação, Turismo, Meteorologia, Urbanismo, além de muitas outras, se beneficiaram muito das ferramentas oferecidas pelo geoprocessamento.

De maneira mais detalhada, Piroli (2010) define o termo geoprocessamento como um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas usando aplicativos (geralmente GIS), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diferentes fontes e profissionais especializados.

### 2.4.2 Monitoramento do Desmatamento através dos Satélites

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) os satélites são ferramentas importantes para estudar as mudanças que ocorrem nos ecossistemas terrestres e oceânicos. Por meio das tecnologias espaciais, é possível responder perguntas sobre mudanças climáticas, bem como observar as mudanças que ocorrem na cobertura vegetal dos biomas e monitorar os recursos naturais em geral. O Instituto possui infraestrutura para recebimento, armazenamento e processamento de imagens de satélite, em seu Centro de Dados de Sensoriamento Remoto (CDSR). As atividades de recepção de imagens começaram na década de 1970 com o ERTS-1, o primeiro satélite da série Landsat, desenvolvido pela Administração Nacional de Espaço e Aeronáutica (NASA) dos Estados Unidos. Dados de satélites meteorológicos e de observação da Terra, como Landsat-7 e Landsat-8, Resourcesat-2 e CBERS-4, foram utilizados no desenvolvimento de projetos do INPE para monitorar o desmatamento e a degradação na Amazônia.

Segundo Josiane Mafra, da Divisão de Imagem Geral, vinculada à Coordenação de Observação da Terra do INPE, o Data Center de Sensoriamento Remoto do INPE é referência na disseminação de dados e imagens de satélite em todo o mundo. Sua infraestrutura atende à comunidade de usuários de imagens, que são usadas em várias aplicações de sensoriamento remoto. Este é um exemplo claro de

uso pacífico do espaço”. Ainda segundo ela, um dos objetivos do monitoramento é o de melhorar os sistemas de recebimento, armazenamento, processamento e distribuição de imagens de satélite, expandir e aprimorar o monitoramento ambiental por satélites que o INPE realiza, foi um dos objetivos do Projeto Monitoramento Ambiental por Satélites no Bioma Amazônia (MSA), financiado pelo Fundo Amazônia e executado pelo INPE em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Além disso, promover melhorias nos serviços que o INPE realiza é uma tarefa essencial para o uso de dados de novos satélites em ações para prevenir e controlar o desmatamento e incêndios florestais na Amazônia brasileira. As informações fornecidas pelos satélites CBERS-4, LANDSAT-8, RESOURCESAT-2 e UK-DMC-2, bem como pelos satélites NPP, NOAA, METOP-B, GOES e METEOSAT, aumentaram consideravelmente a quantidade e a qualidade das imagens disponíveis para consulta.

### **2.4.3 Programa de Cálculo do Desmatamento da Amazônia (PRODES)**

O PRODES também monitora a floresta amazônica brasileira por satélite, mas com imagens de resolução mais alta que o DETER (com resolução espacial de 30 metros). Este projeto fornece taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal \* desde 1988. As imagens usadas são do satélite Landsat, que detecta exclusivamente o desmatamento nítido de mais de 6,25 hectares. Os dados do PRODES são divulgados anualmente, com agosto como o mês de referência.





## **CAPÍTULO 3**

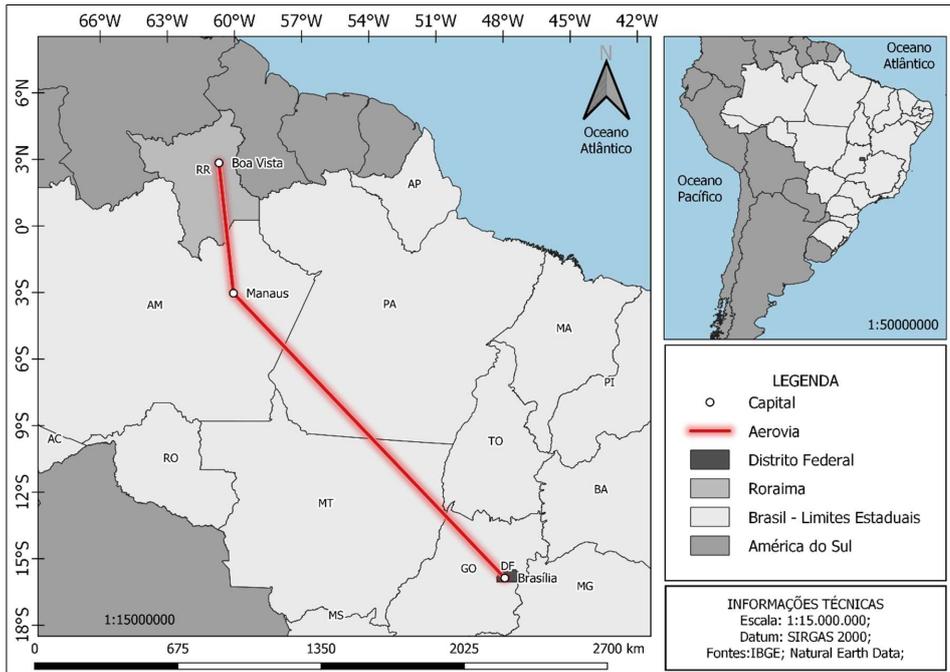
---

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

Restritamente inserida no bioma da Amazônia Legal brasileira, a área abrange o raio de 5 Km no entorno da aerovia/aerolinha Boa Vista (RR) – Manaus (AM) – Brasília (DF) (Figura 01). De modo que a área da aerovia intersecciona também os estados do Pará, Mato Grosso e Goiás.

**Figura 1** - Área de estudo definida na Amazônia Legal em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília.



Fonte: A autora (2021).

### 3.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

Para elaboração da aerovia, o procedimento realizado no *software Quantum-GIS(QGIS)* foi criar o *shape* a partir das informações da localização das capitais (Boa Vista, Manaus e Brasília) e da trajetória da aerovia. Após, utilizando a ferramenta vetorial geoprocessamento cortar, o *shape* da aerovia foi seccionado de acordo com as zonas de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Posteriormente foi criado o raio de 5 Km em cada seção da aerovia conforme cada zona UTM (20, 21, 22 e 23) por meio da ferramenta vetorial geoprocessamento *buffer*. Depois converteu-se cada partição da aerovia para a projeção SIRGAS 2000 e com o objetivo de reuni-las em um único arquivo usou-se a ferramenta vetorial geoprocessamento união. Portanto o produto final foi um *shape* com a trajetória e o raio de 5 Km no entorno. Cujas finalidades é delimitar a área para recortar os *shapes* que contém as informações sobre o desmatamento.

Similarmente o banco de dados de desmatamento do PRODES (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>) dispõe as informações que foram obtidas baixando os arquivos referentes ao desmatamento do bioma Amazônia. Os quais são: o acumulado de 1988 a 2007, o incremento anual de 2008 a 2018 e o de 2019. Estes arquivos, em formato *shapefile*, foram submetidos ao processamento da ferramenta vetorial geoprocessamento recortar no *software* QGIS. De maneira que o resultado perfaz a delimitação do raio de 5 Km na área de desmatamento representado no mapa de desmatamento.

Logo depois ocorreu a análise das informações de acordo com o estado e o ano de ocorrência do desmatamento utilizando a ferramenta tabela dinâmica. Precedente a esta etapa quantificou-se a área de desflorestamento a partir da calculadora da tabela de atributos do QGIS, dado principal considerado na análise e sintetizado nos gráficos e tabelas utilizando o do *software* Calc.

Por sua vez, para o desmatamento do Map Biomas a base de dados de incremento de desmatamento foi extraída do site [www.mapbiomas.org.br](http://www.mapbiomas.org.br) para os anos 2008 até 2018, estipulado pelo Novo Código Florestal Brasileiro. Sendo assim, para melhor apuração dos resultados, a plataforma Map Biomas leva em consideração o ano 1988 como base para início da execução do algoritmo para o método desmatamento. Os eventos de desmatamento são estabelecidos analisando-se a trajetória de cada pixel segundo os critérios supressão de vegetação nativa. A qual o algoritmo aloca cada pixel em uma das classes estabelecidas para o produto (MAPBIOMAS, 2020).

Desta forma, as classes levadas em consideração foram: supressão de vegetação primária e supressão de vegetação secundária. Ambas as classes indicam evento de desmatamento, em um dado ano  $t$ , em pixel alocado anteriormente na classe vegetação primária, o qual o pixel é destinado à classe de uso antrópico (MAPBIOMAS, 2020).

Convenientemente as imagens do desflorestamento foram baixadas restritas ao período do estudo para cada estado da área. Posteriormente realizou-se a vetorização dos arquivos e extração dos vetores de desmatamento, correspondendo a chave de interpretação do Map Biomas. Em seguida realizou-se a conversão para o formato *shapefile* e o recorte circunscrito ao raio. Para finalmente calcular as áreas de desmatamento, atribuir o estado e elaborar do mapa todos os procedimentos nos softwares ArcGIS 10.1 e Qgis 3.0 e 3.18

Então, foi possível comparar os resultados do desflorestamento do PRODES e do Map Biomas, em cada estado e ano a partir do módulo numérico da área e porcentagem de desmatamento. Através dos gráficos, tabelas e dos mapas e suas conexões possibilitou as análises temporais, espaciais e relações.

## CAPÍTULO 4

---

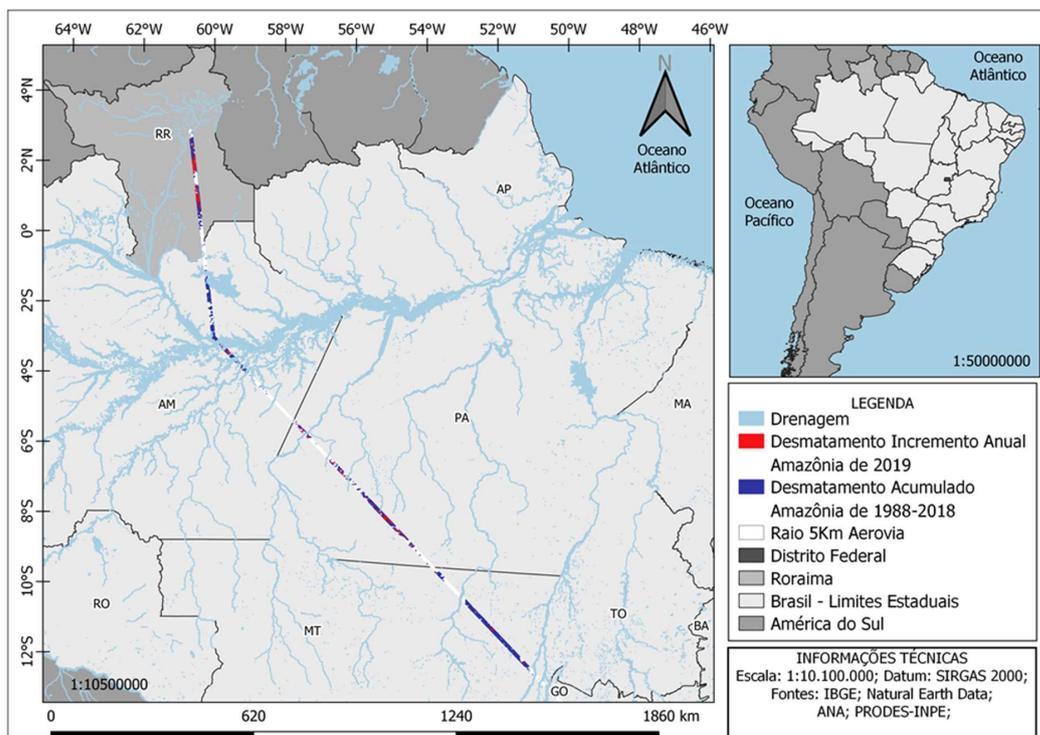
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 4.1 DESMATAMENTO PRODES

A taxa de desmatamento gerada pelo PRODES é muito importante para o governo e sociedade devido ela ser fundamental para a formulação de políticas públicas voltadas para as mudanças no uso e cobertura da terra na Amazônia, além disso ela também serve para analisar a eficácia desses projetos. Dados do PRODES também são utilizados para o monitoramento das cadeias produtivas do agronegócio, as quais visam a diminuição do desmatamento na região, tais como a Moratória da Soja e o Termo de Ajustamento de Conduta da Pecuária (TAC da Carne) (MAURANO et al., 2019).

A Figura 2 apresenta a área que abrange o raio de 5 Km no entorno da aerovia Boa Vista (RR) – Manaus (AM) – Brasília (DF) inserida no bioma da Amazônia Legal brasileira, a qual intersecciona também os estados do Pará, Mato Grosso e Goiás. Evidencia-se um crescente desmatamento a partir do ano de 1988 nos estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas e Roraima. Grandes extensões apresentam desmatamento segundo o PRODES no período estudado. Segundo Fearnside (2006) isso possivelmente pode estar relacionado as atividades econômicas e a produção primária realizadas nesses locais.

**Figura 2** – Área de desmatamento total acumulado de 1988 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com o INPE.



Fonte: A autora (2021).

A Tabela 1 apresenta os valores de desmatamento em quilômetros quadrados para o período de 2008 a 2019 para os estados de Amazonas, Mato Grosso, Pará e Roraima no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília.

**Tabela 1** - Área de desmatamento total de 1988 a 2019 na amazônia legal no raio de 5 km da aerovia boa vista – manaus – brasília por estado e ano de acordo com o INPE.

<b>Área de Desmatamento (Km<sup>2</sup>)</b>						
<b>Ano</b>	<b>Amazonas</b>	<b>Mato Grosso</b>	<b>Pará</b>	<b>Roraima</b>	<b>Total Anual</b>	<b>% Anual</b>
<b>1988-2007</b>	890,03	1.878,03	664,35	637,12	4.069,52	84,14
<b>2008</b>	13,17	58,66	54,34	16,72	142,89	2,95
<b>2009</b>	4,89	20,17	30,90	7,09	63,05	1,30
<b>2010</b>	9,38	4,30	13,14	12,37	39,19	0,81
<b>2011</b>	8,14	12,24	12,86	5,89	39,13	0,81
<b>2012</b>	5,27	12,79	7,75	13,51	39,33	0,81
<b>2013</b>	3,59	18,12	31,19	12,47	65,37	1,35
<b>2014</b>	3,61	23,73	16,53	6,28	50,15	1,04
<b>2015</b>	5,13	7,50	43,35	13,84	69,82	1,44
<b>2016</b>	5,65	5,49	25,02	9,40	45,56	0,94
<b>2017</b>	5,22	9,13	12,20	7,86	34,42	0,71
<b>2018</b>	3,94	25,59	57,89	6,81	94,24	1,95
<b>2019</b>	4,26	3,12	36,88	39,95	84,21	1,74
<b>Total Estadual</b>	962,29	2.078,88	1.006,40	789,32	4.836,89	100,00
<b>% Estadual</b>	19,89	42,98	20,81	16,32	100,00	

Percebe-se por meio dos dados de desmatamento para o período de 2008 a 2019 que o estado que apresentou maior área desmatada foi o Pará e em segundo lugar o Mato Grosso. Isso se deve tanto por a aerovia ter as maiores extensões para esses dois estados como por eles estarem aumentando as atividades ligadas ao agro-negócio, principalmente, da soja e pecuária nas regiões estudadas.

Segundo Oliveira et al. (2011), o aumento do desmatamento na Amazônia é ocasionado principalmente pelas atividades agropecuárias, criação de gado e plantação de soja, que se expandem seguindo à lógica da economia privada.

Fearnside; Graça (2009) e Matricardi et al. (2010) afirmam que podem estar relacionados a supressão vegetal na Amazônia a extração madeireira e a criação e distância de rodovias. Esse cenário de alterações antropogênicas tem ocasionado uma grande fragmentação florestal e ocupação irregular das áreas de preservação

permanente (APP's) dos recursos hídricos da região amazônica (BIZZO; FARIAS, 2017). De acordo com Davidson et al. (2012) e Brienen et al. (2015) o desmatamento além de reduzir a flora amazônica prejudica a sua capacidade de atuar como sumidouro de carbono e afeta a manutenção do ciclo hidrológico.

Outro problema relacionado as mudanças no uso e cobertura da terra é que os usos agrícolas e de pastagem vem crescendo muito na região Amazônica e, principalmente, no Estado do Pará, e essas atividades começaram a se estabelecer em áreas próximas aos cursos d'água. Logo, estas e outras atividades exercem pressão sobre áreas de vegetação ciliar ou ripária, as quais são fundamentais para a proteção dos recursos hídricos (ABRÃO; KUERTEN, 2016). Com a supressão da vegetação ciliar essas áreas ficam mais sujeitas aos processos erosivos, perda de solos, assoreamento de canais e redução da biodiversidade (BOTELHO; SILVA, 2011).

A Amazônia brasileira tem passado por sucessivas modificações ao longo das décadas, a sua taxa de desmatamento é considerada a maior da região tropical. Estudos enfatizam que o principal agente causador desse quadro foi o modo como a região foi ocupada, associada principalmente às atividades de cunho socioeconômicas como exploração madeireira, agricultura e pastagem (LAURANCE; CURRAN, 2008). O histórico das modificações do uso da terra na Amazônia, tem contribuído com a conversão de florestas em áreas agrícolas e pastagem, ocasionando a fragmentação florestal na região e alterando de forma significativa a paisagem (OLIVEIRA et al., 2016).

Os principais fatores político-econômicos apontados como causadores do desmatamento no Estado do Pará são: a pecuária bovina (MIRAGAYA, 2008); a agricultura de grãos (CATTANEO, 2005); a extração de madeira (MATRICARDI et al., 2010); a distância às rodovias (GODAR, 2012). Esse cenário de alterações antropogênicas tem ocasionado uma grande fragmentação florestal, e ocupação irregular das áreas de preservação permanente (APP's) dos recursos hídricos da região amazônica.

O uso da terra descreve como os seres humanos utilizam a terra, as suas práticas e manejo; alguns exemplos de uso são as áreas urbanas, agricultura e pastagens; junto as mudanças no uso da terra podem ocorrer intensificações na forma de utilização da terra como: aumento na utilização das pastagens sem adotar práticas de manejo visando a conservação da matéria orgânica e fertilização do solo (OLIVEIRA et al., 2016).

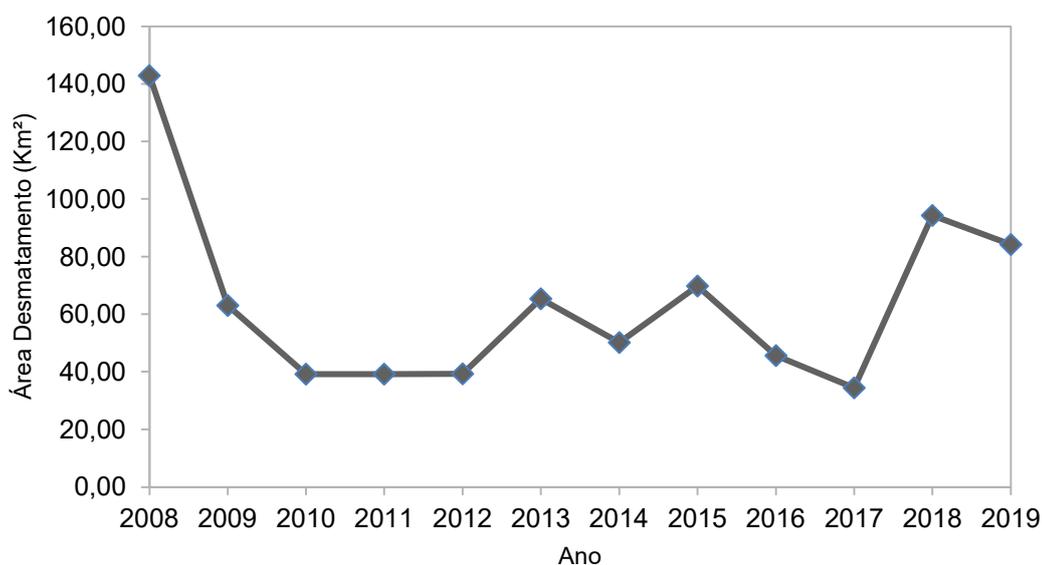
As mudanças no uso e cobertura da terra possuem localização e dinâmica; logo, produtos sobre análises multitemporais permitem observar as dinâmicas das modificações no uso e cobertura da terra, possibilitando, um maior entendimento e predição em relação a evolução da paisagem em uma dada região (DA SILVA, 2004).

Para Magalhães e Barp (2014) o desmatamento vinculado à pecuária na região provoca grandes problemas socioambientais, entre os quais se destaca a degradação das nascentes e assoreamento dos rios.

O menor desmatamento nos estados de Roraima e Amazonas também são preocupantes, pois essas áreas apresentam grande valor para o meio ambiente e o seu desmatamento certamente afetará negativamente essas áreas, pela perda de biodiversidade, degradação das florestas e redução da fauna. Além disso, o desmatamento tem efeitos negativos sobre a fertilidade do solo, erosão, regimes hidrológicos local e global e sobre a emissão de gases do efeito estufa (FEARNSIDE, 2005).

Constata-se por meio da Figura 3 uma diminuição significativa no desmatamento no período de 2008 a 2017 na região de estudo, porém a partir de 2018 esse desmatamento voltou a crescer, isso é preocupante pois a região de estudo apresenta uma crescente conversão de cobertura florestal para outros usos.

**Figura 3** - Área de desmatamento total de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília.



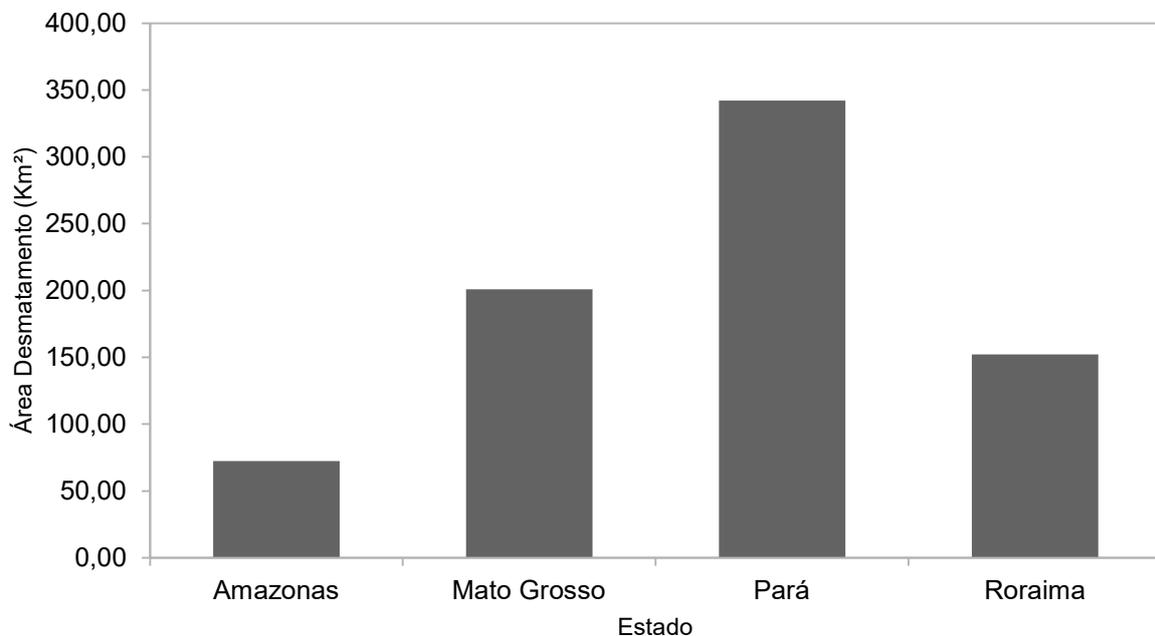
Fonte: A autora (2021).

Segundo Tasker e Arima (2016), desde 2009 o desmatamento começou a sofrer uma redução devido as intervenções políticas, percebe-se esse fato para a área de estudo da aerovia. Porém segundo Aragão e Shimabukuro (2010) a ocorrência de

incêndios florestais aumentou em 59% na área onde o desmatamento foi diminuído, e que esse problema entre fogo e desmatamento persistiu entre o período de 2008 a 2013, e que os anos com maior aumento de incêndios foi entre 2007 e 2010, devido a precipitação ter ocorrido abaixo do normal.

De acordo com os dados de desmatamento, no período analisado, percebeu-se que houve grande concentração de desmatamento nos estados do Pará e Mato Grosso (Figura 4). Segundo Oliveira et al. (2016) a área de influência da BR-163 vem sofrendo com a apropriação ilegal de terras (grilagem), facilitando o acesso de madeireiros e garimpeiros na região, fazendo com que aumente o desmatamento, o número de queimadas e consequentemente ocorre a perda da biodiversidade.

**Figura 4** - Área de desmatamento total de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília por estado.

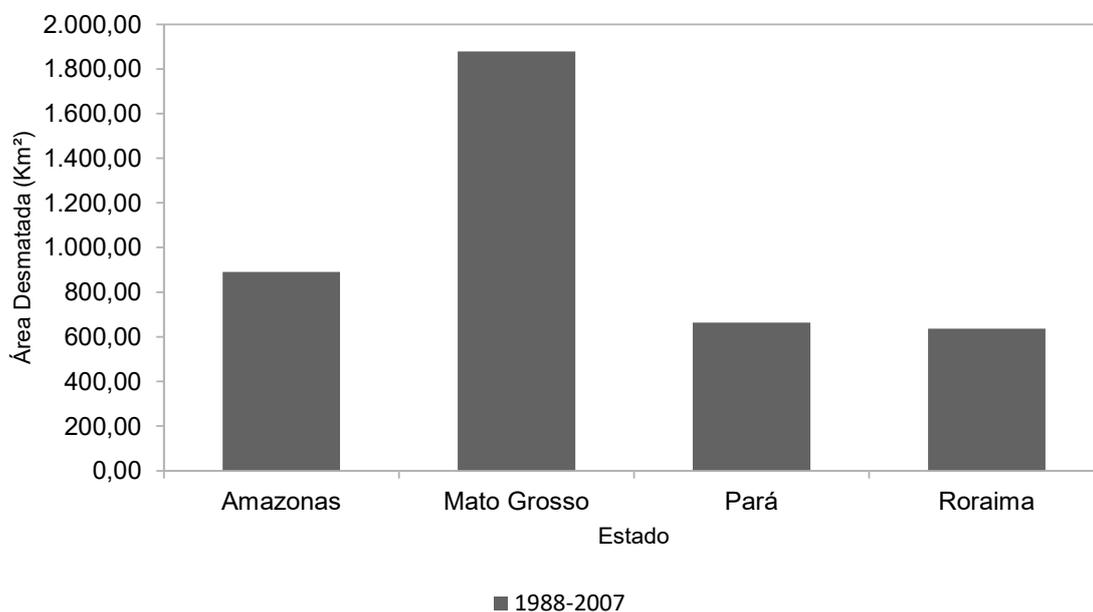


Fonte: A autora (2021).

A análise dos processos espaciais de desmatamento para a aerovia permitiu constatar uma região significativamente alterada e com uma diminuição do desmatamento no período, porém está ainda muito longe de ser o ideal para uma região rica em aspectos naturais e de grande valor ambiental.

A Figura 5 apresenta a área de desmatamento total de 1988 a 2007 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília por estado. Percebe-se por meio da figura que o Estado que apresenta o maior desmatamento é o Mato Grosso e o segundo o Amazonas. A região da aerovia que passa pelo estado do Mato Grosso está ligada a área conhecida como Arco do Desmatamento, por isso se encontra grandes áreas desmatadas.

**Figura 5** - Área de desmatamento total de 1988 a 2007 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília por estado.



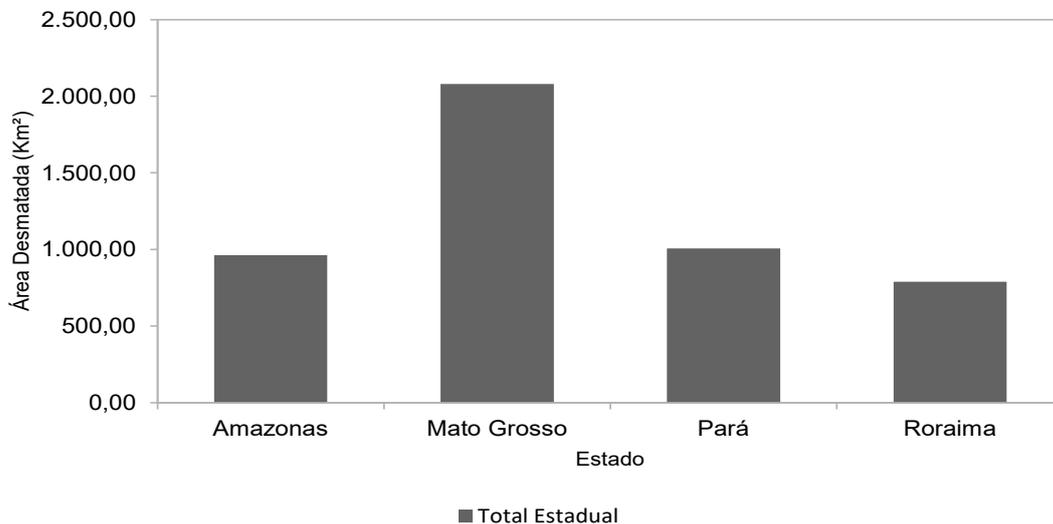
■ 1988-2007  
Fonte: A autora (2021).

Durante o mandato de Dilma Rousseff, houve uma reformulação importante que influenciou diretamente nas ações do PPCDAm na Amazônia. Esse governo comenta que foi erguido a partir do planejamento estratégica definido pelo Estado e ordenado à luz dos cenários de desenvolvimento ambiental e regional e que para determinar relações tranquilas foram estruturados objetivos delineados por Iniciativas, Metas e Ações. Com a chegada do PPCDAm, órgãos competentes de monitoramento e controle de áreas protegidas perderam força nos últimos tempos. Com a contribuição do Estado, a governança legitimou a Lei Complementar nº 140, removendo controle de órgãos federais, como por exemplo, Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama e o IBAMA, enfraquecendo essas instituições que tiveram grande relevância na atenuação do desmatamento da Amazônia e na preparação de uma agenda ambiental durável nos últimos anos (PPCDAM, 2013).

A fase III do PPCDAm acredita que o seguimento do desmatamento se alterou nos últimos tempos, ocasionando em índices de desmatamento que se deparam abaixo do momento inicial de identificação do Deter – Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real. A atenuação na região dos polígonos e a sua disseminação (pulverização) ampliam, por consequência, o valor da fiscalização, que é delimitado tanto por recursos de gestão quanto orçamentários. Por isso, a diminuição do desmatamento nos próximos tempos dependerá do conseguimento das políticas públicas relacionadas aos polígonos abaixo de 25 hectares, por meio da consolida-

ção dos eixos Territorial, Ordenamento Fundiário e Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis do PPCDAm (INPE, 2016; CASTELO et al., 2018).

**Figura 6** - Área de desmatamento acumulado total de 1988 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília por estado.



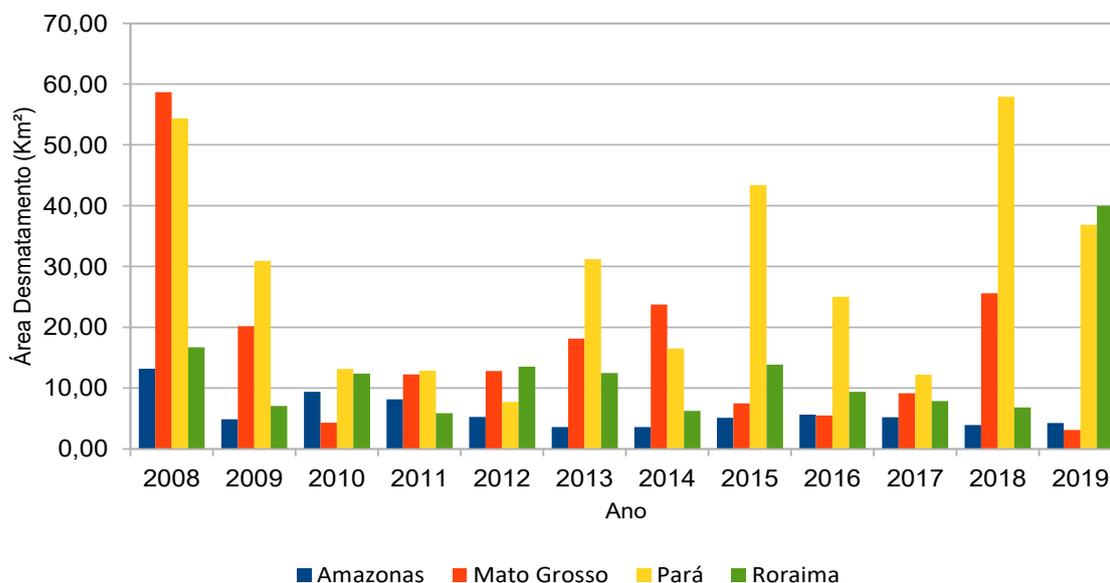
Fonte: A autora (2021).

Com a eleição de outubro de 2018 de Jair Bolsonaro, que tornou-se o presidente do Brasil em 1º de janeiro de 2019, resulta em uma diminuição expressiva da preservação tanto para os direitos humanos quanto para o meio ambiente. O depoimento do presidente Bolsonaro no decorrer da campanha de que ele separaria o Brasil das Nações Unidas pelo motivo de que “é uma união de comunistas, de habitantes que não tem comprometimento, com a América do Sul” mais tarde foi esclarecida como se mencionando apenas à Comissão de Direitos Humanos da ONU (FEARNSIDE, 2019). Suas ações ofensivas de campanha aos controles ambientais compreendiam constante promessas de colocar de lado o poder de licenciamento do IBAMA e de subdividir esse poder aos ministérios em cada questão temática, tal como, o Ministério de Minas e Energia no caso de barragens (MASIONNAVE, 2018). O presidente também anunciou invalidar o Ministério do Meio Ambiente e substituir as suas funcionalidades para o Ministério da Agricultura (BRAGANÇA, 2018), porém depois de assumir o seu mandato foi persuadido a acreditar pelos ruralistas a manter o Ministério do Meio Ambiente para não ocasionar restrições aos países importadores de produtos agrícolas brasileiros (WATANABE, 2018).

Contudo, ao invés de abolir o Ministério do Meio Ambiente, Bolsonaro obteve o mesmo efeito substituindo as funções de monitoramento e fiscalização do desmatamento para o Ministério da Agricultura (PHILLIPS, 2019), que é administrado por uma ruralista renomada como a “musa do veneno” por ser conhecida como congressista na proteção da remoção dos agrotóxicos (BOLDRINI, 2018). Também

foi transferido do Ministério do Meio Ambiente para o Ministério da Agricultura o Serviço Florestal Brasileiro. O excedente do Ministério do Meio Ambiente foi anulado com a escolha de um ruralista como ministro, e um comandante do Ibama que deseja que as licenças ambientais sejam atribuídas automaticamente preenchendo um formulário de forma on-line (FEARNSIDE, 2019). Um outro movimento para abolir a utilização das leis ambientais é uma transformação nos regulamentos do Ministério do Meio Ambiente para confiar os fiscais individuais financeiramente, se qualquer infração cometida por eles seja derrubada adiante, como por meio de pedido judicial; a medida é retroativa de cinco anos. Nos meses iniciais da eleição de Bolsonaro, a constância de ataques e ameaças aos fiscais do Ibama e aos seus veículos aumentou muito (FEARNSIDE, 2019).

**Figura 7** - Desmatamento total de 2008 a 2018 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília por estado e ano de acordo com o INPE.



**Fonte:** A autora (2021).

As Organizações não Governamentais são organizações sem fins lucrativos (ONGs) são uma meta particular de Bolsonaro, que assegurou afastar organizações ambientais internacionais como por exemplo, o WWF e o Greenpeace. Ele constantemente decretou o fim dos “ativistas”. Salles realizou como ministro do Meio Ambiente o cancelamento de 90 dias de todos os planos que o ministério havia contratado por meio de ONGs, depois de que alguns poderiam se restabelecer após uma análise de “pente fino” (FEARNSIDE, 2019).

Os julgamentos do presidente da República Jair Bolsonaro a essa sistemática, reconhecido internacionalmente, assim como ao físico Ricardo O. Galvão, diretor do INPE até julho de 2019, culpado de “inventar” sobre informações do desmatamento

e “trabalhar a serviço de uma ONG”, espalhando dados que deixam o Brasil “em situação alarmante”, assim, tentam debilitar a legitimidade e a relevância para a sociedade brasileira do Instituto. Essas informações não são as primeiras que o INPE teve que sustentar. É bom destacar que é a própria calamidade do desmatamento e a corte relacionada de violências contra as populações ao entorno os motivos que colocam o Brasil em “situação alarmante”, e não a sua publicação mensal (Deter) ou anual (PRODES) (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

Estudos apontam que (ITPS, 2019) identifica a Amazônia como a maior divisão territorial mineral e a principal reserva que fornece o maior serviço ecossistêmicos do planeta, e a extensão mais desejada pelo Capital. Como grande parte das terras ocupadas de forma privada pertence ao Estado, sem autoridade da situação fundiária, questões ambientais e de desmatamento na Amazônia tem a tendência de piorar até que solucione a respeito dos terrenos.

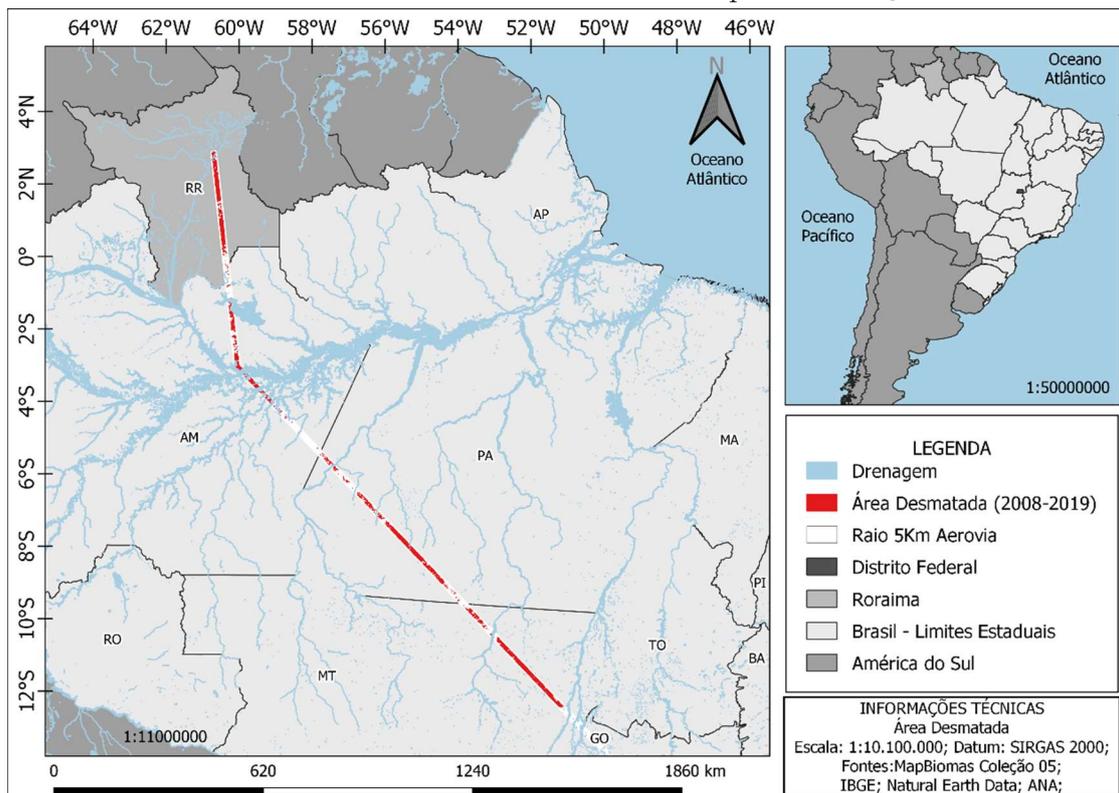
## 4.2 DESMATAMENTO MAPBIOMAS

A base de dados de incremento de desmatamento foi extraída do site [www.mapbiomas.org.br](http://www.mapbiomas.org.br) para os anos 2008 até 2018, estipulado pelo Novo Código Florestal Brasileiro. Sendo assim, para melhor apuração dos resultados, a plataforma MapBiomas leva em consideração o ano 1988 como base para início da execução do algoritmo para o método desmatamento. Os eventos de desmatamento são estabelecidos analisando-se a trajetória de cada pixel segundo os critérios supressão de vegetação nativa. A qual o algoritmo aloca cada pixel em uma das classes estabelecidas para o produto.

Utilizou-se o software ArcGis 10.1. para extrair os vetores de desmatamento, correspondendo a chave de interpretação do MapBiomas. E em seguida realizou-se a conversão para o formato shapefile e cálculo das áreas de desmatamento e elaboração do mapa.

A Figura 8 apresenta a área que abrange o raio de 5 Km no entorno da aerovia Boa Vista (RR) – Manaus (AM) – Brasília (DF) inserida no bioma da Amazônia Legal brasileira, a qual intersecciona também os estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas e Roraima (APÊNDICES). Evidencia-se grandes áreas desmatamento a partir do ano de 2008 a 2019 nos estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas e Roraima.

**Figura 8** - Área desmatada total de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília de acordo com o MapBiomas coleção 05.



Fonte: A autora (2021).

Na região amazônica a expansão da produção de soja está causando um aumento no desmatamento por meio da derrubada da floresta para implantação da pecuária e posterior conversão da área em agricultura. Nesse sentido, a expansão da soja direciona o desmatamento para novas áreas e desloca a pecuária para esse sentido (DOMINGUES et al., 2014). Logo, temos uma relação entre a expansão da soja e o aumento das áreas de pecuária, para esses agentes o desmatamento é muito rentável, porém a nível de meio ambiente e sociedade ele é muito prejudicial.

Nas últimas décadas, foi feito um grande esforço relacionado as políticas públicas para a redução do desmatamento na Amazônia brasileira. Porém, no período de agosto de 2018 a julho de 2019 o desmatamento da Amazônia Legal sofreu um aumento de quase 30% em relação ao período anterior. Esse incremento ocorreu devido ao incentivo pelo poder público, principalmente, por meio do desmonte dos órgãos ambientais responsáveis pelo controle do desmatamento (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

A Tabela 2 apresenta os valores de desmatamento em quilômetros quadrados para o período de 2008 a 2018 para os estados de Amazonas, Mato Grosso, Pará e Roraima no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília segundo o programa MapBiomas.

**Tabela 2** - Área desmatada total de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília em cada um dos estados de acordo com o MapBiomas coleção 05.

<b>Área Desmatada (Km<sup>2</sup>)</b>						
<b>Ano</b>	<b>Amazonas</b>	<b>Mato Grosso</b>	<b>Pará</b>	<b>Roraima</b>	<b>Total anual</b>	<b>% Anual</b>
<b>2008</b>	426,93	1.586,07	549,62	468,71	3.031,33	7,55
<b>2009</b>	452,16	1.668,55	574,83	449,97	3.145,51	7,84
<b>2010</b>	496,05	1.579,98	591,85	457,60	3.125,48	7,79
<b>2011</b>	485,23	1.633,96	652,77	471,90	3.243,85	8,08
<b>2012</b>	472,09	1.605,89	666,65	446,53	3.191,15	7,95
<b>2013</b>	464,96	1.586,85	688,86	468,37	3.209,04	8,00
<b>2014</b>	470,60	1.598,10	737,11	495,29	3.301,10	8,23
<b>2015</b>	499,51	1.653,62	767,31	525,48	3.445,93	8,59
<b>2016</b>	538,29	1.644,47	799,67	543,32	3.525,76	8,79
<b>2017</b>	517,86	1.678,53	825,94	520,36	3.542,69	8,83
<b>2018</b>	541,15	1.691,92	902,80	549,66	3.685,53	9,18
<b>2019</b>	514,92	1.674,32	894,32	599,25	3.682,82	9,18
<b>Total Estadual</b>	<b>5.879,76</b>	<b>19.602,27</b>	<b>8.651,72</b>	<b>5.996,43</b>	<b>40.130,18</b>	<b>100,00</b>
<b>% Estadual</b>	<b>14,65</b>	<b>48,85</b>	<b>21,56</b>	<b>14,94</b>	<b>100,00</b>	

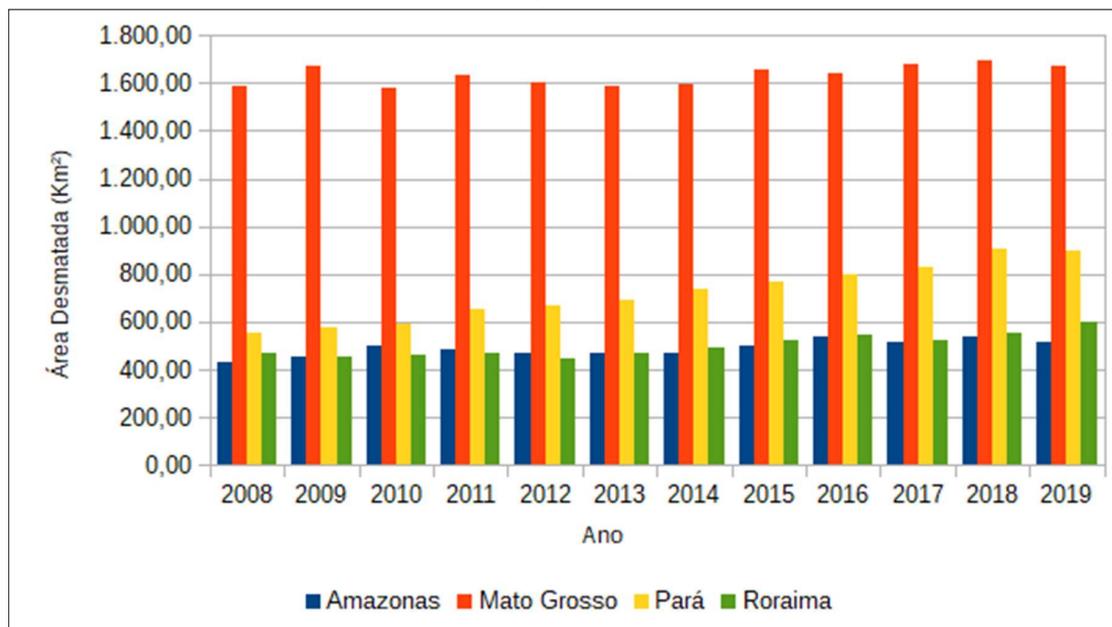
A partir dos dados analisados identifica-se que após 2008 houve uma queda acentuada nas taxas de desmatamento que se mantiveram até 2017, as ações de controle articuladas junto as ações transversais de várias instituições como o Programa Prevenção e Combate a Desmatamentos (PPCDAM), podem ter direcionado para essa queda nas taxas. Além disso, o mercado de grãos e da carne junto as pressões internacionais pela preservação do meio ambiente também contribuíram em parte (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

Logo, percebe-se que após a criação do PPCDAm (2004) e do Plano Amazônia Sustentável (PAS) (2008) o desmatamento sofreu grandes reduções, porém vemos que a partir de 2018 ele voltou a crescer (CASTELO et al., 2018). Esses planos tiveram atuação nacional e estadual, onde os governos dos estados da Amazônia Legal firmaram estratégias para melhor ordenamento territorial, monitoramento e controle das atividades sustentáveis (CASTELO et al., 2018).

Percebe-se por meio dos dados de desmatamento para o período de 2008 a 2019 que o estado que apresentou maior área desmatada foi o Mato Grosso e em segundo lugar o Pará. O estado com menor índice de desmatamento foi o Amazonas, mesmo sua área sendo muito maior que a do estado de Roraima.

Identifica-se por meio da Figura 9 um aumento significativo no desmatamento no período de 2008 a 2019 no Estado do Pará. Porém os outros Estados apresentam um desmatamento quase constante no período havendo poucas variações.

**Figura 9** - Gráfico da área desmatada total de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília em cada um dos estados de acordo com o MapBiomias coleção 05.



A Amazônia é considerada a extensão de maior biodiversidade do mundo e de interação de uma pluralidade social complexa. Exemplificando, dos grupos sociais de produção agrícola, a área compreende desde povos indígenas de comércio pontual a latifúndios e exploradores itinerantes (LIMA; POZZOBON, 2005).

O complexo ecológico amazônico possibilita o fornecimento de um encadeamento de serviços ecossistêmicos à sociedade, como por exemplo: (i) preservação das fontes de recursos hídricos, adubação e proteção dos solos, equilibrar o clima e a temperatura, fixação do carbono; (ii) Investimentos em valores científicos, estéticos, culturais, e outros valores reconhecidos, mesmo sendo não monetários; (iii) Fornecimento de alimentos, de produtos químicos e de informações de grande relevância para a biotecnologia; (iv) Base para os plantios agrícolas e para o aprimoramento de novas culturas agrícolas (BIZZO; FARIAS, 2017).

A Tabela 3 apresenta as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias Co- leção 05, entre elas temos Pastagem, Agricultura, Cana-de-Açúcar, Infraestrutura Urbana, Outras Áreas não vegetadas, Soja e Outras Lavouras Temporárias.

**Tabela 3** - Legenda das classes de área desmatada de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias Coleção 05.

<b>Código</b>	<b>Classe</b>
15	Pastagem
18	Agricultura
20	Cana-de-Açúcar
24	Infraestrutura Urbana
25	Outras Áreas não vegetadas
39	Soja
41	Outras Lavouras Temporárias

A Tabela 4 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatadas de 2008 a 2019 no estado do Amazonas, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília. Percebe-se por meio da tabela que aproximadamente 60% da área analisada corresponde a pastagem e aproximadamente 34% a área urbana, algo que é muito preocupante pois mesmo no Estado do Amazonas identifica-se uma grande quantidade de áreas de pastagem, isso é muito diferente do que o presidente Bolsonaro falou a respeito do desmatamento ao longo da aerovia.

**Tabela 4** - Área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Amazonas, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias coleção 05.

<b>Área desmatada no Estado do Amazonas - 2008-2019 (Km<sup>2</sup>)</b>							
<b>Classe</b>							
<b>Ano</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	<b>Total Anual</b>	<b>% Anual</b>
<b>2008</b>	237,45	30,75	158,64	0,00	0,09	426,93	7,26
<b>2009</b>	261,09	30,64	160,13	0,06	0,24	452,16	7,69
<b>2010</b>	304,03	30,43	161,43	0,02	0,14	496,05	8,44
<b>2011</b>	291,93	30,29	162,75	0,18	0,08	485,23	8,25
<b>2012</b>	277,19	30,23	164,20	0,06	0,40	472,09	8,03
<b>2013</b>	268,11	30,90	165,54	0,00	0,41	464,96	7,91
<b>2014</b>	273,96	30,67	165,79	0,05	0,12	470,60	8,00
<b>2015</b>	300,34	30,57	165,82	0,05	2,74	499,51	8,50
<b>2016</b>	332,42	30,53	168,55	0,02	6,75	538,29	9,15
<b>2017</b>	316,00	30,73	170,10	0,13	0,91	517,86	8,81
<b>2018</b>	338,44	30,13	171,24	0,22	1,12	541,15	9,20
<b>2019</b>	313,05	30,13	171,39	0,02	0,33	514,92	8,76
<b>Total por Classe</b>	<b>3.514,01</b>	<b>366,02</b>	<b>1.985,58</b>	<b>0,81</b>	<b>13,34</b>	<b>5.879,76</b>	<b>100,00</b>
<b>% Classe</b>	<b>59,76</b>	<b>6,23</b>	<b>33,77</b>	<b>0,01</b>	<b>0,23</b>	<b>100,00</b>	

Nesse sentido, o ecossistema amazônico é ameaçado pelo aumento do desmatamento. De acordo com o Ministério de Meio Ambiente – MMA (2016), até o ano de 2014, a área desmatada no bioma Amazônia correspondia a cerca de 15% da sua cobertura florestal original. Os principais motivos historicamente que intensificou o desmatamento na Amazônia, dentre eles: (i) o padrão de colonização baseado na migração e fomentando ao agronegócio; (ii) a falta de definição de propriedades e a insegurança fundiária; (iii) a exploração a agricultura mecanizada e os investimentos em sistemas de serviços públicos, e a abertura de pavimentação e estradas (BIZZO; FARIAS, 2017).

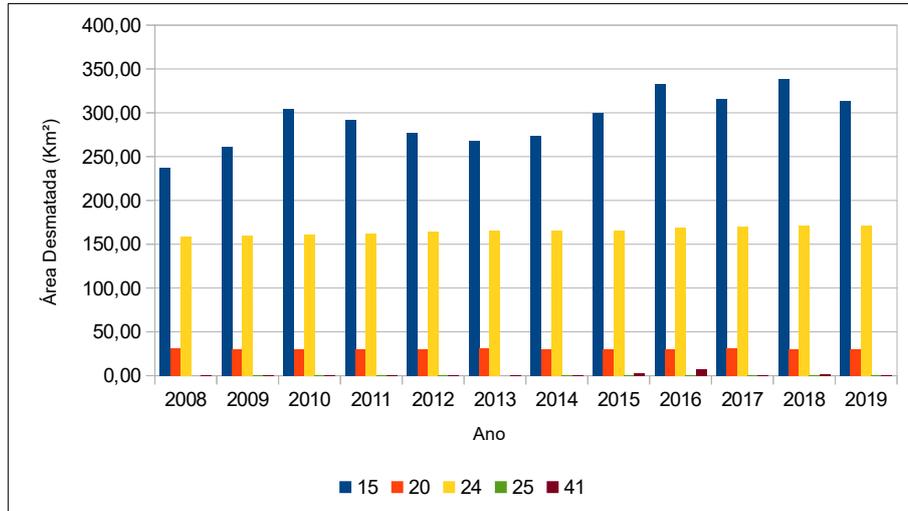
A diminuição do desmatamento analisada desde o ano de 2004, de mais de 70%, estaria referente a inúmeras iniciativas, planejadas em nível federal (CUNHA et al., 2016). Assunção et al. (2012) certificam que há dois pontos importantes de desvio no processo do desmatamento: um ponto no ano de 2004 e outro no ano de 2008.

Em 2004, foi criado o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), abrangendo iniciativas de 13 Ministérios. Hoje, este plano, que está em sua quarta fase, tem como seu principal objetivo de “proporcionar a diminuição das altas taxas de desmatamento na Amazônia brasileira, através de um conjunto de ações interligadas de gestão e ordenamento territorial e fundiário, fiscalização e controle, incentivo a atividades relacionadas a produção sustentáveis e infraestrutura, incluindo acordos entre órgãos federais, governos estaduais, prefeituras, setor privado e entidades da sociedade civil” (MMA, 2013).

A partir do ano de 2008, os autores ressaltam: (i) a melhoria das diretrizes relacionadas aos processos administrativos federais para analisar as infrações ambientais e suas possíveis sanções, por meio do Decreto 6.514/2008; (ii) as atuais políticas de crédito, por intermédio da Resolução 3.545 do Conselho Monetário Nacional, estabelecendo que o crédito rural para o agronegócio no Bioma Amazônia fosse instruído na apresentação de comprovação de concordância com a legislação ambiental e autenticidade do título de terra do mutuário; (iii) a gestão de priorização de municípios para ações relativas à prevenção, controle e monitoramento do desmatamento na Amazônia, instituída pelo Decreto N° 6.321/2007 (BIZZO; FARIAS, 2017).

A Figura 10 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatada de 2008 a 2019 no estado do Amazonas, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília.

**Figura 10** - Gráfico da área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Amazonas, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias coleção 05.



Fonte: A autora (2021).

A Amazônia é conhecida como a principal das fronteiras do capital natural e sua ocupação sucede em concordância com o modelo de relação sociedade-natureza, no qual o crescimento econômico é visto como linear e infinito, e baseado na constante integração de terra e de recursos naturais (BECKER, 2005). Há vários projetos geopolíticos funcionando na região, e que são sustentação dos conflitos ambientais e agrários existentes, tendo como plano de fundo o desmatamento da floresta mais abundante do mundo (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

Diante disso, o desenvolvimento do desmatamento está se tornando cada vez mais um problema complexo, da qual as características modificam em consoante com a dinâmica do mercado fundiário, a admissão ao comércio dos consumidores e o nível de ocupação da fronteira agrícola (PACHECO, 2012). Nos últimos anos, foi gerado um esforço bem-sucedido e considerável das políticas públicas para controlar o desmatamento na Amazônia. Todavia, desde o ano de 2012, vinha-se analisando outra vez um crescimento nas taxas de desmatamento, em razão das falhas nas ações de controle e comando.

Entre os meses de agosto de 2018 a julho de 2019 o desmatamento da Amazônia Legal foi considerado em 9.762 km<sup>2</sup>, o que indica um crescimento de quase 30% em comparação ao período anterior. Esse desenvolvimento exponencial e repentino não é resultado do acaso. Na realidade, o desmatamento da floresta amazônica é, atualmente, incitado claramente pelo poder público, assim como pela desvalorização da ciência, fundamentada na crítica insustentável a instituições de pesquisa, e pela falta de interesse dos órgãos ambientais responsáveis pelo monitoramento do desmatamento e das queimadas. Isso estabelece a ocorrência de uma crise institu-

cional sem precedentes. Tendo em lugar de assiduidade de políticas firmadas na normalidade constitucional, incluímos a sujeição das iniciativas governamentais sobre a Floresta Amazônica aos lucros dos beneficiários do desmatamento ilegal. Com isso, se torna aceitável por esse motivo de ideologias que não enxergam a existência dos problemas socioambientais, substituindo o conflito das questões reais por um discurso que busca intencionalmente prejudicar (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

A Tabela 5 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatada de 2008 a 2019 no estado do Pará, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília. Com a análise da tabela identifica-se que 99% do desmatamento na área analisada no Estado do Pará corresponde a pastagem, esse dado é muito preocupante pois em plena a floresta amazônica encontramos grandes áreas de pastagem e nesse Estado quase em sua totalidade.

**Tabela 5** - Área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Pará, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomass coleção 05.

<b>Área desmatada no Estado do Pará - 2008-2019 (Km<sup>2</sup>)</b>						
<b>Classe</b>						
<b>Ano</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>Total Anual</b>	<b>% Anual</b>
2008	546,00	3,10	0,01	0,52	549,62	6,35
2009	571,03	3,13	0,01	0,65	574,83	6,64
2010	588,12	3,32	0,00	0,41	591,85	6,84
2011	649,01	3,42	0,00	0,34	652,77	7,54
2012	662,87	3,47	0,00	0,31	666,65	7,71
2013	684,60	3,51	0,00	0,74	688,86	7,96
2014	729,21	3,56	0,00	4,34	737,11	8,52
2015	759,33	3,61	1,14	3,22	767,31	8,87
2016	790,94	3,65	1,55	3,53	799,67	9,24
2017	815,89	3,80	1,46	4,80	825,94	9,55
2018	889,09	3,81	1,98	7,93	902,80	10,43
2019	879,39	3,83	2,88	8,22	894,32	10,34
<b>Total por Classe</b>	<b>8.565,47</b>	<b>42,21</b>	<b>9,03</b>	<b>35,01</b>	<b>8.651,72</b>	<b>100,00</b>
<b>% Classe</b>	<b>99,00</b>	<b>0,49</b>	<b>0,10</b>	<b>0,40</b>	<b>100,00</b>	

Em frente do nível preocupante da taxa de desmatamento de mais de 20 mil km<sup>2</sup> em 2004, o governo brasileiro implementou um Plano de Ação de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazonia Brasileira, o PPCDAM. A constituição desse plano levou em conta a dificuldade do início e das consequências socioambientais e econômicas do desmatamento. O desmatamento na Amazônia sempre esteve relacionado a questões como conflitos fundiários intensos, desaguando em

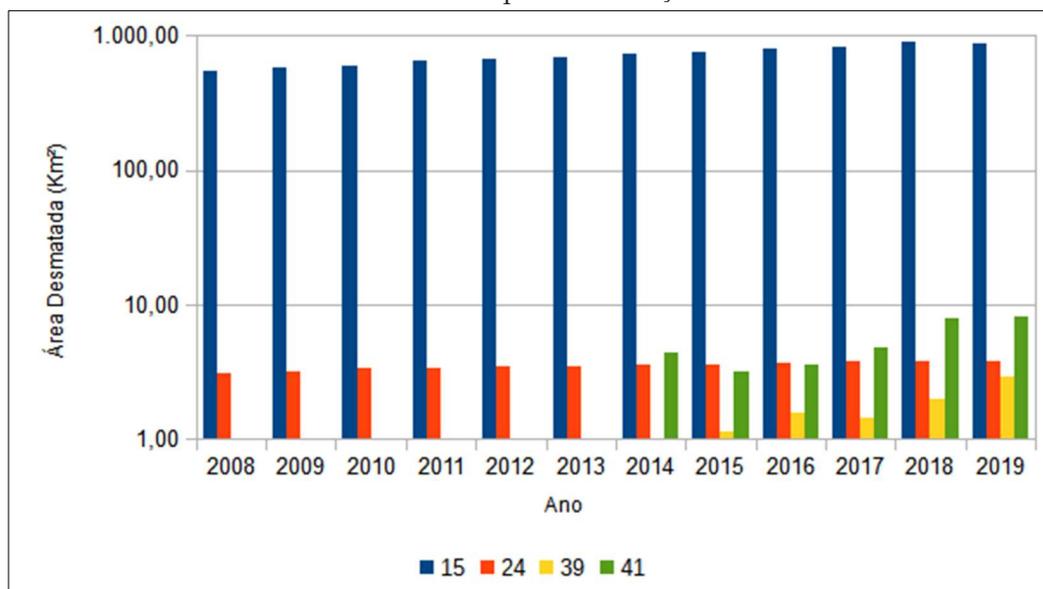
inúmeros assassinatos de camponeses e indígenas a cada ano, o apossamento de terras públicas mediante falsos títulos de propriedades e ao uso de mão de obra em condições semelhantes à de escravo (ARAÚJO et al., 2019). Por isso, ele foi visto no mais alto grau de políticas públicas do governo federal, sendo supervisionado pela Casa Civil, com a integração de 11 ministérios.

Após o ano de 2008, houve uma diminuição precisa nas taxas de desmatamento que se mantém até 2011, perto de 6.238 km<sup>2</sup>, sendo está a menor taxa observada da série histórica. As ações de monitoramento efetuadas no interior de uma política nacional, que pronuncia ações oblíquos de diversas instituições do Estado brasileiro, como o PPCDAM, esclarece, em parte, esse caimento nas taxas. O mercado do agronegócio, e as pressões internas e internacionais também colaboraram.

No entanto, as ações do plano foram encarregadas em razão de 52% da queda dessa taxa e impediram a emissão de 270 a 621 bilhões de toneladas de dióxido de carbono, entre os anos de 2004 e 2010 (ASSUNÇÃO et al., 2012). O controle e monitoramento evitou o desmatamento de 4 a 9,9 ha (BORNER et al., 2015) e isso resultou em uma maior contribuição de um só país com relação ao aquecimento global. O desenvolvimento do plano ocasionou novas formas inovadoras de monitoramento por satélite, que, além do PRODES, também teve o auxílio do sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter) para a explicação de ações de monitoramento (MELLO; ARTAXO, 2017).

A Figura 11 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatada de 2008 a 2019 no estado do Pará, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da arovia Boa Vista - Manaus - Brasília. O principal destaque é para a classe pastagem que corresponde quase a totalidade da área.

**Figura 11** - Gráfico da área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Pará, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomas coleção 05.



Fonte: A autora (2021).

O estado do Pará, é o campeão de desmatamento, cerca de 39% do território necessita de normalização da posse e grande parte é de terras federais (ARAÚJO; VIEIRA, 2019). O estudo comprova a conclusão do retardamento das leis ambientais, e tendo como prioridade os seus planos de financiamento e infraestrutura, por meio do governo de Jair Bolsonaro, com isso, essa região tende a se tornar ainda mais um polo de concorrência por terras e fonte de matérias-primas, gradativamente mais dependentes da mineração e do agronegócio (ITPS, 2019).

Diante desse cenário, saber onde acontece o desmatamento é fundamental para os empenhos para evitar ou diminuir o seu progresso em uma área de fronteira. Apesar disso, as geotecnologias de satélite por trás das plataformas de monitoramento ambiental são impossibilitadas de distinguir a causa da perda de cobertura vegetal. Os dados do INPE apresentam a relevância e a localização do problema, e analisa os interesses por trás do desmatamento, isso requer estudos mais aprofundados (ARAÚJO; VIEIRA, 2019).

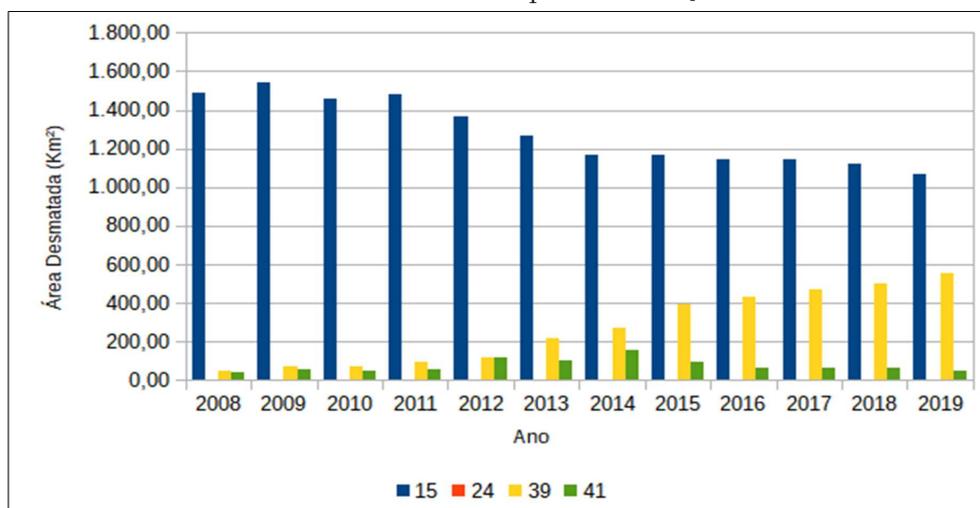
A Tabela 6 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatada de 2008 a 2019 no estado do Mato Grosso, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília. Nesse Estado grande parte da área da aerovia é composta por pastagem aproximadamente 79% e soja aproximadamente 17%, percebe-se um aumento da área de soja em relação aos outros dois Estados, pois o Mato Grosso é um grande produtor de soja.

**Tabela 6** - Área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Mato Grosso, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias coleção 05.

<b>Área desmatada no Estado do Mato Grosso - 2008-2019 (Km<sup>2</sup>)</b>						
<b>Classes</b>						
<b>Ano</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>Total Anual</b>	<b>% Anual</b>
2008	1.490,28	0,22	51,81	43,75	1.586,07	8,09
2009	1.539,26	0,59	69,25	59,44	1.668,55	8,51
2010	1.459,67	0,61	73,48	46,22	1.579,98	8,06
2011	1.481,01	0,61	93,70	58,64	1.633,96	8,34
2012	1.369,29	0,61	116,22	119,77	1.605,89	8,19
2013	1.268,77	0,62	217,02	100,45	1.586,85	8,10
2014	1.168,11	0,64	272,81	156,54	1.598,10	8,15
2015	1.165,73	0,67	395,08	92,14	1.653,62	8,44
2016	1.143,00	0,70	434,54	66,23	1.644,47	8,39
2017	1.143,79	0,70	468,23	65,82	1.678,53	8,56
2018	1.124,26	0,70	502,61	64,35	1.691,92	8,63
2019	1.068,86	0,83	557,03	47,60	1.674,32	8,54
<b>Total por Classe</b>	<b>15.422,06</b>	<b>7,49</b>	<b>3.251,77</b>	<b>920,95</b>	<b>19.602,27</b>	<b>100,00</b>
<b>% Classe</b>	<b>78,67</b>	<b>0,04</b>	<b>16,59</b>	<b>4,70</b>	<b>100,00</b>	

A Figura 12 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatadas de 2008 a 2019 no estado do Mato Grosso, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília. Com esse gráfico se identifica uma diminuição das áreas de pastagem no período e um aumento das áreas de soja, isso mostra que muitos produtores rurais estão migrando para o plantio de soja em detrimento da pecuária.

**Figura 12** - Gráfico da área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Mato Grosso, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias coleção 05.



Fonte: A autora (2021).

Na esfera regional, ainda que os interesses governamentais no controle do monitoramento do desmatamento da Amazônia tenham crescido exponencialmente nos últimos anos, ainda se destaca o estímulo de atividades econômicas relacionadas à derrubada da floresta. Sendo assim, esse paradoxo resulta uma situação em que o desmatamento continua sendo incitado em nome do pressuposto aumento econômico da região. Por conseguinte, é necessário analisar o fato de que essas atividades econômicas atuais da Amazônia, que são incentivadas pelo Estado ainda precisa do desmatamento. Ademais, qualquer seguimento baseado nas atividades econômicas rurais vai permanecer resultando na perda da cobertura florestal. Este paradoxo só será expedido se acontecer um processo de gestão e ordenamento territorial da ocupação da região e o aparecimento de economias florestais competitivas (ALENCAR et al., 2004).

O desmatamento pode ser conhecido como um procedimento característico à expansão da fronteira na Amazônia. Entretanto, uma grande parte pode (e deve) ser impossibilitada. A gestão territorial participativa, que busca a preservação dos recursos naturais da região, deve ser auxiliada por informações científicas e focado nas fronteiras em expansão. Esse contexto pode ser o caminho para a diminuição dos atuais índices de desmatamento.

Isso acarreta, o ajuste de diversos setores, como a agropecuária, a agricultura tradicional, a sociedade civil organizada, e os governos de forma que, todos juntos, alcancem a uma proposta de desenvolvimento sustentável com base no tripé: social, econômico e ambiental, que garanta conservação do uso dos recursos naturais baseado no ordenamento territorial. Um passo palpável para que isso aconteça é detectar quando o desmatamento é uma adversidade. O problema do desmatamento deve ser visto objetivamente com base nas condições em que ele é permitido ou não. Deste modo, fica mais acessível atuar de maneira focalizada no desmatamento ilegal ou inadequado do ponto de vista social, econômico e ambiental. Dessa forma, o impacto ambiental do desmatamento é uma questão quando a floresta é impactada sem que seja provocado um sistema sustentável de produção agropecuário (ALENCAR et al., 2004).

A Tabela 7 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatada de 2008 a 2019 no estado do Roraima, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília. Semelhante ao Estado do Mato Grosso esse Estado tem grandes áreas de pastagem e soja ao longo da aerovia, aproximadamente 99% da área é composta por essas classes, esse dado é muito interessante pois é

outro Estado que caso um passageiro de um avião consiga olhar para o solo encontrará classes bem diferentes da Floresta.

**Tabela 7 - Área desmatada de 2008 a 2019 no estado de Roraima, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista - Manaus - Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomas coleção 05.**

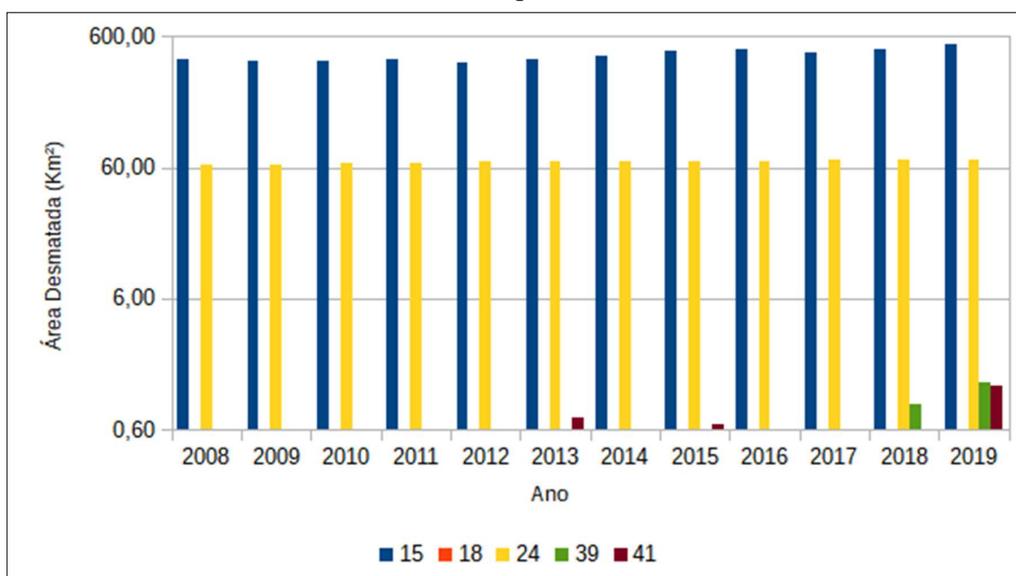
<b>Área desmatada no Estado de Roraima - 2008-2019 (Km<sup>2</sup>)</b>							
<b>Classe</b>							
<b>Ano</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>Total Anual</b>	<b>% Anual</b>
<b>2008</b>	405,75	0,00	62,94	0,00	0,02	468,71	7,82
<b>2009</b>	386,29	0,00	63,44	0,00	0,24	449,97	7,50
<b>2010</b>	392,67	0,00	64,84	0,00	0,09	457,60	7,63
<b>2011</b>	406,25	0,00	65,60	0,00	0,05	471,90	7,87
<b>2012</b>	380,36	0,00	66,02	0,00	0,14	446,53	7,45
<b>2013</b>	401,18	0,00	66,46	0,00	0,73	468,37	7,81
<b>2014</b>	428,49	0,00	66,47	0,02	0,31	495,29	8,26
<b>2015</b>	458,35	0,00	66,45	0,03	0,66	525,48	8,76
<b>2016</b>	475,48	0,00	67,49	0,01	0,34	543,32	9,06
<b>2017</b>	451,82	0,00	68,26	0,01	0,27	520,36	8,68
<b>2018</b>	479,48	0,00	69,16	0,93	0,08	549,66	9,17
<b>2019</b>	527,38	0,02	69,17	1,39	1,29	599,25	9,99
<b>Total por Classe</b>	5.193,50	0,02	796,31	2,39	4,22	<b>5.996,43</b>	<b>100,00</b>
<b>% Classe</b>	86,61	0,00	13,28	0,04	0,07	<b>100,00</b>	

As informações geoespaciais do desmatamento na Floresta Amazônica têm sido constantemente estudadas pela comunidade científica nos últimos anos. A maior parte desses estudos tem procurado entender por que, quando e como o desmatamento acontece. A utilização de modelos que tem como base parâmetros econométricos e de modelagem geoespacial está sendo usados com mais frequência (SOARES FILHO et al., 2002). Ainda assim, além do sensoriamento remoto, a pesquisa da distribuição geográfica do desmatamento é importante para delimitar sua futura ocorrência. O avanço dos estudos de geoprocessamento nesse sentido é de fundamental relevância para que se definam as áreas e os ecossistemas mais ameaçados pelo desmatamento e se distinguem os seus principais vetores de pressão. Esses estudos são, por conseguinte, ferramentas essenciais para fundamentar intervenções políticas de planejamento e investimentos na Floresta da Amazônica.

A Figura 10 apresenta as classes de uso e cobertura do solo das áreas desmatadas de 2008 a 2019 no estado do Roraima, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da

aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília. Essa figura ressalta a discrepância entre as classes pastagem e soja e as demais.

**Figura 13** - Gráfico da área desmatada de 2008 a 2019 no estado do Roraima, Amazônia Legal, em um raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com as classes de uso e cobertura do solo do MapBiomias coleção 05.



Fonte: A autora (2021).

As principais formas de desmatamento na Amazônia são o corte e a queima da floresta para cultivos anuais pela agricultura tradicional, a conversão de floresta em pastagens para a criação de gado, e a implantação do agronegócio. A que mais predomina, é a conversão de florestas em pastagens (MARGULIS, 2003).

Além da agropecuária, o plantio de grãos está pressionando as áreas de floresta, resultando em novos desmatamentos. A commodity soja, fomentada pela agroindústria brasileira no mercado de exportações e pelos grandes investimentos em infraestrutura, tal como a pavimentação de estradas (NEPSTAD et al. 2002). Um outro setor importante no processo de conversão da cobertura florestal é a atividade madeireira. A atividade madeireira, que está em contínuo desenvolvimento, tem estabelecido uma grande relação com o aumento do desmatamento na fronteira agrícola da Floresta Amazônica. Devido a sua especificidade exploratória da atividade madeireira, a indústria dessa atividade geralmente se precede aos outros tipos de uso e cobertura da terra, tais como, a agricultura e a pecuária. Embora cause o corte raso da floresta, retrata uma fonte essencial de capital para os donos de terra, que convertem suas florestas em áreas de produção. É essa a principal indústria que oferece o básico na infraestrutura necessária ao assentamento da agricultura e pecuária, fomentando indiretamente a expansão da área desmatada.

A pecuária extensiva e de baixa produtividade é a causa principal do desmatamento. A transformação de florestas em pastagens nas áreas de tamanhos médio e grande, é a forma de desmatamento mais habitual na Amazônia Brasileira (MARGULIS, 2003) e, sistematicamente, a menos produtiva. A diminuição do desmatamento para atividades de pastagens de baixa produtividade, quase sempre é incentivada pela posse e conjectura com a terra, possivelmente essa indústria seja o alvo mais significativo de uma política para monitorar o desmatamento “ilegal ou inapropriado” (ALENCAR et al., 2004).

Ainda que o crescimento do rebanho bovino na Amazônia seja mais relacionado à dinâmica expansiva dos mercados de carne e à rentabilidade da pecuária, existem outras condições como os créditos subsidiados e a especulação da terra. Todos esses motivos são necessários para a percepção do processo de “pecuarização” da região. As inúmeras situações que existem na Amazônia em vínculo com à lucratividade da pecuária e ao seu papel nas economias locais, sugerem que essas situações não espelha a realidade do setor. Exemplificando, perante algumas condições, a agropecuária, como a criação de gado é uma atividade viável e rentável nos territórios agrícolas já consolidados; todavia, por outro lado, a atividade de criação de gado esconde interesses especulativos (ALENCAR et al., 2004).

O desenvolvimento do cultivo de grãos na região da Amazônia, principalmente o plantio da soja, tem sido identificado como uma das razões para o crescimento recente de índices de desmatamento. Nesse caso da soja, a relação com o desmatamento é, ainda mais intensa. O crescimento do plantio tem ocorrido principalmente em pastagens já consolidadas, na qual o custo de implantação do cultivo mecanizado é menor. Porém, com a expansão das áreas de pastagem, a atividade da soja acaba pressionando o desenvolvimento da pecuária para áreas com florestas (ALENCAR et al., 2004).

Para tentar controlar o desmatamento só seria plausível crescer o cultivo da soja no Pará, se as pastagens, ocupadas pela agroindústria, não “mudassem” para outras áreas florestadas. Apesar disso, é muito hipotético que ocorra desconexão entre essas duas atividades, particularmente por causa do crescimento do rebanho bovino que aconteceu nos últimos tempos. Sendo assim, o desenvolvimento da soja deverá continuar causando, novos desmatamentos, resultando, em grandes áreas fragmentadas, visto que, além da área de cerrado, se utiliza agora áreas de pastagem que também estão em crescimento. A transferência de pastos para o cultivo de grãos no Pará está oriunda de um bom negócio para os produtores de soja, principalmente em municípios onde estão localizadas as grandes fazendas de atividade

de gado que foram consolidadas mediante financiamentos da SUDAM. Devido aos diferentes de uso e manejo inadequado, ao longo da aerovia estudada no bioma Amazônia ficaram degradadas devido a atividade de pastagem. No Estado do Pará, a transferência de áreas está sendo feito em média para um período de 3 anos, um tempo provavelmente suficiente para analisar os nutrientes do solo e torná-lo um solo saudável capaz de sustentar uma pastagem produtiva novamente (ALENCAR et al., 2004).

A aerovia estudada, passa pelo bioma cerrado, e o plantio da soja tem tradicionalmente ocupado essas áreas o que resultou em uma elevada produtividade – e assim, criou um grande problema relacionado a perda de um bioma rico na biodiversidade, há a probabilidade da conversão de áreas de florestas do bioma cerrado em campos de soja. O desenvolvimento da soja tem levado, em alguns municípios onde esse plantio já está consolidado, ao aumento da área plantada em áreas recém-desmatadas. Algumas vezes, o hectare da área de floresta pode ser bem mais acessível do que o de pasto, o que nesse caso, compensa a transformação direta da floresta em lavoura. A expansão da soja no Norte do Brasil e ao redor do Parque Indígena do Xingu, na qual a cobertura vegetal é composta por florestas de transição, que se assemelham com o cerrado e que são vistas ambientalmente “pouco importantes” pelos produtores (ALENCAR et al., 2004).

De acordo com Correia et al. (2007), estudos mostraram que em áreas de atividades de pastagem constata-se uma menor absorção de radiação solar à superfície e também uma redução da evapotranspiração e da umidade do ar. Os autores salientaram o valor da floresta para a circulação de umidade na região, a qual uma parte é importada do Oceano Atlântico e a outra processada pela evapotranspiração. Este seguimento faz com que a floresta Amazônica exporte em direção ao Caribe, Oceano Pacífico e Sul da América do Sul uma parcela de vapor d’água cerca de quatro vezes a sua evapotranspiração.

Fearnside (2006) afirma o quanto é importante a ciclagem da água executada na Amazônia e exportada para outras regiões do Brasil e para outros países. Grande parte desta água consegue exceder os Andes, mas, sua maior parcela é desviada para o Sul ao encontro com a barreira andina. Com isso, quando encaminhada mais especialmente para a região Sudeste do Brasil, a precipitação que cai armazena os principais reservatórios hidrelétricos, bem como os que são utilizados como fontes de água potável nas populosas regiões do país. Essas situações conduzem a sérios problemas sociais caso haja uma intensa redução nesse transporte de vapor d’água (AMORIM et al., 2019).

Entre o período de 2009 e 2011, aproximadamente 70% do desmatamento analisado no período aconteceu nos estados do Mato Grosso e Pará. De acordo com Ferreira et al. (2005), o impacto do desmatamento na região é especialmente concentrado no chamado “arco do desmatamento”, que compreende, oeste do Maranhão e sul do Pará em direção a oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre.

Estudos afirmam, a diminuição do desmatamento entre anos de 2004 a 2012 está relacionada aos fatores econômicos, como por exemplo, a redução dos preços internacionais da carne e da soja e a valorização do real, que incentivaram as exportações. Outro fator essencial é o aumento da fiscalização, com a execução pelo governo federal de programas de controle e monitoramento, como o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (SOARES FILHO et al., 2005). Assunção et al. (2012) analisou que as políticas públicas de controle ao desmatamento impossibilitaram aproximadamente 62 mil km<sup>2</sup> de área desmatada entre os anos de 2005 e 2009 (CARVALHO; DOMINGUES, 2016).

Vários estudos apontam que o desmatamento estaria relacionado principalmente ao mercado externo, incentivado pela rentabilidade das principais atividades exportadoras, como agropecuária, a agroindústria e a extração madeireira (MARGULIS, 2003; ALENCAR et al., 2004). À vista disso, verificou-se a retirada de políticas de incentivos fiscais e recursos que encorajaram o desmatamento e o desenvolvimento dos mercados globais sobre a economia da Amazônia (NEPSTAD et al., 2009; CATTANEO, 2008). Estudos apontam que existe correlação positiva entre o aumento dos mercados globais por commodities e a transformação de floresta tropical para uso agrícola, que resultou a substituir a demanda local como principal causa do desmatamento (CARVALHO; DOMINGUES, 2016).

Segundo os estudos de Gouvello (2010) e Soares Filho et al. (2005), o processo do desmatamento amazônico, apesar da diminuição em seus índices entre os anos de 2004 e 2011, conseguirá se alargar nos próximos anos. Estudos apontam que até o ano de 2040 o desmatamento observado pode extinguir cerca de 40% dos atuais 5,4 milhões de km<sup>2</sup> de florestas, caso o modelo de ocupação siga a caminho das últimas duas décadas (SOARES FILHO et al., 2005). As últimas suposições do desmatamento na Amazônia, publicadas pelo INPE (INPE, 2013), constatam que, entre os anos de 2012-2013, houve incremento no índice do desmatamento de aproximadamente 30%, o que parece confirmar com essas projeções (CARVALHO; DOMINGUES, 2016).

Com a intenção de regularizar a conservação ambiental no Brasil foi criado no ano de 2000 o “Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza” (SNUC),

que resumidamente é um espaço territorial e seus recursos ambientais, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de preservação e limites definidos, sob regime especial de administração, na qual se aplicam garantias de proteção (BRASIL, 2000). Com o objetivo de amplificar e consolidar o Snuc, o Governo Federal apresentou, em 2002, o Programa “Áreas Protegidas da Amazônia” (Arpa), pela administração do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem como objetivos proteger 60 milhões de hectares, garantir recursos financeiros para o gerenciamento dessas regiões a curto/longo prazo e possibilitar o desenvolvimento sustentável nessas áreas (BRAZ et al., 2016).

A criação de Unidades de Conservação (UCs) e a delimitação de Terras Indígenas (TIs) mostram-se como ações das mais efetivas no controle ao desmatamento. No período de 2005 - 2006, as UCs e TIs foram os agentes pela diminuição de aproximadamente 37% do desmatamento observado, auxiliando na preservação da cobertura vegetal, dos processos ecológicos e da biodiversidade. O valor de (37%) é superior do que das colaborações de fiscalização, a qual teriam sido responsáveis pela diminuição cerca de 18% do desmatamento (ISA, 2014). Estima-se que as 302 Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais da Amazônia apresentam um total de 1.223.882 km<sup>2</sup>, ocupando 23,45% do território da Amazônia Legal. Com relação ao desmatamento acumulado nas florestas destas 302 UCs até o ano de 2009 soma-se 13.249 km<sup>2</sup> o que retrata 1,47% de todas essas áreas florestais das UCs. A floresta Amazônica Legal posicionadas fora das Unidades de Conservação apontam um desmatamento acumulado de 21%, ou seja, uma proporção 10 vezes maior (BRAZ et al., 2016).



## CAPÍTULO 5

---

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas relacionadas às geotecnologias foram importantes instrumentos para o monitoramento do desmatamento, devido serem precisas e apresentarem um tempo relativamente curto para a geração desses resultados, o que pode aumentar a eficiência dos tomadores de decisão e dos órgãos de fiscalização ambiental.

A análise dos processos espaciais de desmatamento para a aerovia permitiu constatar uma região significativamente alterada, porém ocorreu uma diminuição do desmatamento no período de 2008 a 2017. Um fator preocupante para a região é que o desmatamento aumentou a partir de 2018, logo essa área de floresta ainda está muito longe de ser o ideal para uma região rica em aspectos naturais e de grande valor ambiental. Outro ponto relevante é que em alguns Estados quase a totalidade da área analisada é composta por pastagem e soja o que demonstra que caso um passageiro de um avião consiga olhar para o solo encontrará classes bem diferentes da Floresta, isso é muito diferente do que o presidente Bolsonaro falou a respeito do desmatamento ao longo da aerovia.

Em um contexto de crescente exploração natural é fundamental manter os sistemas de monitoramento ambiental como os do INPE e os do projeto Mapbiomas, com transparência e autonomia, a fim de subsidiar decisões corretas em relação a gestão dos recursos naturais de forma sustentável. O conhecimento de ferramentas como as utilizadas no estudo é fundamental para o planejamento de políticas públicas mais adequadas e direcionadas para a Amazônia.

Dentre as possibilidades para estudos futuros, destaca-se a modelagem de cenários futuros para a região da aerovia identificando situações de maior e menor desmatamento devido as políticas públicas e programas governamentais. Nesse sentido, compreender as modificações nos usos e coberturas da terra e seus impactos sobre os recursos naturais é imprescindível para garantir a sustentabilidade na região amazônica.

## REFERÊNCIAS

- ABRÃO, C. M. R.; KUERTEN, S. Avaliação da área de preservação permanente do rio Santo Antônio na colônia Santo Antônio em Guia Lopes da Laguna – MS: aplicação do novo código florestal. **Boletim Goiano de Geografia (Online)**. Goiânia, v. 36, n. 2, p. 265-284, mai.-jul. 2016.
- ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V.; SOARES FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: Indo além da “emergência crônica”**. IPAM. 2004.
- AMORIM, T. X.; SENNA, M. C. A.; CATALDI, M. Impactos do desmatamento progressivo da Amazônia na precipitação do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 24, n. 15. 2019.
- ARAGÃO, L. E. O. C.; SHIMABUKURO, Y. E. The Incidence of Fire in Amazonian Forests with Implications for REDD. **Science**, v. 328, n. 5983, p. 1275-1278. 2010.
- ARAÚJO, R. et al. Territórios e alianças políticas do pós-ambientalismo. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 67-90. 2019.
- ARAÚJO, R.; VIEIRA, I. C. G. Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. **Sustentabilidade em Debate**, v. 10, n. 3, p. 366-378. 2019.
- ARAÚJO, R.; VIEIRA, I. C. G. Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. **Sustainability in Debate**, v. 10, n. 3, p. 366-378. 2019.
- ARTAXO, P.; DIAS, M. A. F. S.; NAGY, L.; LUIZÃO, F. J.; CUNHA, H. B.; QUESADA, C. A. N.; MARENGO, J. A.; KRUSCHE, A. Perspectivas de pesquisas na relação entre clima e o funcionamento da Floresta Amazônica. **Ciência e Cultura**, v. 66, n. 3, p. 41-46, 2014.
- ARTAXO, P.; SILVA, E. J. V. **Diálogos na USP: Queimadas na Amazônia preocupam cientistas: Bloco 1** [Entrevista a Marcello Rollemberg]. Canal USP - TV USP[S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/queimadas-na-amazonia-preocupam-cientistas/>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- ASSUNÇÃO, J.; CLARISSA, C.; GANDOUR, R. R. **Deforestation slowdown in the Legal Amazon: prices or policies?** Climate Policy Initiative, San Francisco, California, USA.
- BECKER, B. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 71-86. 2005.
- BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-76. 2009.
- BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

BIZZO, E.; FARIAS, A. L. A. Priorização de municípios para prevenção, monitoramento e controle de desmatamento na Amazônia: uma contribuição à avaliação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 42, p. 135-159, 2017.

BIZZO, E.; FARIAS, A. L. A. Priorização de municípios para prevenção, monitoramento e controle de desmatamento na Amazônia: uma contribuição à avaliação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). **Desenvolvimento & Meio Ambiente**, v. 42, p. 135-159. 2017.

BOLDRINI, A. 2018. **Ruralistas festejam ‘musa do veneno’ em festa após aprovação de relatório sobre agrotóxicos**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/06/ruralistas-festejam-musa-do-veneno-em-festaapos-aprovacao-de-relatorio-sobre-agrotoxicos.shtml>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BORNER, J.; MARINHO, E.; WUNDER, S. Mixing carrots and sticks to conserve forests in the Brazilian Amazon: a spatial probabilistic modeling approach. **PLoS one**, v. 10, n. 2. 2015.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BRAGANÇA, D. 2018. **Bolsonaro defende o fim do Ministério do Meio Ambiente**. OECO, 01 de outubro de 2018. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/reportagens/bolsonaro-defende-o-fim-do-ministerio-do-meio-ambiente/>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BRASIL. 2000. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - Snuc. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Rotulagem ambiental**. Documento base para o Programa Brasileiro de Rotulagem Ambiental. Brasília: MMA, 2002.

BRAZ, L. C.; PEREIRA, J. L. G.; FERREIRA, L. V.; THALES, M. C. A situação das áreas de endemismo da Amazônia com relação ao desmatamento e às áreas protegidas. **Boletim geográfico**, v. 34, n. 3, p. 45-62, 2016.

BRIENEN, R. J. W. et al. Long-term decline of the Amazon carbon sink. **Nature**, v. 519, p. 344-348, 2015.

BUCKERIDGE, M. **Biologia e Mudanças Climáticas no Brasil**. Rima Editora. 2009.

CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal brasileira entre 2006 e 2030. **Nova Economia**, v. 26, n. 2, p. 585-621. 2016.

CASTELO, T. B.; ADAMI, M.; ALMEIDA, C. A.; ALMEIDA, O. T. Governos e mudanças nas políticas de combate ao desmatamento na Amazônia. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 28, n. 1, p. 125-148. 2018.

CASTELO, T. B.; ADAMI, M.; ALMEIDA, C. A.; ALMEIDA, O. T. Governos e mudanças nas políticas de combate ao desmatamento na Amazônia. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 28, n. 1, p. 125-148. 2018.

CASTRO, E. Amazônia: sociedade, fronteiras e políticas. **Caderno de Recursos Humanos**, v. 25, n. 64, p. 9-16, 2012.

CASTRO, W. Modeling spatial decisions with graph theory: logging roads and forest fragmentation in the Brazilian Amazon. **Ecological Applications**, v. 23, n. 1, p. 239-254, 2017.

CATTANEO, A. Inter-regional innovation in Brazilian agriculture and deforestation in the Amazon: income and environment in the balance. **Environment and Development Economics**, Cambridge, v. 10, p. 485-511, 2005.

CATTANEO, A. Regional comparative advantage, location of agriculture, and deforestation in Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 27, p. 25-41, 2008.

CONFALONIERI, U. E. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 221-223, 2005.

CORREIA, F. W. S.; MANZI, A. O.; CÂNDIDO, L. A.; SANTOS, R. M. N.; PAULIQUEVIS, T. Balanço de umidade na Amazônia e sua sensibilidade às mudanças na cobertura vegetal. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 39-43. 2007.

CUNHA, F.; BÖRNER, J.; WUNDER, S.; COSENZA, C.; LUCENA, A. The implementation costs of forest conservation policies in Brazil. **Ecological Economics**, v. 130, p. 209-220. 2016.

DA SILVA, J. X. **Geoprocessamento & análise ambiental**: aplicações. [S.l.]: Bertrand Brasil, 2004.

DAVIDSON, E. A. et al. The Amazon basin in transition. **Nature**, v. 481, n. 7381, p. 321-328, 2012.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C.; MANFREDINI, S. A produção de soja no Brasil e sua relação com o desmatamento na Amazônia. **Revista Presença Geográfica**, v. 1, n. 1, p. 32-47. 2014.

FEARNSIDE, P. M. 2016. **Hidrelétricas na Amazônia brasileira**: Questões ambientais e sociais. pp. 289-315 In: D. Floriani & A.E. Hevia (eds.) América Latina Sociedade e Meio Ambiente: Teorias, Retóricas e Conflitos em Desenvolvimento. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 348 pp.

FEARNSIDE, P. M. Amazon dams and waterways: Brazil's Tapajós Basin plans. **Ambio**, v. 44, p. 426-439. 2015.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395-400. 2006.

FEARNSIDE, P. M. Retrocessos sob o Presidente Bolsonaro: Um Desafio à Sustentabilidade na Amazônia. **Sustentabilidade International Science Journal**, v. 1, n. 1. 2019.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. BR-319: a rodovia Manaus Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. **Novos Cadernos NAEA**, n. 1, v. 12, p. 19-50. 2009.

FERREIRA, L. V. “**Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade por meio da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônia brasileira**”, em Capobianco, J. P. R. (ed.). Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo, Instituto Socioambiental, p. 268-286, 2001.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157-166. 2005.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. **Por uma política industrial desenhada a partir do tecido industrial**. In: Política industrial 1. São Paulo; Publifolha, 2004.

FURTADO, C. **A fantasia organizada**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GODAR, J.; TIZADO, E. J.; POKORNY, B. Who is responsible for deforestation in the Amazon? A spatially explicit analysis along the Transamazon Highway in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 267, p. 58-73, 2012.

GOUVELLO, C. **Estudo de Baixo Carbono para o Brasil**. 2010. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/38171661276778791019/Relatorio\\_Principal\\_integra\\_Portugues.pdf](http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/38171661276778791019/Relatorio_Principal_integra_Portugues.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de dados Queimadas. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/bdqueimada>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. PRODES – Projeto de Estimativa do Desflorestamento na Amazônia, Disponível em: <<http://terrabilis.dpi.inpe.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **PRODES – Projeto de Estimativa do Desflorestamento na Amazônia**. Disponível em: <<http://terrabilis.dpi.inpe.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INPE. Queimadas. 2020 Acesso em 04 de março de 2020. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes#p17>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. **Desmatamento na Amazônia:** Medidas e efeitos do Decreto Federal 6.321/07. Disponível em: [https://ipam.org.br/wpcontent/uploads/2009/12/desmatamento\\_na\\_amazo%CC%82nia\\_medidas\\_e\\_efeit.pdf](https://ipam.org.br/wpcontent/uploads/2009/12/desmatamento_na_amazo%CC%82nia_medidas_e_efeit.pdf). Acesso em: 01 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. **Mapa de Biomas e de Vegetação.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> Acesso em: 01 fev. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal.** 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira,** São Paulo. 2016.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Unidades de Conservação na Amazônia Brasileira:** desmatamento. Disponível em: <http://uc.socioambiental.org/print/11625>. Acesso em: 01 fev. 2021.

INSTITUTO TRICONTINENTAL DE PESQUISA SOCIAL. **Amazônia Brasileira: a pobreza do homem como resultado da riqueza da terra.** Dossiê n. 14, 2019.

LAURANCE, W. F.; CURRAN, T. J. Impacts of wind disturbance on fragmented tropical forests: A review and synthesis. **Austral Ecology**, v. 33, p. 399-408, 2008.

LAURENCE, C. L. et al. Evidence of a new role for the high-osmolarity glycerol mitogen-activated protein kinase pathway in yeast: regulating adaptation to citric acid stress. **Molecular and Cellular Biology**, v. 24, n. 8, p. 3307-3323. 2004.

LEOPOLDI, M. A. **Política e interesses na industrialização brasileira.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

LESSA, C. In: MOREIRA, M. **Transporte de carga:** pelas águas doces dos rios. O Globo/Razão Social, jul. 23, 2010.

LIMA, D.; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental: sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 45-76, 2005.

MAGALHÃES, R.; BARP, A. R. Inovações metodológicas para construção de cenários estratégicos em bacias hidrográficas. **INMR - Innovation & Management Review**, v. 11, n. 3, p. 200-226. 2014.

MAPBIOMAS. **Método de desmatamento.** Disponível em: <https://mapbiomas.org/metodo-desmatamento> >. Acesso em: 01 fev. 2021.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira.** Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p.

MASIONNAVE, F. **Bolsonaro has made grim threats to the Amazon and its people.** Climate Home News, 08 de outubro de 2018. Disponível em: <http://www.climatechangenews.com/2018/10/08/bolsonaro-made-grim-threats-amazon-people/>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

- MATRICARDI, E. A. T. et al. Assessment of tropical forest degradation by selective logging and fire using Landsat imagery. **Remote Sensing of Environment**, v. 114, n. 5, p. 1117-1129, 2010.
- MAURANO, L. E. P.; ESCADA, M. I. S.; RENNO, C. D. Padrões espaciais de desmatamento e a estimativa da exatidão dos mapas do PRODES para Amazônia Legal Brasileira. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 4, p. 1763-1775. 2019.
- MEDEIROS, A. C. Política Industrial e Divisão Internacional de Trabalho. **Revista de Economia Política**, v. 39, n. 1, p. 71-87. 2019.
- MENDES, C. A. B.; CIRILO, J. A. Geoprocessamento em Recursos Hídricos - Princípios, Integração e Aplicação. **Editora ABRH**, 533p. 2001.
- MIRAGAYA, J. Demanda mundial de carne bovina tem provocado o desmatamento na Amazônia. **T&C Amazônia**, ano VI, n. 14, 2008.
- MONTEIRO, M. A. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53. 2005.
- MOURA, A. M. M; **O mecanismo de rotulagem ambiental: perspectivas de aplicação no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada IPEA. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, n. 7 Jan.-Jun. 2013.
- NEPSTAD, D. et al. The end of deforestation in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 326, p. 1350-1351, 2009.
- NEPSTAD, D; CARVALHO, G; BARROS, A. C.; ALENCAR, A.; CAPOBIANCO, J. P.; BISHOP, J.; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P.; SILVA JR, U. L.; PRINS, E. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, v. 154, 395-407, 2001.
- OLIVEIRA, R. C. O.; ALMEIDA, E.; FREGUGLIA, R. S.; BARRETO, R. C. S. Desmatamento e crescimento econômico no Brasil: uma análise da curva de Kuznets ambiental para a Amazônia legal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 3, p. 709-739, jul-set. 2011.
- OLIVEIRA, R. R. S. et al. Dinâmica de uso e cobertura da terra das regiões de integração do Araguaia e Tapajós/PA, para os anos de 2008 e 2010. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.68, n.7, p. 1411-1424, jul./ago. 2016.
- PACHECO, P. Actor and frontier types in the Brazilian Amazon: assessing interactions and outcomes associated with frontier expansion. **Geoforum**, v. 43, n. 4, p. 864-874, 2012.
- PADULA, R. **Transportes fundamentos e propostas para o Brasil**. Brasília, DF: Confea, 2008.
- PARANÁ, R.; VITVITSKI, L.; PEREIRA, J. E. Hepatotropic viruses in the Brazilian Amazon: a health threat. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 12, n. 3, p. 253-256, 2008.

PHILLIPS, D. 2019. **Jair Bolsonaro launches assault on Amazon rainforest protections**. The Guardian, 02 de janeiro de 2019. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2019/jan/02/brazil-jair-bolsonaro-amazon-rainforest-protections>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

PINSKY, V. Inovação tecnológica para a sustentabilidade: Aprendizados de sucessos e fracassos. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 107-126. 2017.

PINTO, A. V. **Ideologia e desenvolvimento nacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Iseb, 1959.

PIROLI, E. L. **Introdução ao geoprocessamento**. Ourinhos: Unesp/Campus Experimental de Ourinhos, 2010.

Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). **3ª Fase (2012-2015) pelo Uso Sustentável e Conservação da Floresta**. Relatório, 2013. Brasília, Governo Federal.

RAMOS, A. G. **A nova ciência das organizações**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 1989.

ROJAS, L. B. I.; TOLEDO, L. M. **Espaço e doença: um olhar sobre o Amazonas**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1998.

ROTULAGEM AMBIENTAL – Ministério do Meio Ambiente. **Documento base para o Programa Brasileiro de Rotulagem Ambiental**. Brasília : MMA/SPDS, 2002.

SCHWARZ, R. **Cultura e política**. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

SILVA DIAS, M. A. F.; RUTLEDGE, S.; KABAT, P.; SILVA DIAS, P. L.; NOBRE, C.; FISCH, G.; DOLMAN, A. J.; ZIPSER, E.; GARSTANG, M.; MANZI, A. O.; FUENTES, J. D.; ROCHA, H. R.; MARENGO, J.; PLANA-FATTORI, A.; SÁ, L.D.A.; ALVALÁ, R. C. S.; ANDREAE, M. O.; ARTAXO, P.; GIELOW, R.; GATTI, L. Cloud and rain processes in biosphere-atmosphere interaction context in the Amazon region. **Journal of Geophysical Research**, v. 107 2002.

SOARES FILHO, B. S. et al. Cenário de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SOARES FILHO, B. S.; PENNACHIN, C.; CERQUEIRA, G. DINAMICA – a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier. **Ecological Modelling**, v. 154, p. 217-235, 2002.

SOARES-FILHO, B. S. et al. **Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento no Brasil: O papel do programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA)**, WWF, 2009. 8 p.

SOUZA et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine - **Remote Sensing**, v. 12, Issue 17, 10.3390/rs12172735, 2020.

TASKER, K.A.; ARIMA, E.Y. Fire regimes in Amazonia: The relative roles of policy and precipitation. **Revista Anthropocene**, v. 14, p. 46–57, 2016.

TAVARES, M. C. Império, território e dinheiro. In: FIORI, J. L. (Org.) **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

THIRLWALL, A. P. **The Nature of Economic Growth**: An alternative Framework of Understanding the Performance of Nations, Edward Elgar Publishing Limited, UK, 2002.

TIMBÓ, M. A. **Elementos de Cartografia**. Belo Horizonte: Departamento de Cartografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.

VASCONCELOS, C. H.; NOVO, E. M. L. M.; DONALISIO, M. R. Use of remote sensing to study the influence of environmental changes on malaria distribution in the Brazilian Amazon. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 517-526, 2006.

WATANABE, P. 2018. **Bolsonaro recua de fusão de Ambiente e Agricultura e diz não querer xiita ambiental**. Folha de São Paulo, 01 de novembro de 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2018/11/bolsonaro-recua-em-fusaode-meio-ambiente-e-agricultura-e-diz-nao-querer-xiita-ambiental.shtml>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerovia 13, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 56

Áreas 12, 13, 19, 20, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 58, 60

### B

Brasileira 3, 12, 21, 24, 28, 30, 36, 37, 41, 49, 58, 59, 60, 61

### C

Classes 25, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 56

Controle 12, 13, 17, 18, 19, 33, 37, 38, 41, 42, 44, 47, 52, 53, 58, 59, 60

### D

Desenvolvimento 12, 13, 16, 17, 20, 33, 42, 44, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 62, 63, 64

Desmatada 29, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52

Desmatamento 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

### E

Estudos 17, 45, 48, 51, 52, 56

### F

Floresta 12, 13, 21, 37, 42, 43, 47, 49, 51, 52, 53, 56, 57

### M

Mapbiomas 25, 36, 61

Monitoramento 17, 21, 28, 33, 34, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 52, 56, 57, 58

### S

Soja 19, 29, 37, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 56, 59

Solo 30, 31, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 56

### T

Terra 12, 28, 30, 31, 41, 42, 49, 50, 56, 61, 62

## **SOBRE OS AUTORES**

### **SARAH BRASIL DE ARAÚJO DE MIRANDA**

Atualmente é mestranda em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais pelo Instituto Tecnológico Vale. Possui graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia e graduação em Tecnólogo em Gestão Ambiental pela UNIFAMAZ.

### **JAMER ANDRADE DA COSTA**

Professor da Universidade Federal da Amazônia - UFRA. Graduado em Geologia pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Mestre em Engenharia Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará.

### **GUSTAVO FRANCESCO DE MORAIS DIAS**

Atualmente é professor do Instituto Federal do Pará - IFPA. Graduado em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2016). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (2018). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido da Universidade Federal do Pará.

### **BIANCA CATERINE PIEDADE PINHO**

Atualmente é professora do Instituto Federal do Pará - IFPA. Graduada em Geografia (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (UFPA/ Núcleo de Meio Ambiente). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará.

### **DIEGO RANIERE NUNES LIMA**

Atualmente é professor do Instituto Federal do Pará - IFPA. Atualmente é mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual do Pará.

### **OTÁVIO ANDRE CHASE**

Professor Adjunto II da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Mestre em Engenharia Elétrica pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pará. Doutor em Engenharia Elétrica pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pará.

### **FERNANDA COSTA DE LIMA**

Atualmente é mestranda em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Possui graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA.

## **MANUELA BRAGA DE SOUZA**

Acadêmica em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA.

# DESMATAMENTO AO LONGO DE AEROVIAS NO BRASIL

RFB Editora  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
WhatsApp: 91 98885-7730  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

