



# AMEAÇA E PRESSÃO ANTRÓPICA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Brenda Cunha Pereira  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Debora Aquino Nunes  
Beatrice Christine Piedade Pinho  
Jodson Cardoso de Almeida  
Sarah Brasil De Araujo de Miranda  
João Silva Barbosa Júnior  
Mírian Corrêa Dias  
Érika Luiza Souza de Araújo  
Stone Cesar Cavalcante da Costa

**AMEAÇA E PRESSÃO ANTRÓPICA EM  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

---

Brenda Cunha Pereira  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Debora Aquino Nunes  
Beatrice Christine Piedade Pinho  
Jodson Cardoso de Almeida  
Sarah Brasil de Araujo de Miranda  
João Silva Barbosa Júnior  
Mírian Corrêa Dias  
Érika Luiza Souza de Araújo  
Stone Cesar Cavalcante da Costa

# AMEAÇA E PRESSÃO ANTRÓPICA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

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**

Danilo Wothon Pereira da Silva

**Design da capa**

Priscila 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.9786558891987>

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

A498

Ameaça e pressão antrópica em unidades de conservação / Brenda Cunha Pereira, Bianca Caterine Piedade Pinho, Gustavo Francesco de Moraes Dias, et al. – Belém: RFB, 2021.

Outros autores  
Debora Aquino Nunes  
Beatrice Christine Piedade Pinho  
Jodson Cardoso de Almeida  
Sarah Brasil de Araujo de Miranda  
João Silva Barbosa Júnior  
Mírian Corrêa Dias  
Érika Luiza Souza de Araújo  
Stone Cesar Cavalcante da Costa

Livro em PDF

62 p., il.

ISBN: 978-65-5889-198-7  
DOI: 10.46898/rfb.9786558891987

1. Biodiversidade - Conservação - Brasil. 2. Amazônia I. Pereira, Brenda Cunha. II. Pinho, Bianca Caterine Piedade. III. Dias, Gustavo Francesco de Moraes. IV. Título.

CDD 363.700981

Índice para catálogo sistemático

I. Biodiversidade - Conservação - Brasil



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-IEEMA  
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*

---

---

# AGRADECIMENTOS

## **BIANCA CATERINE PIEDADE PINHO**

Agradeço ao financiamento do CNPq, através do projeto Integração dos dados de Monitoramento Florestal para o Diagnostico Florestal do Mosaico das Áreas Protegidas do Jamanxim – PA desenvolvido pelo Instituto Federal do Pará – Campus Parauapebas.

Agradecimentos também ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGEO), da Universidade Federal do Pará (UFPA), ao grupo de pesquisa Ciências e Meio Ambiente do Instituto Federal do Pará – Campus Parauapebas.

## **BEATRICE CHRISTINE PIEDADE PIEDADE PINHO**

Agradeço ao financiamento do CNPq, através do projeto Monitoramento do Uso e Cobertura da Terra nas Áreas Desflorestadas da Amazônia – TerraClass – Amazônia, processo 381472/2021-3 desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ EMBRAPA – DF com o apoio técnico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / Coordenação Espacial da Amazônia. Agradecimentos também ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Meio Ambiente (PPGCMA), da Universidade Federal do Pará (UFPA).

## **DANIELE KALINE DA SILVA BARBOSA E MARIO WASHINGTON OLIVEIRA FERREIRA**

Agradeço ao financiamento do CNPq, através do projeto Integração dos dados de Monitoramento Florestal para o Diagnostico Florestal do Mosaico das Áreas Protegidas do Jamanxim – PA desenvolvido pelo Instituto Federal do Pará – Campus Parauapebas.

## **MÍRIAN CORRÊA DIAS:**

Agradeço ao financiamento do CNPq, através do projeto Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite - Construção de Novas Capacidades, processo 444418/2018-0 desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE-SP.

## **DEMAIS AUTORES**

Agradecimentos ao grupo de pesquisa Ciências e Meio Ambiente, do Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Parauapebas, que construiu o projeto “Alterações antrópicas em áreas protegidas da Amazônia brasileira: transformações na cobertura florestal da floresta nacional do Jamanxim-PA” e subsidiou a metodologia deste trabalho.

Agradecimentos também ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e ao Serviço Florestal Brasileiro, pelos dados disponibilizados acessível e gratuitamente. E ao projeto MAPBIOMAS pelo trabalho de classificação e disponibilização de dados.

---

---



# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 Conflitos ambientais na Amazônia.....	16
2.1.1 O avanço do desmatamento no Pará.....	18
2.2 Áreas protegidas.....	20
2.2.1 Unidades de Conservação.....	21
2.2.1.1 Unidades de Conservação de Uso Sustentável.....	22
2.2.1.2 Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	22
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
3.1 Área de estudo.....	26
3.2 Análise e tratamento de dados.....	27
3.2.1 Uso e cobertura do solo.....	28
3.2.2 Focos de calor.....	29
3.2.3 Diagnóstico ambiental de pressão e ameaça.....	29
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>31</b>
4.1 Floresta nacional do Jamanxim.....	32
4.1.1 Focos de queimada.....	34
4.1.2 Uso e cobertura do solo.....	37
4.1.3 Diagnóstico ambiental.....	40
4.2 Parque nacional do Jamanxim.....	41
4.2.1 Focos de queimadas.....	43
4.2.2 Uso e cobertura do solo.....	46
4.2.3 Diagnóstico Ambiental.....	49
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>54</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>58</b>
<b>SOBRE O AUTORES</b> .....	<b>59</b>

---



---



## PREFÁCIO

O bioma amazônico é de extrema importância para a manutenção dos serviços ecológicos. O processo de exploração da Amazônia tem como subproduto o desmatamento da vegetação nativa e a substituição de áreas de floresta por áreas de uso antrópico. Com o intuito de salvaguardar a biodiversidade e reduzir a expansão do desmatamento na Amazônia, as unidades de conservação (UC) são estabelecidas, porém, até as áreas protegidas podem ser um alvo de processos exploratórios. Portanto, este trabalho utiliza dados de monitoramento florestal para construir um diagnóstico ambiental das pressões sofridas por duas UC inseridas na região da BR-163, no Pará. As unidades escolhidas foram a Floresta Nacional (FLONA) do Jamanxim e o Parque Nacional (PARNA) do Jamanxim, que foram estudadas no período de 2008 a 2019. Os dados utilizados foram as imagens de uso e cobertura da terra da plataforma MAPBIOMAS, os pontos de focos de queimadas do BDQueimadas (INPE) e valores de desmatamento da plataforma Terra Brasilis (INPE). Os dados foram projetados e cortados para área do interior das UC e de um entorno de 10 km de cada, para que pudessem ser analisados os vetores de pressão e ameaça. Os resultados apontam que a FLONA, UC de uso sustentável, sofre muito mais pressão e ameaça que o PARNA, UC de proteção integral, tendo seus vetores de pressão e ameaça oriundos de regiões fora dos limites de outras áreas protegidas. Por sua vez, o PARNA possui um processo de exploração alarmante, apesar de menor que a anterior, e apresenta um padrão de desmatamento “sufocado” pela presença de muitas áreas protegidas vizinhas. Ao interpretar os vetores de pressão das duas unidades é possível observar a estrada como um vetor de desmatamento e UC vizinhas como um vetor de supressão do desmatamento.

---



# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUÇÃO

A Amazônia é um bioma de importância global por conta de sua biodiversidade única, sua extensa bacia hidrográfica e vasta área de floresta tropical. Estes atributos tornaram o bioma foco de interesse econômico na exploração dos recursos minerais, florestais e no uso e posse da terra da região, resultando na degradação ilícita e irregular de áreas de floresta (VITEL, 2009).

O processo de ocupação da Amazônia tem como subprodutos impactos profundos nos ecossistemas, o desflorestamento é a expressão mais comum deles. O desmatamento na Amazônia tem tornado a crescer e registrou um aumento de 279% de 2019 a 2020, quase 20% das novas áreas de desmatamento detectadas encontravam-se em áreas protegidas (FONSECA et al., 2020).

Diante disso, surgem cada vez mais estudos de conversão da cobertura florestal que possuem temáticas que abordam os mais diversos aspectos do estudo da degradação ambiental, desde técnicas com uso de programas e modelos matemáticos para identificação e quantificação do desmatamento por imagens de satélite (LIMA et al, 2020) até análises socioambientais dos impactos deste fenômeno baseadas em estudos de fatores socioeconômicos (SANTOS et al, 2017). Estes estudos permitem apontar e estimar as tendências de desmatamento, além de associá-las aos processos sociopolíticos que influenciam o processo de ocupação e exploração da Amazônia.

Altamira, Itaituba e Novo Progresso são municípios localizados na região do sudoeste paraense e estão entre os dez municípios que mais desmataram de acordo com o relatório sobre desmatamento na Amazônia de setembro de 2020 (INPE, 2021a). A Floresta Nacional (FLONA) do Jamanxim e algumas de suas Unidades de Conservação (UC) vizinhas, como a Floresta Nacional de Altamira; Estação Ecológica (ESEC) Terra do Meio; Reserva Extrativista (RESEX) do Riozinho; Área de Proteção Ambiental (APA) do Tapajós; e a Reserva Biológica (REBIO) Nascentes Serra do Cachimbo, encontram-se nesta mesma mesorregião e constam entre as dez unidades de conservação mais degradadas da Amazônia no mesmo relatório (INPE, 2021a). Dentro do cenário de desmatamento da Amazônia legal, estes dados apontam o sudoeste do Pará como região de intenso processo de desmatamento quando comparado a outras regiões do bioma.

As unidades de conservação são mecanismos de conservação da biodiversidade, mas também potenciais alvos da exploração de recursos naturais com fins econômicos. Esse duplo caráter das UC em regiões de intensas modificações antrópicas permite um estudo mais evidente dos processos de desflorestamento na região (VERÍSSIMO et al. 2011).

O presente trabalho é fruto das pesquisas desenvolvidas pelo projeto intitulado “Alterações antrópicas em áreas protegidas da Amazônia brasileira: transformações na cobertura florestal da floresta nacional do Jamanxim-PA” executada pelo grupo de pesquisa Ciências e Meio Ambiente do Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Parauapebas, que tem como finalidade mapear as transformações na cobertura da terra, identificando as ameaças e pressão antrópicas a partir da integração dos dados de monitoramento florestal possibilitando avaliar as tendências de desmatamento, sua relação com o território e usos posteriores, e as incidências de queimadas florestais e sua relação com a ocupação legal e ilegal da região, gerando um diagnóstico demonstrativo e comparativo da Floresta Nacional do Jamanxim e Parque Nacional do Jamanxim na década mais recente, de 2008 a 2019, e dos impactos sofridos por essas unidades de diferentes regulamentos em uma área de intensa pressão antrópica sob os ecossistemas naturais.

Em diante serão apresentados os objetivos do trabalho, seguidos pelo referencial teórico que aborda os conflitos de uso na região amazônica, os conceitos de áreas protegidas e unidades de conservação e o uso de ferramentas de georreferenciamento no monitoramento e gestão. E, por fim, são apresentados a metodologia utilizada, os resultados para as duas unidades de conservação em seus interiores e entornos e as conclusões estabelecidas por meio dos dados.

Dessa forma, o presente estudo busca mapear a ameaça e pressão antrópica a partir da integração dos dados de monitoramento florestal do Mosaico de Unidades de Conservação do Jamanxim – PA.





## **CAPÍTULO 2**

---

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

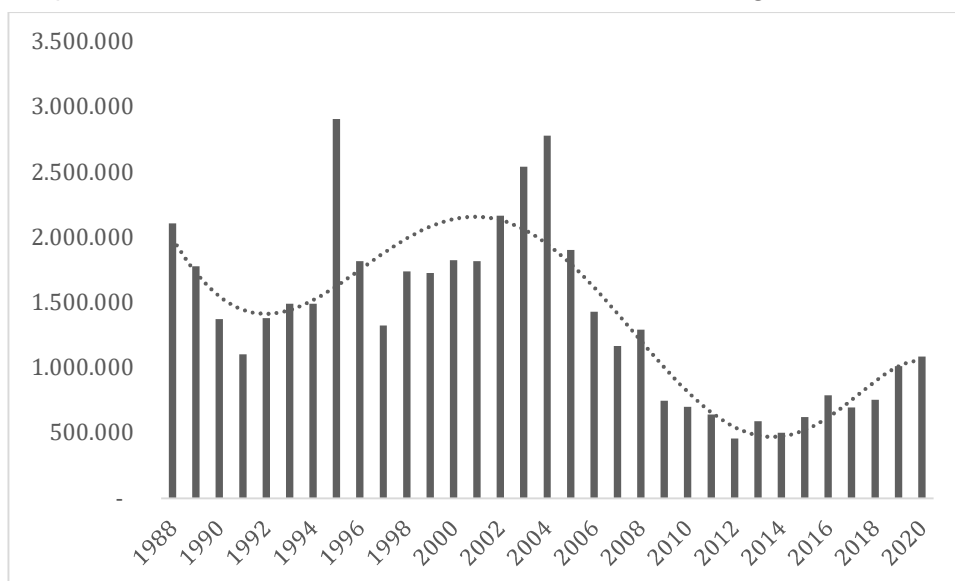


## 2.1 CONFLITOS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

Quase 70% do bioma amazônico pertence ao território brasileiro e se estende por nove estados, sendo sete deles da região norte do país, um da região nordeste e um da centro-oeste (FERREIRA et al. 2005). Este bioma oferece uma série de serviços ambientais de valores que superam o valor que qualquer outro uso antrópico possa ter, oferecendo serviços indispensáveis para o bem estar e manutenção da sobrevivência humana e de outras espécies, como a manutenção da ciclagem da água, da biodiversidade, da cadeia trófica e dos estoques de carbono (FEARNSIDE, 2006).

Contudo, desde o início da década de 70, a Amazônia vem sofrendo um processo de degradação ambiental por meio do desflorestamento de suas áreas naturais, processo que ocorre em intensidade irregular e aumenta ou reduz em função de inúmeros fatores externos, como ações governamentais, tendências migratórias, processos de exploração, entre outros (ARRAES et al. 2012). De acordo com Fearnside (2006), os valores de desmatamento variam principalmente em função de fatores econômicos e grandes quedas ou picos de desmatamento podem ser associados a grandes eventos como crises internacionais e reformas monetárias.

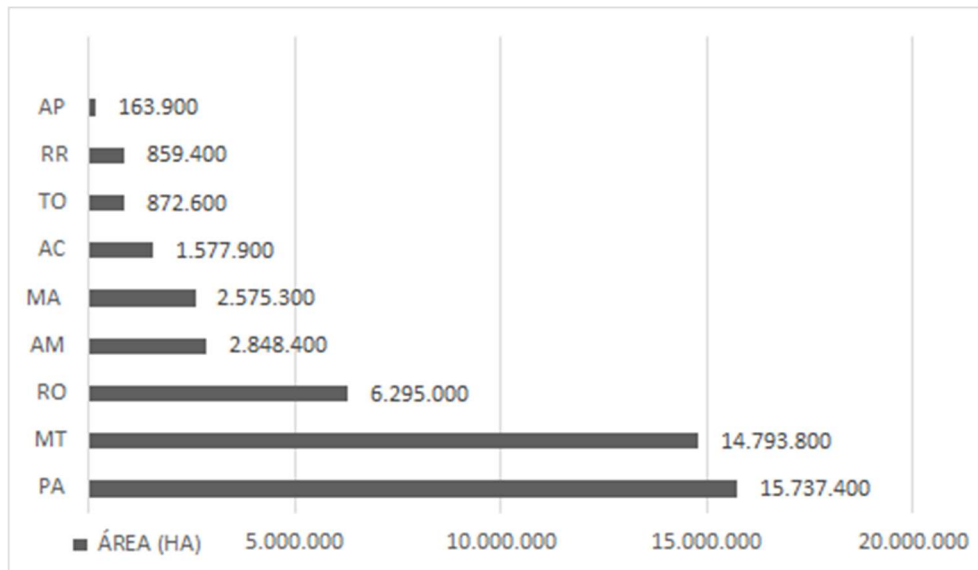
Na figura 1 é possível observar o incremento do desmatamento anual na Amazônia e perceber que a partir de 2008, marco do novo código florestal, os valores de desmatamento reduzem significativamente, mas tornam a crescer a partir de 2014, apresentando uma nova tendência de crescimento até 2020, mais tímida que a anterior a 2008, mas ainda assim alarmante por gerar um crescimento cada vez maior no desmatamento acumulado. Esse aumento foi previsto por Fearnside (2006) e é associado à construção e pavimentação de rodovias, que impulsiona o processo de grilagem de terras e causa impacto de larga escala nas áreas florestais circundantes.

**Figura 1** - Desmatamento anual, em hectares, na Amazônia legal de 1988-2020.

**Fonte:** Terra Brasilis (INPE, 2021a), elaborado pela autora (2021).

A Figura 2 apresenta valores, em hectares, do desmatamento acumulado até 2020 nos estados da Amazônia, desmatamento esse que se concentra principalmente nos estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso. O total de desmatamento acumulado é de 45.723.700 ha em toda a Amazônia Legal, estando mais de um terço dessas áreas no estado do Pará e quase outro terço no Mato Grosso, estados limítrofes. Proporcional ao seu tamanho, Rondônia é o estado que possui o maior percentual de sua área caracterizado como área desmatada (26%), seguido do Mato Grosso (16%) e Pará (13%) (INPE, 2021a).

A posição do Pará e Mato Grosso como estados que mais desmatam na Amazônia Legal está intimamente ligada às dinâmicas “fronteiras do agronegócio” (SAUER; PIETRAFESA, 2013) A agropecuária que ocupou as áreas de cerrado do Mato Grosso hoje avança ao Pará ocupando áreas no sul e leste paraense, mas que encontra novos meios com a construção das rodovias BR-163 e BR-230 (FEARNSIDE, 2001). O Pará foi e é considerado a porta de entrada para exploração da Amazônia, tendo tido seu território primeiramente explorado com o estabelecimento de pastagens, áreas estas que hoje vêm sendo substituídas pela agricultura temporária de soja (ALMEIDA, 2011).

**Figura 2** - Desmatamento acumulado, em hectares, por estado da Amazônia legal de 1988-2020.

Fonte: Terra Brasilis (INPE, 2021a), elaborado pela autora (2021).

O desmatamento da floresta amazônica causa perda de oportunidades de aplicação de sistemas e mecanismos sustentáveis de comércio e produtos da floresta, reduz a biodiversidade e a possibilidade de descobertas atreladas às espécies e afeta a ciclagem de água, visto que o processo de evapotranspiração da floresta é responsável pelo lançamento na atmosfera de mais de 8 trilhões de m<sup>3</sup> de vapor d'água por ano (FEARNSIDE, 2006). O desmatamento na Amazônia pode ser desacelerado por meio de políticas governamentais de combate à exploração predatória de recursos naturais e incentivos à sustentabilidade nas ações em território amazônico, para isso a conscientização da incidência e consequências dos impactos ambientais deve ser ampliada entre a sociedade (FERREIRA et al, 2005; FEARNSIDE, 2006).

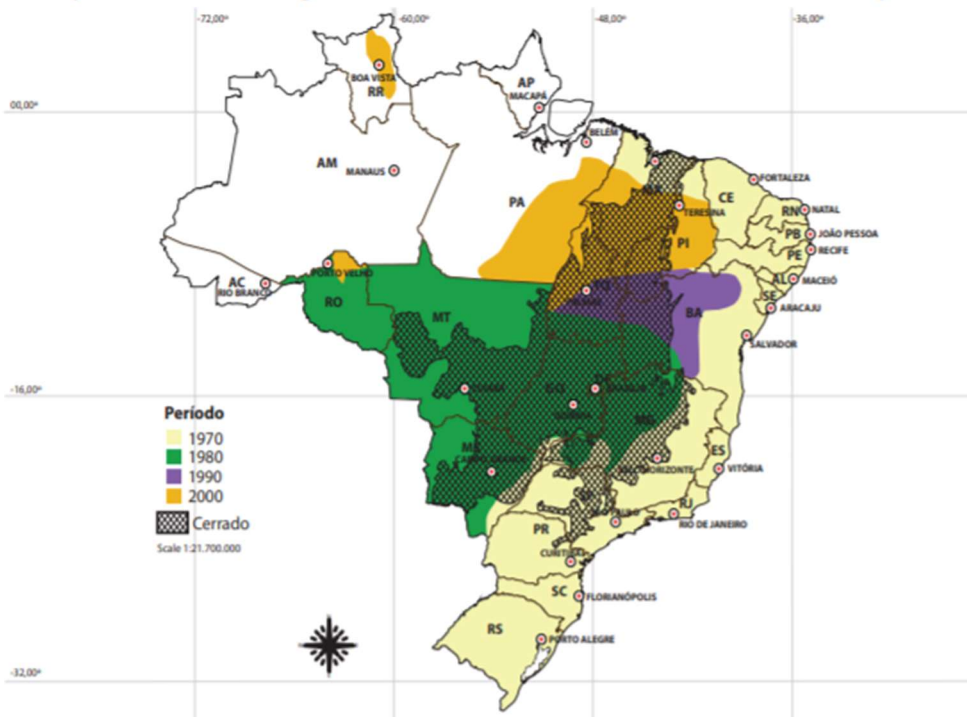
### 2.1.1 O avanço do desmatamento no Pará

A partir da década de 90, uma série de investimentos em infraestrutura possibilitou o acesso a regiões antes isoladas da Amazônia brasileira. Uma série de obras de rodovias, hidrovias e portos possibilitou o escoamento de produção em larga escala, o que deu início a um processo de ocupação das áreas florestais, com substituição de ecossistemas naturais por empreendimentos agropecuários e mineradores (SAUER; PIETRAFESA, 2013).

Vieira-Filho (2016) aponta que da década de 1970 à 2000 a fronteira agrícola passou do litoral (do Maranhão ao Rio Grande do Sul), na região da mata atlântica, caatinga e pampas, para o leste e sudeste do Pará, na região amazônica (Figura 3).

**Figura 3** - Mapa da expansão da fronteira agrícola no Brasil de 1970-2000.

**Expansão da fronteira agrícola no Brasil e no bioma do Cerrado em diferentes períodos**



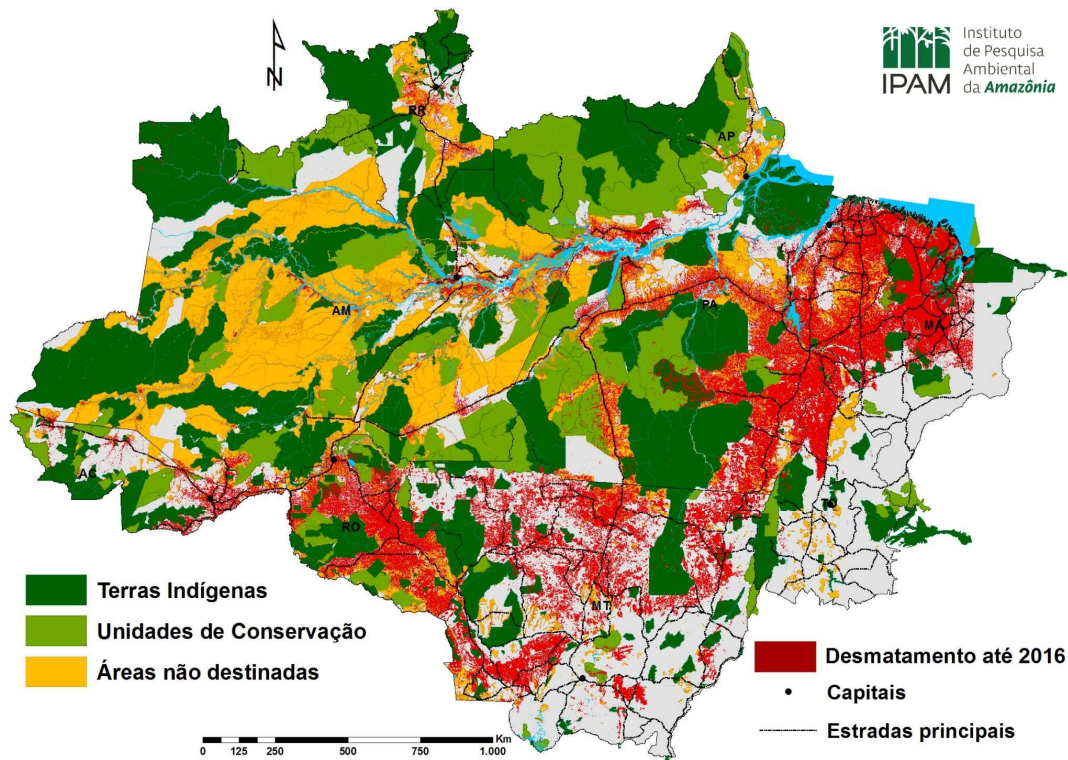
Fonte: Vieira-Filho (2016).

Segundo o mesmo autor, na Amazônia, a fronteira agrícola se manifesta por meio da pecuária bovina e espera-se que a construção de portos na região norte possa aumentar ainda mais o processo de expansão da fronteira em seus novos limites.

O Pará concentra quase metade das áreas desflorestadas no ano de 2020 (46,8%), sendo seguido pelo Mato Grosso (15,9%), Amazonas (13,7%) e Rondônia (11,4%). A região mais modificada do estado do Pará é sua porção leste, de norte a sul (INPE, 2021a). Até 2016, o Pará tinha perdido um quarto de suas florestas nativas (INPE, 2016).

Mesmo assim, como a maior parte dos estados do norte brasileiro, o Pará tem uma considerável parcela de seu território convertido em áreas protegidas (Figura 4). A estimativa é de que 55% do território do estado do Pará encontre-se em unidades de conservação, terras indígenas e territórios quilombolas (HAYASHI et al. 2009).

Figura 4 - Mapa do desmatamento na Amazônia Legal até 2016.



Fonte: IPAM (2021).

A pressão ambiental causada pelos processos de ocupação e modificação da paisagem natural no Pará não deixa de afetar o território de unidades de conservação e, atualmente, 8 das 10 unidades de conservação mais desmatadas da Amazônia estão no Pará. A primeira da lista é a Floresta Nacional do Jamanxim, vizinha da segunda colocada, a Área de Proteção Ambiental do Tapajós, de acordo com o Terra Brasilis (INPE, 2021a).

## 2.2 ÁREAS PROTEGIDAS

As áreas protegidas são mecanismos de conservação socioambiental, instituídos pelo decreto 5.758 de 2006, baseados na definição de limites para um território de domínio público destinado à conservação da biodiversidade, caso das Unidades de Conservação, e/ou do patrimônio sociocultural, caso das Terras Indígenas e Territórios Quilombolas, essas áreas possuem diversidade de formas de gestão, mas partilham da premissa de uso e posse restrito ou controlado de terras.

Unidades de conservação são instituídas pela Lei 9.985 de 2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Terras Indígenas são regidas pela Lei 6.001 de 1973, que dispõe sobre o Estatuto do Índio. Territórios Quilombolas são definidos pelo Decreto 4.887 de 2003, que regulamenta o reconhe-

cimento, a delimitação e a demarcação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos.

Dentro do contexto das áreas protegidas, temos os mosaicos, que se configuram legalmente através do SNUC (BRASIL, 2000), em seu capítulo IV, artigo 26º, do decreto 4340 de 2002, e se constitui pela integração e cooperação das gestões de áreas protegidas de diferentes categorias ou não que estejam juntas, sobrepostas ou justapostas. A modo que o mosaico se manifesta na gestão coletiva, integrada e participativa, paralela à gestão individual de cada área protegida.

O interesse na construção desta gestão coletiva de unidades geograficamente próximas está na ampliação do alcance das ações de gestão, na união de recursos humanos e financeiros entre os gestores, no compartilhamento de experiências entre gestões, na troca de informações e manejos e principalmente no fortalecimento do combate ao avanço do desmatamento em áreas de conflito de uso da terra ou de alto interesse conservacionista (PELLIN, 2018).

### 2.2.1 Unidades de Conservação

A Lei 9.985 de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e estabelece legalmente conceitos acerca de mecanismos de conservação ambiental. Dentre os conceitos, o próprio conceito de Unidade de Conservação, que é dado como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Dois outros relevantes conceitos apresentados pela Lei 9.985 de 2000 são os conceitos de Proteção Integral e Uso Sustentável, categorias que dividem as unidades de conservação em dois grandes grupos.

A partir de 2003, inicia-se um processo de criação de unidades de conservação em zonas de conflito ambiental a fim de conter o avanço de áreas de degradação na Amazônia. Até então a Amazônia possuía predominância de unidades de conservação em áreas remotas e por isso de proteção integral. Após isso, mais unidades de conservação passaram a ser criadas em regiões habitadas e por isso de uso sustentável (SALOMÃO et al. 2011).

Reflexo desse processo é que, na Amazônia legal, em 1984, apenas 8% das UC eram de uso sustentável. Em 2010, 64% das UC eram de uso sustentável e 36% de proteção integral (ROLLA, 2011). Das UC criadas entre 2003 e 2010, praticamente

metade estavam situadas em áreas com alta ou moderada pressão humana (SALOMÃO, 2011).

### 2.2.1.1 Unidades de Conservação de Uso Sustentável

As unidades de conservação do tipo de uso sustentável aliam questões ecológicas com questões sociais ao possuírem o papel de conservar a biodiversidade em uma região habitada por populações tradicionais. O SNUC caracteriza o uso sustentável como “exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável” (BRASIL, 2000).

A Lei 9.985 de 2000 apresenta as categorias de unidades de conservação dessa classe: Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIA); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAU); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). As UC de uso sustentável abrigam em seu território populações que possuem direitos e restrições no uso das terras, tendo colaboração consultiva ou participativa nas decisões que regem a gestão da unidade.

### 2.2.1.2 Unidades de Conservação de Proteção Integral

Unidades de conservação de proteção integral são unidades que não permitem uso direto de seus recursos, nem mesmo de forma sustentável, seu objetivo é principalmente a conservação da biodiversidade e suas restrições de uso são consideravelmente maiores do que as das UC de uso sustentável. A Lei 9.985 de 2000 define a proteção integral como “manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais” (BRASIL, 2000).

Quanto às categorias de UC de proteção integral, o SNUC estabelece: Estação Ecológica (ESEC); Reserva Biológica (REBIO); Parque Nacional (PARNA); Monumento Natural (MONA); Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). As UC de proteção integral diversificam quanto ao uso para fins de conservação da biodiversidade, turismo ecológico, educação ambiental e pesquisa científica.

## 2.3 O GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Com base no contexto enfrentado pela gestão de UC na Amazônia, onde unidades de conservação com áreas consideravelmente grandes e com regiões de difícil

acesso apresentam tantas ameaças à sua conservação por conta do potencial econômico de seus recursos naturais, o uso de imagens de satélite como ferramenta de monitoramento pode ser uma eficiente forma de aumentar a efetividade da gestão e reduzir custos operacionais, já que torna possível identificar atividades degradadoras de média e larga escala com uma precisão que auxilia na fiscalização e torna mais pontual as ações voltadas para o combate dessas práticas. Além disso, o sensoriamento remoto é capaz de gerar dados sobre a dinâmica espaço-temporal capazes de subsidiar decisões e bases de informação histórica sobre as unidades (SILVA, 2005).

Dentre os estudos de detecção de caráter quantitativo destacam-se os trabalhos de cálculo de taxa anual de desmatamento (CAMARA; et al., 2006); de utilização de técnicas de segmentação e classificação para mapear desflorestamento (SHIMABUKURO ET et al., 1997) e de comparação entre tipos de imagens por meio da correlação entre Imagens para classificação da cobertura da terra (KUPLICH, et. al., 2007). Correlacionados, os estudos permitem a criação e aperfeiçoamento dos sistemas de monitoramento da floresta que auxiliam no controle de desflorestamento na Amazônia.

Dentre os sistemas de monitoramento e diagnóstico florestal pode-se citar:

- Sistema Deter B, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que apresenta o grau da degradação florestal em tempo real;
- Sistema PRODES (INPE), que gera estimativas e localiza anualmente o desmatamento;
- Sistema SAD, do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) que detecta desmatamento em áreas a com dimensões maiores a 1 hectare;
- MAPBIOMAS Alerta (Rede MAPBIOMAS) que realiza o processo validação e refinamento dados de desmatamento e estado de recuperação da floresta através do processamento de imagens espaciais de alta resolução;
- MAPBIOMAS Fogo (Rede MAPBIOMAS), uma nova iniciativa capaz de detectar cicatrizes de queimada no Brasil de 2000 a 2019.
- Sistema Queimadas (INPE), que identifica áreas com focos e risco de queimada.
- O projeto TerraClass (INPE), que classifica as áreas desmatadas em diversas formas de uso da terra, apontando as destinações finais do desflorestamento;
- E o MAPBIOMAS (Rede MAPBIOMAS), que aponta as principais formas de uso da terra nos diferentes biomas no Brasil em uma série histórica de 1987 a 2019.

Todos os sistemas citados geram informações diárias da situação real de ameaça e pressão da conversão da florestal nas diferentes unidades territoriais brasileira

servindo como um instrumento significativo para a atuação dos órgãos de combate e controle do desmatamento ilegal a nível federal, estadual e municipal.



## **CAPÍTULO 3**

---

### **METODOLOGIA**



### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Mosaico das Áreas Protegidas do Jamanxim engloba a Floresta Nacional de Jamanxim e o Parque Nacional do Jamanxim, constituindo parte do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) da região da rodovia BR 163, sudoeste do Pará. Este Mosaico não é legalmente instituído e é criado e citado neste trabalho como uma forma de denominação para o conjunto formado pelas duas unidades estudadas, que se encontram no mesmo território, possuem a mesma data de criação, sofrem a influência da mesma rodovia, mas são de regulamentos diferentes e sofrem impactos diferentes.

As unidades de conservação em questão são próximas, mas não unidas em seus limites e constituem parte de um conjunto de áreas protegidas justapostas, posicionadas às margens da BR 163, como um escudo de florestas legalmente protegidas, dispostas entre o acesso da BR porção sudeste, próxima ao centro-oeste brasileiro, e o acesso da BR porção noroeste, voltado para o interior da região norte, onde ficam localizadas porções maiores de floresta preservada (ICMBIO, 2010).

Elas fazem parte de um grupo de unidades criadas na Amazônia no dia 13 de fevereiro de 2006 (Tabela 1), em regiões de pressão antrópica sobre a floresta dois anos após a segunda maior alta de desmatamento na Amazônia legal da história. Estas unidades foram criadas para compor o ordenamento territorial da região de influência da BR-163, rodovia criada na década de 70 como parte do projeto de integração da Amazônia, com o objetivo de interligar Cuiabá (MT) com Santarém (PA), e desacelerar o desmatamento na região (ICMBio, 2010).

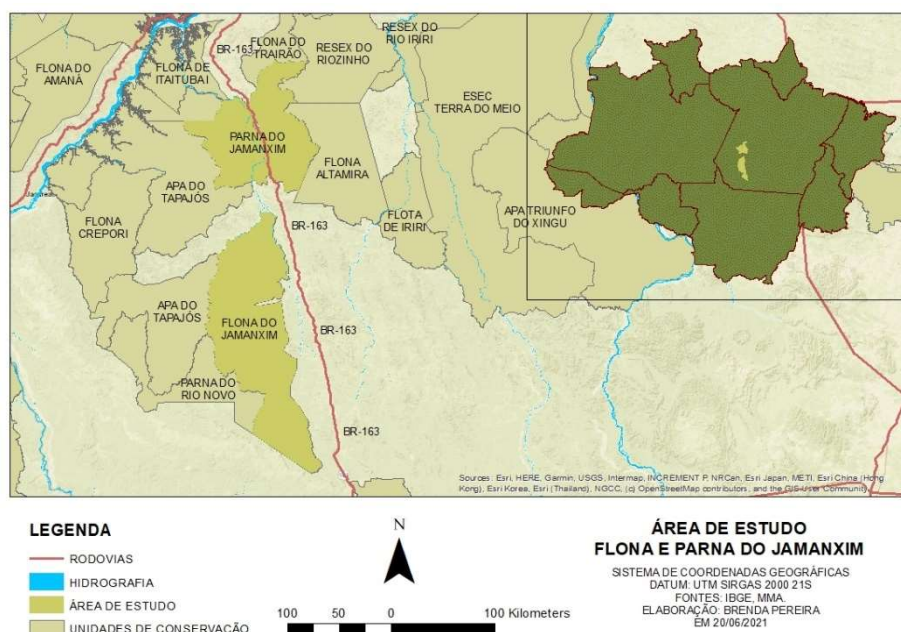
**Tabela 1** - Unidades de Conservação criadas na ZEE da BR-163.

UC	Decreto	Municípios	Área	Tipo de Uso
FLONA do Jamanxim	S/N de 13/02/2006	Novo Progresso	1.301.375,76 ha	Uso Sustentável
PARNA do Jamanxim	S/N de 13/02/2006	Itaituba e Trairão	862.985,27 ha	Proteção Integral
FLONA do Amanã	S/N de 13/02/2006	Itaituba e Jacareacanga	682.561,02 ha	Uso Sustentável
APA do Tapajós	S/N de 13/02/2006	Novo Progresso, Itaituba, Trairão e Jacareacanga	2.040.331,05 ha	Uso Sustentável
FLONA do Crepori	S/N de 13/02/2006	Jacareacanga	740.396,47 ha	Uso Sustentável
PARNA do Rio Novo	S/N de 13/02/2006	Itaituba e Novo Progresso	537.757,00 ha	Proteção Integral

**Fonte:** BRASIL, elaborado pela autora (2021).

A Floresta Nacional do Jamanxim encontra-se integralmente no território do município de Novo Progresso (PA) e limítrofe à Itaituba (PA), foi criada pelo Decreto sem número, de 13 de fevereiro de 2006, ocupando 1.301.375,76 ha. O Parque Nacional do Jamanxim, localizado nos municípios de Itaituba (PA) e Trairão (PA), foi criado com base no Decreto sem número, também em 13 de fevereiro de 2006, com área de 862.985,27 hectares (ICMBIO, 2010; BRASIL, 2006). Ambas unidades se encontram localizadas em bioma amazônico, na bacia hidrográfica do Tapajós, possuindo predominância de floresta ombrófila (Figura 5).

Figura 5 - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: MMA e IBGE, elaborado pela autora (2021).

O PARNA do Jamanxim, de proteção integral, e a FLONA do Jamanxim, de uso sustentável, dividem o espaço de uma das regiões mais pressionadas antropicamente da Amazônia legal (INPE, 2021a). A FLONA possui plano de manejo instituído desde 2010, enquanto o PARNA não possui um. A análise conjunta do perfil de desmatamento das unidades é capaz de ilustrar como a pressão da região se manifesta em diferentes regiões e quais mecanismos têm sido mais eficientes na gestão da pressão e ameaça.

### 3.2 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

Com a finalidade de observar as classes de uso e cobertura existentes na área de estudo, suas dimensões e dinâmicas, o presente trabalho utilizou imagens de satélite em formato *raster* do período de 2008 e 2019 referentes às classes de uso e cobertura geradas pelo projeto MAPBIOMAS em sua coleção 5. As imagens são

oriundas do satélite LANDSAT e classificadas, permitindo observar quais os usos predominantes, suas variações e localização espacial, facilitando a compreensão dos processos de desflorestamento e antropização das UC em questão.

Usando uma adaptação da metodologia apresentada por Campanharo (2017), as imagens de satélite classificadas quanto ao uso e cobertura da terra foram cruzadas com dados referentes aos limites oficiais de unidades de conservação, hidrografia, limites municipais e rodovias, a fim de observar relações de uso e local. A escolha desse recorte temporal se dá pelo decreto 6.514 de 2008, que altera a penalidade de crimes ambientais a partir deste ano e pela data mais recente de dados completos que subsidiem a análise.

A análise da incidência de focos de calor é um importante mecanismo de interpretação de fenômenos antrópicos em uma área natural, principalmente se tratando de florestas tropicais úmidas como o bioma amazônico, ela aponta pontos de queimada detectados por meio de imagens de satélite e fomenta as informações acerca da natureza do impacto. Por isso, a detecção de focos de calor na área é realizada usando dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em formato i3Geo, referentes à área de estudo no período selecionado para análise, de 2009-2019 (MELO-NETO et al. 2019). O intuito é agrupar esses dados nos dados de uso e cobertura da terra de seus referentes anos.

### **3.2.1 Uso e cobertura do solo**

Para análise de uso e cobertura da terra foram necessários dados vetoriais dos limites da FLONA e do PARNA do Jamanxim (MMA/ICMBio) e dados vetoriais de uso e cobertura da terra pertencentes à coleção 5 projeto MAPBIOMAS (Rede MAPBIOMAS) dos anos 2009 e 2019, a fim de observar a dinâmica de uso e cobertura da terra na área de estudo. Os dados vetoriais obtidos foram projetados, sobrepostos ao limite e a um buffer de 10 km das UC, sendo posteriormente recortados a fim de produzir imagens delimitadas ao interior e entorno da FLONA Jamanxim e PARNA do Jamanxim, mais leves e capazes de gerar tabelas com os dados apenas da área de interesse, o que facilita seu processamento posterior, na etapa de análise.

Os dados foram integrados em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG), a partir da construção de uma base de dados geográficos em formato Geodatabase no Software QGIS 10.8, e padronizados quanto ao Sistemas de Coordenadas Geográficas utilizando o Datum SIRGAS 2000 na projeção geográfica UTM 21 sul. Com os dados referentes às classes de uso e cobertura do solo projetados, os valores de área das feições foram calculados.

Para refinar a análise, dados da plataforma Terra Brasilis, do INPE, de estimativa de desmatamento foram usados na detecção e avaliação de ameaça e pressão antrópica no interior e entorno das UC através da sobreposição dos dados vetoriais referente aos limites territoriais da área de estudo (MMA/ICMBIO) com os dados de desmatamento. O resultado destes dados analisados em conjunto é um diagnóstico que apresenta as transformações antrópicas, sua espacialização e finalidade.

### 3.2.2 Focos de calor

No processo de detecção da distribuição temporal e espacial dos focos de calor foi necessário o uso de bases cartográficas usadas no processo de análise de classes de uso e de vetores de focos de calor do Serviço Florestal Brasileiro (SFB) disponíveis na plataforma I3Geo.

Os dados são também integrados em ambiente SIG para gerar um diagnóstico de focos de queimada na área a ser estudada. Para cálculo de densidade se aplica a estatística espacial, utilizando o método de Kernel, o que possibilitou avaliar a distribuição espacial dos focos de queimadas na área de estudo.

Os dados de focos de queimadas foram interseccionados com os dados referentes às propriedades rurais com Cadastro Ambiental Rural (CAR), disponibilizadas publicamente pelo Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural (SISCAR), também do Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Esta sobreposição de dados serve para relacionar se os focos de calor estão associados às propriedades rurais ou não, com o dimensionamento e espacialização dos focos é possível saber se a natureza deles está na prática *slash and burn*, de queima de roçados, típica dos agricultores, ou se está na abertura de novas áreas de desmatamento.

### 3.2.3 Diagnóstico ambiental de pressão e ameaça

O diagnóstico ambiental foi realizado a partir da integração dos dados de monitoramento florestal. De caráter menos quantitativo e mais qualitativo, foi gerado através da discussão dos dados levantados e da confecção dos mapas temáticos referentes aos principais vetores de ameaça, que são indicadores relativos ao risco iminente, e pressão, que são indicadores relativos ao dano já estabelecido, que segundo Doublas (2005), refere-se às alterações antrópicas como infraestrutura urbana, desmatamento, vias terrestres, entre outros, que já provocam pressão sobre os ecossistemas da região.

Para a construção do diagnóstico, os conceitos aplicados seguirão a definição de Doublas (2005) que caracteriza:

- Pressão: atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente que, em uma região, se estabelecem, propagando suas áreas;
- Ameaça: atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente que, fora de uma região, possuem uma evidente direção de propagação em direção à região;
- Degradação florestal: perturbação ecológica de natureza antrópica que não remove completamente a cobertura vegetal do solo, mas retira parte dos elementos da floresta, deixando-o suscetível ao fogo;
- Desmatamento: supressão completa do dossel florestal, ou “corte raso”;
- Focos de calor: anomalias térmicas detectadas por satélite.

O entendimento e adoção destes termos facilita a compreensão e a análise dos dados observados, pois qualifica e teoriza os números obtidos por meio de monitoramento florestal.

## **CAPÍTULO 4**

---

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

## 4.1 FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM

Os dados do INPE apontaram que entre 2008 e 2019 a FLONA do Jamanxim perdeu o total de 73.446,325 ha de floresta para o desmatamento, por sua vez, seu entorno perdeu 60.114,083 ha de área florestal (Tabela 2). Isso representa uma conversão de 5,645% da área total do interior da UC em área desmatada durante o período de aproximadamente uma década, no caso do entorno a proporção é de 8,493% para o mesmo período.

**Tabela 2** - Dados de desmatamento anual no interior e entorno da FLONA do Jamanxim de 2008-2019.

ANO	ÁREA DESMATADA (ha)		ÁREA DESMATADA (%)	
	INTERIOR	ENTORNO	INTERIOR	ENTORNO
2008	7.915,348	9.953,236	0,608%	1,406%
2009	10.458,732	9.539,680	0,804%	1,348%
2010	1.183,128	2.218,459	0,091%	0,313%
2011	1.345,569	2.148,620	0,103%	0,304%
2012	3.083,621	2.321,484	0,237%	0,328%
2013	7.205,675	8.280,973	0,554%	1,170%
2014	5.648,239	4.074,143	0,434%	0,576%
2015	9.263,987	5.033,745	0,712%	0,711%
2016	7.310,839	3.084,999	0,562%	0,436%
2017	2.523,865	1.612,477	0,194%	0,228%
2018	7.350,551	5.422,255	0,565%	0,766%
2019	10.156,771	6.424,010	0,781%	0,908%
<b>TOTAL</b>	<b>73.446,325</b>	<b>60.114,083</b>	<b>5,645%</b>	<b>8,493%</b>
<b>ÁREA</b>	<b>1.301.125,679</b>	<b>707.807,815</b>	<b>100,000%</b>	<b>100,000%</b>

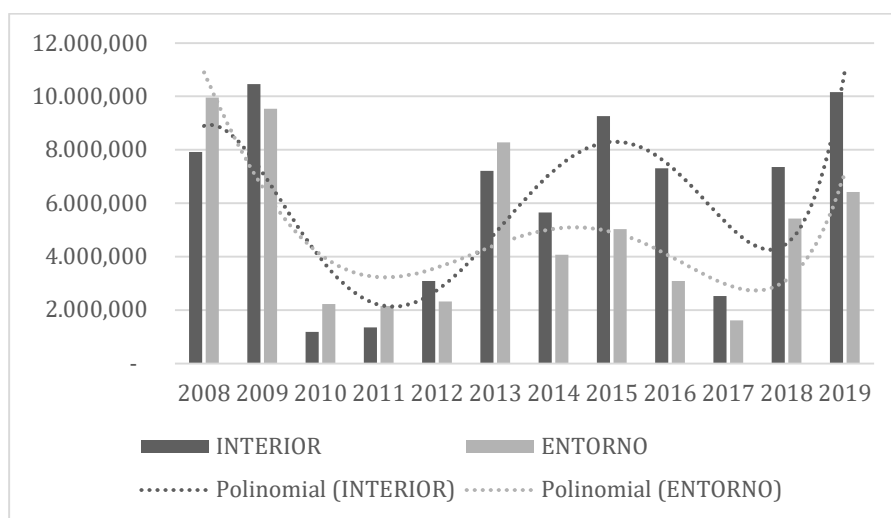
Fonte: Terra Brasilis (INPE), elaborado pela autora (2021).

A figura 6 ilustra os valores anuais de desmatamento detectados na FLONA. Em 2008 e 2009 os valores de desmatamento foram os maiores para o entorno da unidade e igualmente expressivos para o interior, sendo 2008 o ano com o maior valor desmatamento no entorno e 2009 no interior. Contudo, entre 2010 e 2012 há uma queda expressiva na taxa anual de desmatamento tanto no interior quanto no entorno da UC, esse período converge com a publicação do Plano de Manejo da FLONA do Jamanxim (ICMBio, 2010). De 2009 a 2010 a taxa de incremento do desmatamento reduziu 88,687% no interior e 76,744% no entorno.

Em 2013 os valores de desmatamento tornam a crescer expressivamente, este fenômeno acompanhou o aumento nos valores de desmatamento da Amazônia Le-

gal como um todo, valores que, depois de apresentarem redução gradual desde 2009 pela efetivação do código florestal, tornam a crescer com o aumento do preço dos produtos agrícolas e com a ampliação das vias de acesso à região, que se deram naquele período por meio do asfaltamento da BR-163 e BR-260 e da criação dos portos de Santarém e Itaituba. No caso da FLONA, o asfaltamento da BR-163 e a construção do porto de Itaituba são eventos com influência direta na área de estudo (FEARNSIDE, 2006; FEARNSIDE, 2007).

**Figura 6** - Incremento do desmatamento, em hectares, na FLONA do Jamanxim de 2008-2019.

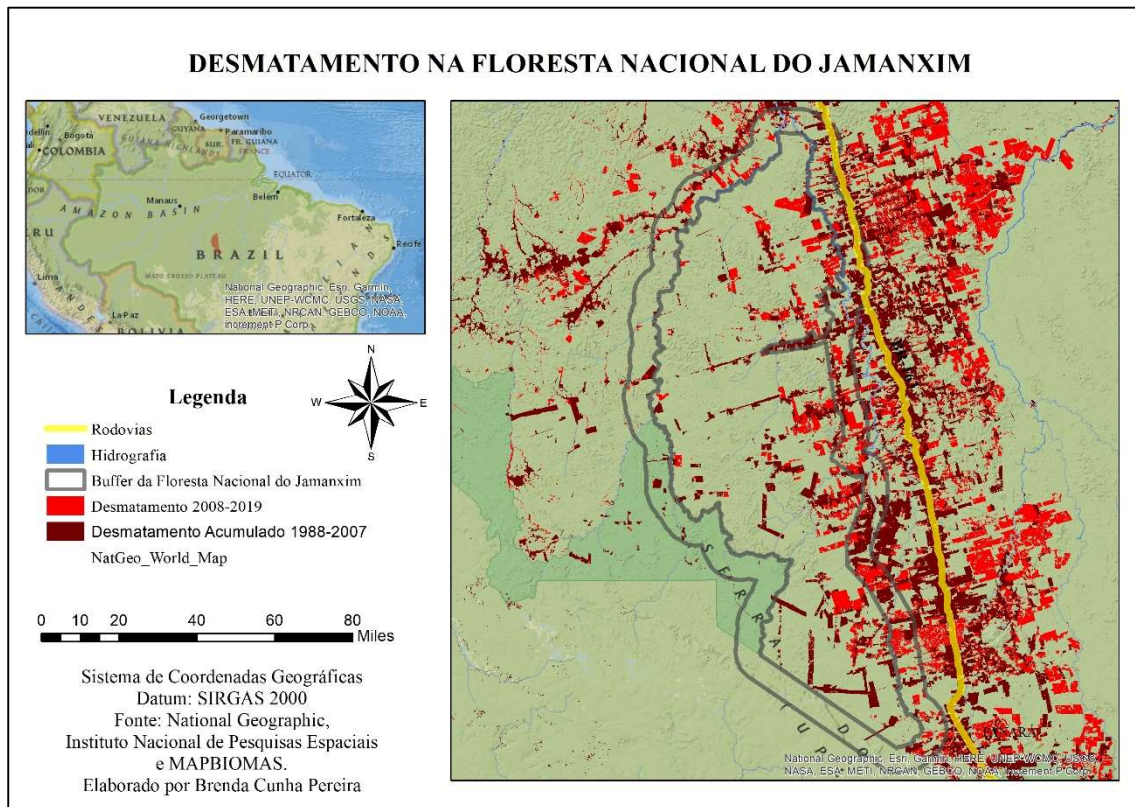


**Fonte:** Terra Brasilis, elaborado pela autora (2021).

Por sua vez, no mapa da figura 7 é possível observar a espacialização do fenômeno do desmatamento no interior e entorno da unidade de conservação. As áreas desmatadas são mais frequentes na porção leste da UC, porção mais próxima da BR-163 e única porção que não se encontra com os limites de outras unidades de conservação, como é o caso da porção oeste que se encontra com os territórios da APA do Tapajós e do PARNA do Riozinho. Isso indica que a presença ou não de áreas protegidas limítrofes é atenuante para o avanço do desmatamento em uma UC (FERREIRA, 2005).

A área mais afetada pelo desmatamento na FLONA converge com a zona de uso do zoneamento estipulado pelo plano de manejo, a escolha dessa área como área de uso se deu exatamente pelo já existente processo de degradação da região (ICMbio, 2010).

Figura 7 - Mapa do desmatamento acumulado na FLONA do Jamanxim de 2008-2019.

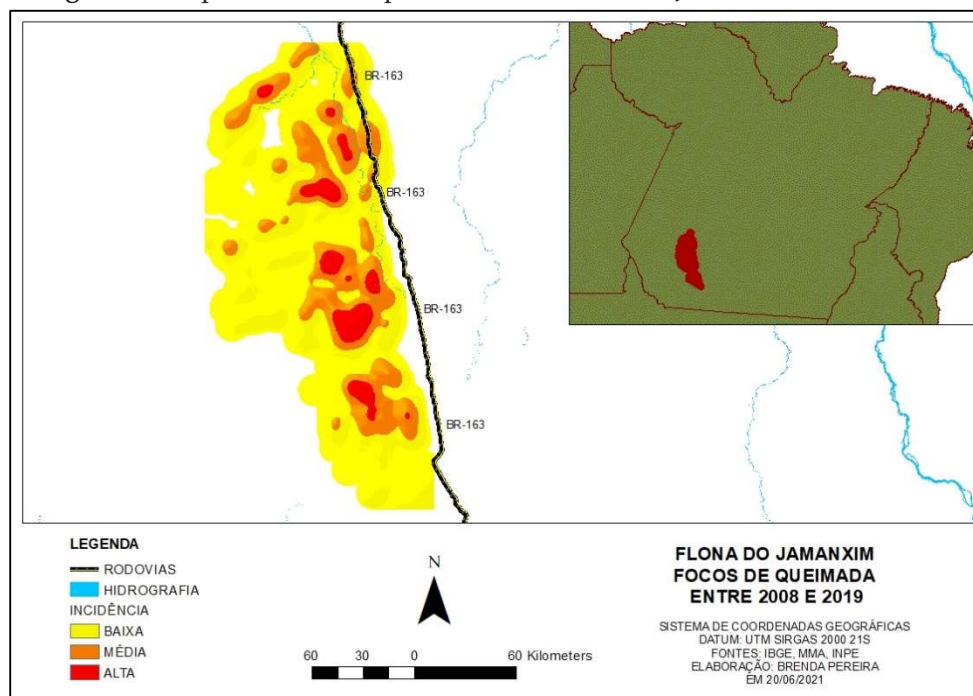


Fonte: INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

O mapa da figura 7 e os dados da tabela 2 apontam que o desmatamento é muito mais intenso no entorno da unidade do que no interior, o que aponta que a maior pressão sofrida está fora dos limites da área protegida, se configurando como ameaça para UC. A margem da BR-163 que é oposta à FLONA do Jamanxim apresenta uma grande concentração de áreas de desmatamento, corroborando a percepção de que a presença de UC limítrofes reduz o desmatamento. As pequenas porções de terra na região que não são ocupadas por áreas protegidas concentram intensos processos de degradação florestal.

#### 4.1.1 Focos de queimada

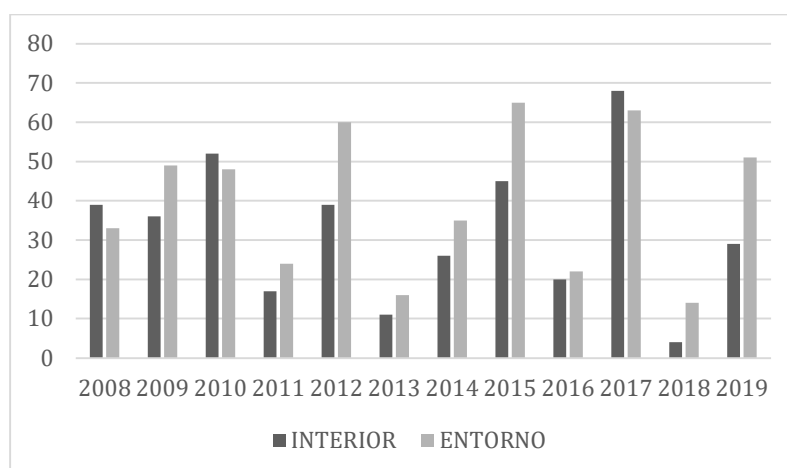
Os dados referentes a pontos de incidência de queimadas, quando analisados pela densidade simples de ocorrência, apontam as áreas de maior detecção de focos de queimada na porção leste da UC, mesma região onde concentram-se as áreas de desmatamento acumulado.

**Figura 8** - Mapa de focos de queimada na FLONA do Jamanxim de 2008-2019

Fonte: INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

De acordo com os dados do BDQueimadas (INPE, 2021b), o número de registros de focos de queimada na região do interior da FLONA do Jamanxim apresenta um padrão variante entre períodos de queda e crescimento de focos de queimada de um ano para outro, assim como o número de áreas desmatadas apresentado anteriormente. Seu padrão difere do padrão analisado quanto a áreas de desmatamento em um período, visto que o desmatamento apresentou uma queda entre 2010 e 2013, mas os valores de incidência de queimadas foram relativamente altos este período. Contudo, a partir de 2015 os valores de incidência de queimadas e áreas de desmatamento seguem um padrão de crescimento e retração semelhantes (Figura 9).

Quando se trata do entorno (Figura 9), o padrão variante se repete, no entanto, a linha de tendência desponta levemente para baixo, indicando que no entorno na UC as incidências de calor reduziram, mesmo que muito pouco, ao longo dos anos. Diferente do interior da UC, os valores possuem uma amplitude muito inferior, a hipótese sobre este fenômeno é a de que o entorno, por não possuir controle regulatório em toda sua área, possui menores variações do fenômeno de queimadas, que ocorre sem interferências políticas e governamentais de controle e combate.

**Figura 9** - Número de focos de queimada registrados na FLONA do Jamanxim de 2008-2019.

Fonte: BDQueimadas (INPE, 2021b), elaborado pela autora (2021).

**Tabela 3** - Valores anuais de incidência de focos de queimada na FLONA do Jamanxim de 2008-2019.

ANO	FOCOS DE QUEIMADA		DENSIDADE (FOCOS/KM <sup>2</sup> )	
	INTERIOR	ENTORNO	INTERIOR	ENTORNO
2008	712	284	0,054721847	0,040123886
2009	177	176	0,013603605	0,024865507
2010	976	278	0,07501197	0,039276198
2011	191	133	0,014679597	0,018790411
2012	578	204	0,044423072	0,028821383
2013	181	79	0,013911031	0,011161222
2014	632	220	0,048573325	0,031081883
2015	805	233	0,061869504	0,03291854
2016	506	149	0,038889402	0,021050912
2017	699	244	0,053722712	0,034472634
2018	444	121	0,034124298	0,017095036
2019	711	181	0,05464499	0,025571913
<b>TOTAL</b>	<b>6612</b>	<b>2302</b>	<b>0,508175352</b>	<b>0,325229526</b>

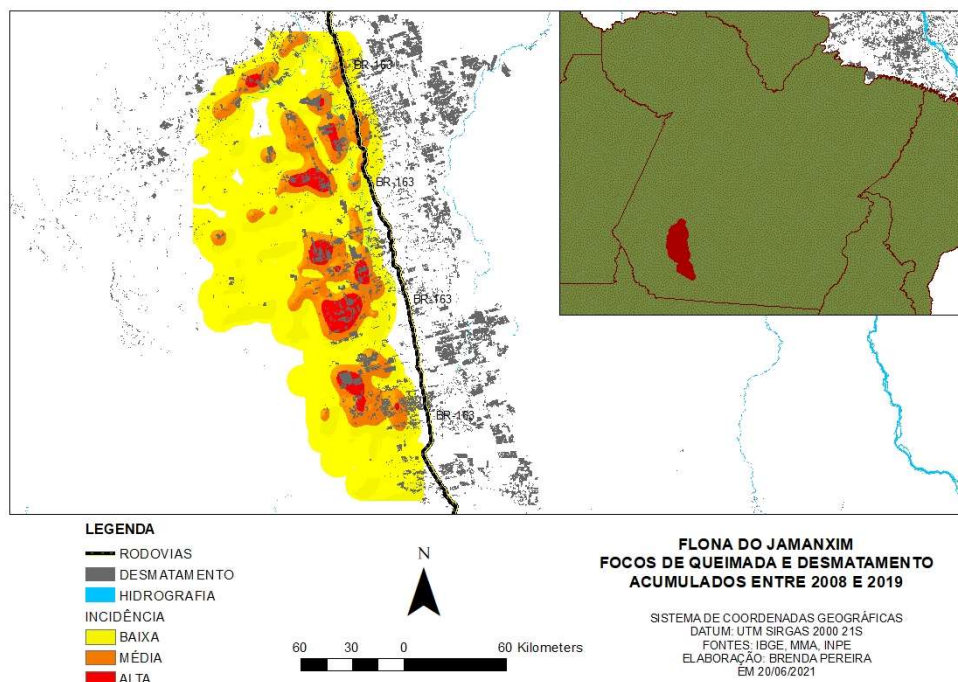
Fonte: BDQueimadas (INPE, 2021b), elaborado pela autora (2021).

Sobre os focos de queimada, ao longo do período analisado, a FLONA teve quase todo seu território com incidência baixa, mas existente, de queimadas. As regiões de alta incidência são as mesmas áreas desmatadas até 2019 e as de baixa incidências correspondem a regiões sem grandes feições de desmatamento.

O mapa (Figura 10) de sobreposição das áreas desmatadas com os focos de queimada aponta que os pontos de alta incidência de queimada se localizam espacialmente nos mesmos locais que as áreas de desmatamento, o que aponta o uso

das queimadas como mecanismo de supressão florestal e manutenção das áreas de desmatamento com uso da queima para impedir o crescimento da vegetação de regeneração (PEDROSO-JÚNIOR; MURIETA; ADAMS, 2007).

**Figura 10** - Mapa das áreas de desmatamento com os pontos de focos de queimada na FLONA do Jamanxim até 2019.



Fonte: INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

#### 4.1.2 Uso e cobertura do solo

O mapeamento do uso e cobertura da terra na FLONA do Jamanxim gerou a classificação da cobertura da terra no interior e entorno da UC. Ao analisar as classes naturais e antrópicas de uso e cobertura é possível analisar que o entorno da FLONA (Tabela 4) perdeu, no período analisado, 39.772,857 ha de áreas florestais, ganhando com isso 40.247,246 ha de pastagem, 934,894 ha agricultura de lavou-ras gerais, 210,170 ha de agricultura de soja e 8,042 ha de infraestrutura urbana. A perda de áreas florestais neste período representa mais de 5% do território total da unidade.

**Tabela 4** - Dados de uso e cobertura da terra no entorno da FLONA do Jamanxim em 2008 e 2019.

ENTORNO CLASSE	2008		2019		2008-2019	
	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)
FORMAÇÃO FLORESTAL	594.937,674	84,054%	555.164,817	78,434%	-39.772,857	-5,619%
FORMAÇÃO CAMPESTRE	8.820,656	1,246%	7.277,334	1,028%	-1.543,322	-0,218%
PASTAGEM	99.411,850	14,045%	139.659,096	19,731%	40.247,246	5,686%
INFRAESTRUTURA URBANA	22,531	0,003%	30,573	0,004%	8,042	0,001%
RIO, LAGO E OCEANO	4.558,502	0,644%	4.474,329	0,632%	-84,172	-0,012%
AGRICULTURA DE SOJA	-	0,000%	210,170	0,030%	210,170	0,030%
AGRICULTURA DE OUTRAS LAVOURAS	56,601	0,008%	991,495	0,140%	934,894	0,132%
<b>TOTAL</b>	<b>707.807,815</b>	<b>100,000%</b>	<b>707.807,815</b>	<b>100,000%</b>		

Fonte: MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

No interior (Tabela 5), a perda de áreas de floresta no período analisado é de 49,073,847 ha, o acréscimo de áreas antropizadas é de 48.799,341 ha de pastagem, 13,056 ha de plantio de soja e mais 399,876, ha de plantio de lavouras gerais, totalizando um aumento de 412,932 ha de áreas de agricultura. Dentro da UC a proporção da degradação florestal é menor que no entorno e a perda de áreas de floresta neste período representa quase 4% do território total da unidade.

**Tabela 5** - Dados de uso e cobertura da terra no interior da FLONA do Jamanxim em 2008 e 2019.

INTERIOR CLASSE	2008		2019		2008-2019	
	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)
FORMAÇÃO FLORESTAL	1.211.356,157	93,101%	1.162.282,310	89,329%	-49.073,847	-3,772%
FORMAÇÃO CAMPESTRE	1.459,085	0,112%	1.532,832	0,118%	73,747	0,006%
PASTAGEM	86.279,067	6,631%	135.078,408	10,382%	48.799,341	3,751%
RIO, LAGO E OCEANO	1.967,479	0,151%	1.755,307	0,135%	-212,172	-0,016%
AGRICULTURA DE SOJA	0,000	0,000%	13,056	0,001%	13,056	0,001%
AGRICULTURA DE OUTRAS LAVOURAS	63,891	0,005%	463,767	0,036%	399,876	0,031%
<b>TOTAL</b>	<b>1.301.125,679</b>	<b>100,000%</b>	<b>1.301.125,679</b>	<b>100,000%</b>		

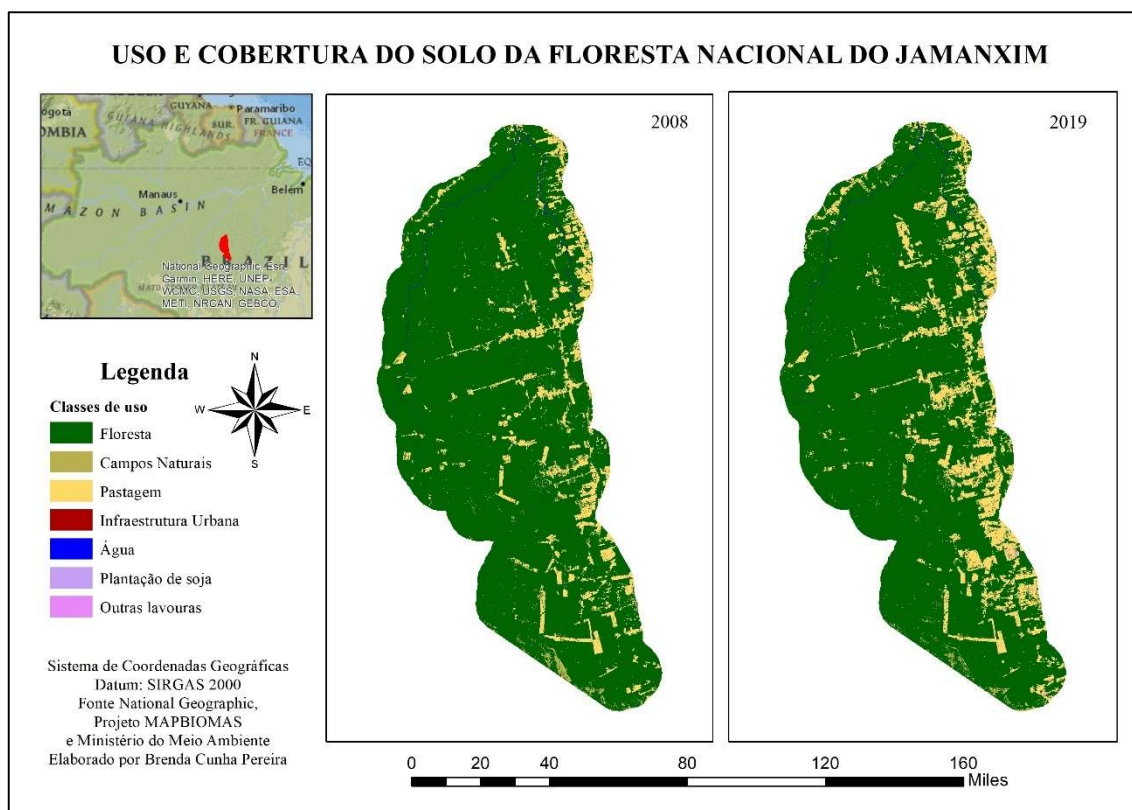
Fonte: MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

O mapa da figura 11 apresenta o uso e cobertura da terra na área da FLONA do Jamanxim (interior e entorno) nos anos de 2008 e 2019, apresentando especialmente os avanços das classes antrópicas no território da UC. O mapa ilustra o crescimento da classe pastagem em 2019 sobre áreas antes tidas como floresta em 2008.

A áreas de pastagem são quase sempre conectadas por estradas “endógenas” e seu crescimento se dá mais pela expansão de áreas já estabelecidas. Para Schneider et al. (2000), o clima mais seco propiciado pela região da BR-163 favorece a pecuária extensiva e para Fearnside (2007) a ausência de figuras de poder e ordem fazem desta região um território “sem leis”.

No interior da FLONA a classe natural que mais perdeu áreas foi a classe “formação florestal”, que teve a maior parte das áreas perdidas convertidas em áreas da classe “pastagem”. Diferente do entorno, no interior da FLONA a classe “agricultura de outras lavouras” toma, em maioria, áreas antes classificadas como floresta em 2008. Contudo, a classe “agricultura de soja” segue o padrão de se estabelecer em áreas antes classificadas como pastagem.

**Figura 11** - Mapa de uso e cobertura da terra no interior e entorno da FLONA do Jamanxim em 2008 e 2019.



**Fonte:** MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

A classe com maior perda de áreas foi a classe “formação florestal”, que perdeu suas áreas em grande parte para a classe “pastagem”, classe que mais cresceu em área no período analisado. A nova classe antrópica, “agricultura de soja”, surge em 2019 com a maior parte de suas áreas oriundas de antigas pastagens de 2008. Já a classe “agricultura de outras lavouras” manteve poucas áreas remanescentes, adquirindo novas áreas que antes pertenciam às classes pastagem e floresta. A clas-

se “infraestrutura urbana” é a classe de natureza antrópica que apresentou maior persistência, tendo a maior parte de suas áreas remanescentes.

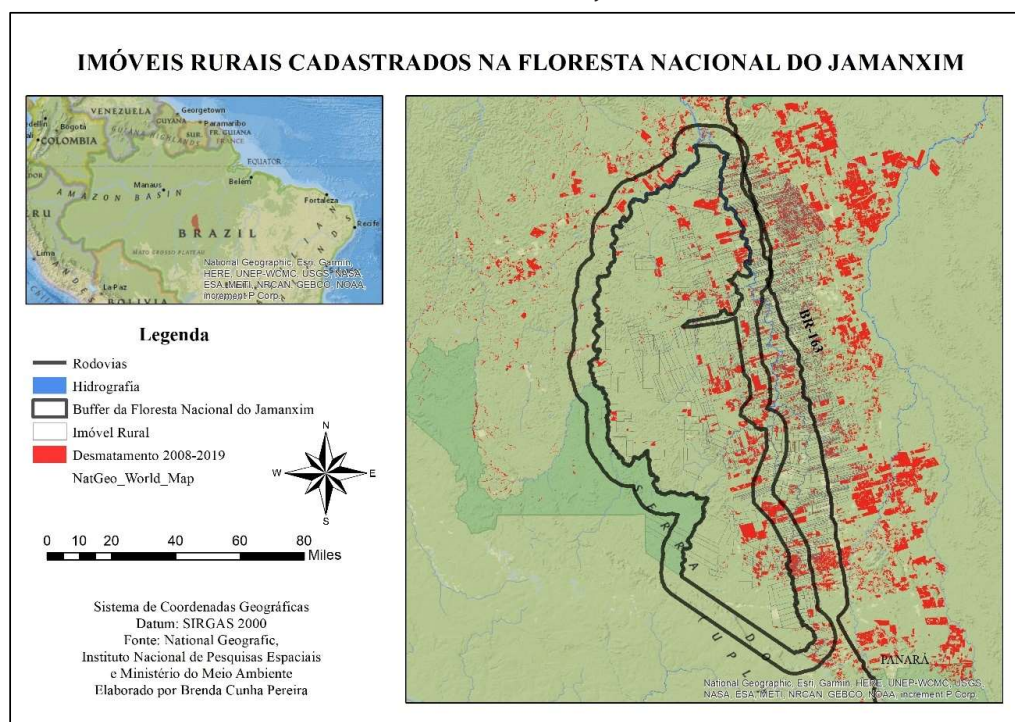
### 4.1.3 Diagnóstico Ambiental

Os valores de desmatamento e focos de queimada do INPE (2021b) apontam para uma tendência de crescimento destes fenômenos, sua espacialização é sobreposta, o que aponta para fenômenos interligados, ou seja, as queimadas encontradas na FLONA estão diretamente ligadas com as novas áreas de desmatamento. O padrão mais comum observado por meio da sobreposição dos diferentes dados analisados consiste na supressão da cobertura vegetal das áreas de floresta nativa por meio de corte e queima, o que gera o desmatamento, seguido do estabelecimento de pastagens na área (SCHNEIDER, 2000; FEARNSIDE, 2007).

Esse cenário tem um novo fenômeno em início, a substituição de áreas de pastagem por áreas de agricultura de soja. Porém, esse fenômeno não vem acompanhado de uma redução das áreas da classe “pastagem”, que segue em crescimento e segue tomando áreas florestais em ambos cenários analisados (interior e entorno).

Quando analisados em conjunto (Figura 13), os dados de desmatamento e dados de inscrição de CAR apontam que as áreas de desmatamento se encontram localizadas em regiões registradas como imóvel rural.

**Figura 12** - Mapa de desmatamento acumulado de 2008-2019 e imóveis cadastrados para registro de CAR na FLONA do Jamanxim.



**Fonte:** INPE, MMA e SBF, elaborado pela autora (2021).

Os vetores de pressão se dão de forma mais expressiva no entorno da UC, se manifestando como uma ameaça com direção de propagação clara para UC, ilustrada pelo aumento do desmatamento e na supressão da floresta nativa.

As pressões estabelecidas na UC têm sentido de ampliação Leste-Oeste e são mais evidentes em regiões distantes de outras áreas protegidas. Logo, a FLONA do Jamanxim estaria funcionando como um escudo de amortecimento dos impactos da zona de influência direta da BR-163 na floresta amazônica nativa.

## 4.2 PARQUE NACIONAL DO JAMANXIM

Os dados PARNA do Jamanxim apontaram um desmatamento acumulado de 4.358 ha entre 2008 e 2019 (Tabela 6). Assim como na FLONA, o PARNA apresenta um aumento do desmatamento do ano de 2017 a 2019 (muito mais expressivo no entorno do que no interior da UC), a mesma tendência de crescimento do desmatamento após sua queda de 2015 a 2017.

No interior, o valor do desmatamento no ano de 2019 (621,994 ha) é o segundo maior do período estudado, ficando atrás somente do ano de 2008 (1.132,555 ha). Já no entorno, o valor de 2019 é o maior de todo o período estudado (2.841,176 ha) e os valores flutuantes, marcados por amplitudes grandes de variação anual, apresentam tendência de crescimento após queda de 2017.

**Tabela 6** - Dados de desmatamento anual no interior e entorno no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.

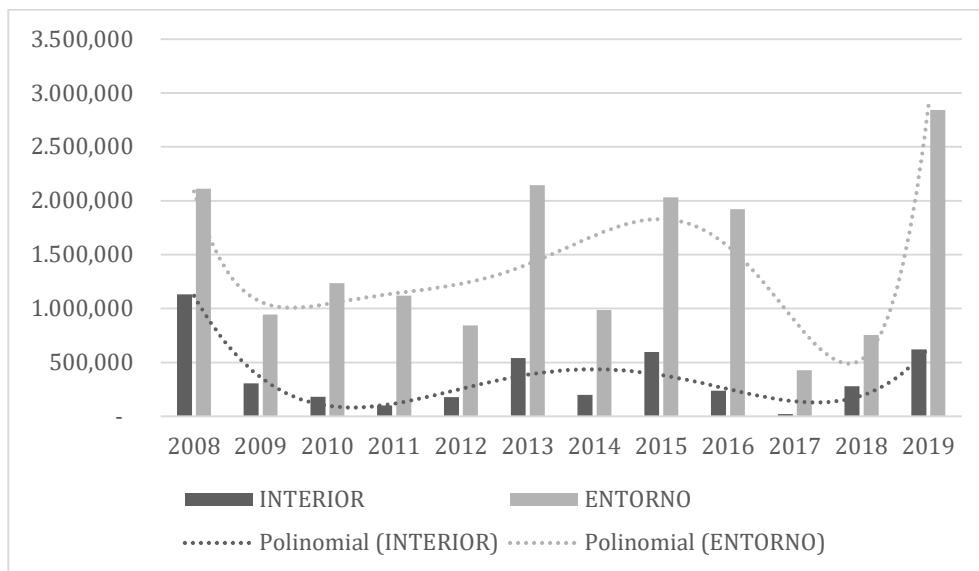
ANO	ÁREA DESMATADA(HA)		ÁREA DESMATADA (%)	
	INTERIOR	ENTORNO	INTERIOR	ENTORNO
2008	1.132,555	2.112,347	0,131%	0,369%
2009	305,644	945,333	0,035%	0,165%
2010	180,851	1.235,208	0,021%	0,216%
2011	101,364	1.118,322	0,012%	0,195%
2012	179,465	842,374	0,021%	0,147%
2013	540,729	2.145,280	0,063%	0,374%
2014	198,763	986,823	0,023%	0,172%
2015	595,379	2.032,410	0,069%	0,355%
2016	236,552	1.920,332	0,027%	0,335%
2017	20,353	428,876	0,002%	0,075%
2018	279,141	754,407	0,032%	0,132%
2019	621,994	2.841,176	0,072%	0,496%
<b>TOTAL</b>	<b>4.392,791</b>	<b>17.362,886</b>	<b>0,509%</b>	<b>3,031%</b>
<b>ÁREA DA UC</b>	<b>862.605,042</b>	<b>572.918,173</b>	<b>100,000%</b>	<b>100,000%</b>

Fonte: Terra Brasilis (INPE, 2021a), elaborado pela autora (2021).

No entorno, os valores atuais são os maiores do período de estudo, a nova fase de crescimento do desmatamento possui valores que elevam a linha de tendência. O interior, os valores de desmatamento são menos expressivos do que no passado, mesmo que atualmente estejam em crescimento, por isso a linha de tendência pende levemente para baixo, indicando tendência de redução nas áreas de desmatamento anuais.

De 2008 a 2019, o interior da FLONA teve 0,509% de suas áreas desmatadas, enquanto o entorno apresentou um acréscimo de mais de 3% de desmatamento em relação a sua área total. O entorno da UC, apesar de menor, apresenta quase sempre valores superiores em desmatamento. No mapa da figura 15 é possível observar que estas áreas de desmatamento se encontram aglutinadas em dois pontos principais do entorno da UC.

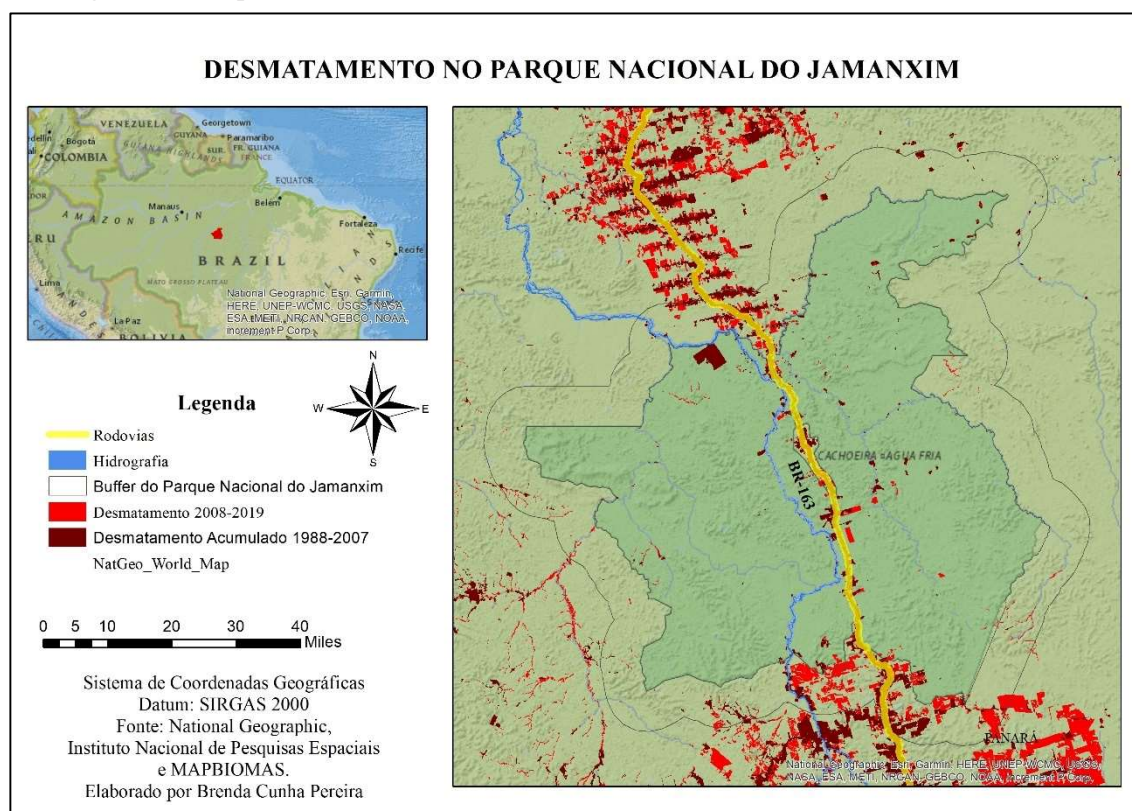
**Figura 13** - Incremento do desmatamento, em hectares, no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.



**Fonte:** Terra Brasilis, elaborado pela autora (2021).

O desmatamento no PARNA se expressa em maior grau nas “saídas” da unidade, nas porções norte e sul da unidade por onde passa a rodovia BR-163, em sua borda. Sendo assim, pode-se dizer que o desmatamento na região do entorno do PARNA acompanha a BR-163, se “retrai” ao atravessar a unidade e volta a se expandir ao sair dela. Esse padrão espacial indica a influência da rodovia no processo de degradação da região florestal circundante (FEARNSIDE, 2007).

**Figura 14** - Mapa do desmatamento acumulado no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.



**Fonte:** INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

É possível observar também a existência de áreas de desmatamento no interior na UC, junto à BR-163, mas se apresentam como pequenas áreas dispersas em uma região, muito diferentes das áreas de desmatamento encontradas nas “saídas” da UC. Essa relação espacial entre o desmatamento de a rodovia é um ponto que consolida da associação das rodovias à expansão do desmatamento na Amazônia (FEARNSIDE, 2006). Contudo, a UC de proteção integral consegue manter as áreas de desmatamento concentradas fora de seus limites, apresentando valores de conservação superiores às UC de uso sustentável (FERREIRA, 2005).

#### 4.2.1 Focos de queimadas

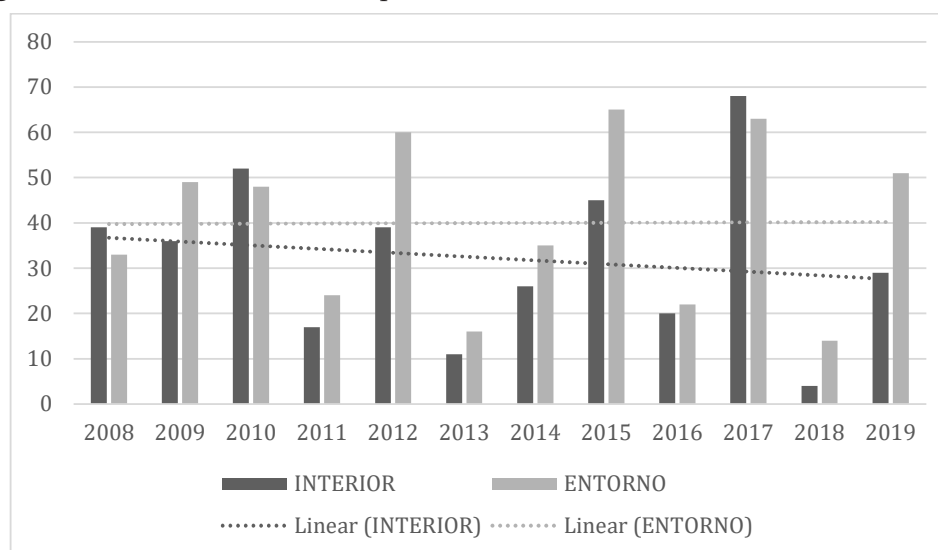
Os valores de focos de queimada obtidos apontam que entre 2008 e 2019 houve o registro de 386 focos de queimada no interior da FLONA do Jamanxim e 480 em seu entorno (Tabela 7). Em 2017, os valores de incidência de focos de queimada foram o maior no interior e o segundo maior no entorno durante o período estudado, apontando esse ano com um ano de pressão quanto a incidências de queimadas. Os valores anuais, apresentam variações de tendencia ao longo dos anos, com valores de alta a casa um a dois anos de baixa nas incidências de queimada (Figuras 16).

**Tabela 7** - Valores anuais de incidência de focos de queimada no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.

ANO	FOCOS DE QUEIMADA		DENSIDADE (FOCOS/KM <sup>2</sup> )	
	INTERIOR	ENTORNO	INTERIOR	ENTORNO
2008	39	33	0,004521189	0,005759985
2009	36	49	0,004173405	0,008552705
2010	52	48	0,006028251	0,00837816
2011	17	24	0,001970774	0,00418908
2012	39	60	0,004521189	0,0104727
2013	11	16	0,001275207	0,00279272
2014	26	35	0,003014126	0,006109075
2015	45	65	0,005216756	0,011345425
2016	20	22	0,002318558	0,00383999
2017	68	63	0,007883098	0,010996335
2018	4	14	0,000463712	0,00244363
2019	29	51	0,003361909	0,008901795
<b>TOTAL</b>	<b>386</b>	<b>480</b>	<b>0,044748173</b>	<b>0,083781598</b>

Fonte: BDQueimandas (INPE, 2021b), 2021.

Quando comparados aos da FLONA, os valores das incidências de queimada no PARNA são menos frequentes, menos espaçados e menos variantes ao longo dos anos, o que indica um padrão mais conciso na UC integral do que na UC de uso sustentável. Os valores totais de focos de queimada no interior do PARNA do Jamanxim são 22 vezes menores que os valores de mesma natureza da FLONA DO Jamanxim, mesmo que esta seja apenas aproximadamente duas vezes maior que o PARNA. Essa comparação ilustra a diferença do grau de impacto dos focos nas unidades analisadas.

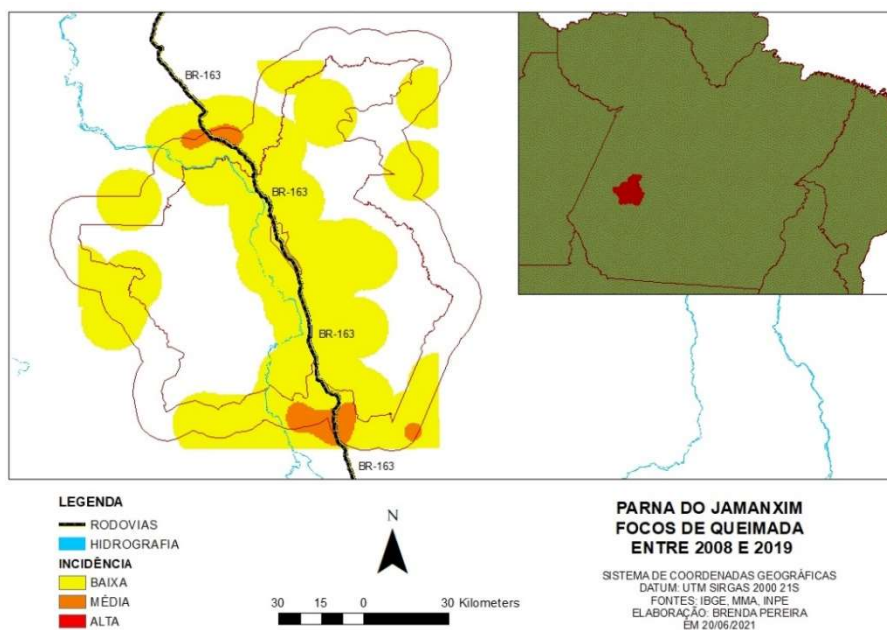
**Figura 15** - Incidência de focos de queimada no PARNA do Jamanxim entre 2008-2019.

Fonte: BDQueimandas (INPE, 2021b), 2021.

No PARNA do Jamanxim, a incidência de focos é menor e mais baixa, mas concentra seus maiores valores na porção mais antropizada. Os focos se concentram no “corredor” formado pela BR-163, na porção que divide a UC em dois módulos com a passagem da rodovia, também estando presente em porções do entorno, de forma mais dispersa. Os valores médios e altos se concentram nos pontos extremos do “corredor” formado pela BR.

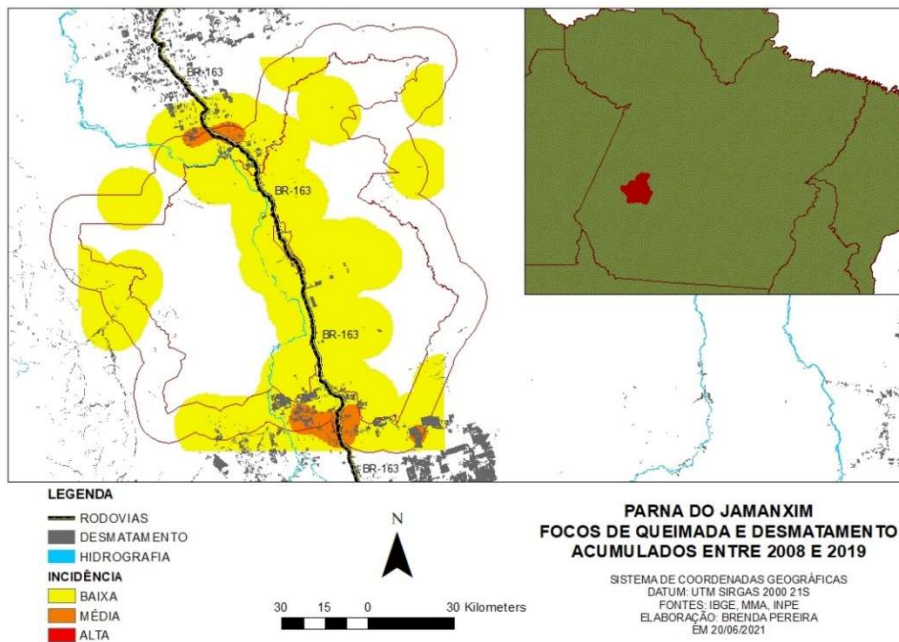
Nas figuras 17 e 18 é possível observar a espacialização dos focos de queimada e sua sobreposição com as áreas de desmatamento. Assim como na FLONA, no PARNA os focos de queimada são detectados nas mesmas áreas em que são encontradas áreas de desmatamento.

**Figura 16** - Mapa de incidência de focos de queimada no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.



Fonte: INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

**Figura 17** - Mapa das áreas de desmatamento acumulado com os pontos de incidência de focos de queimada no PARNA do Jamanxim de 2008-2019.

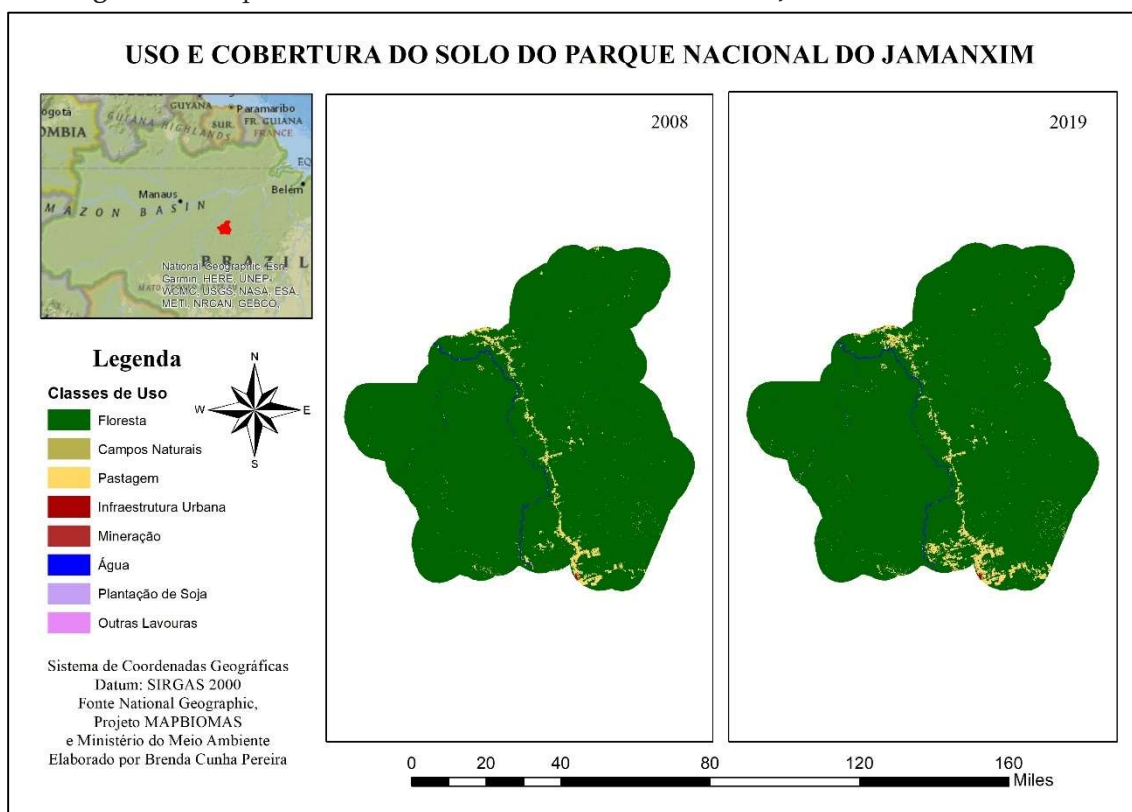


Fonte: INPE e MMA, elaborado pela autora (2021).

#### 4.2.2 Uso e cobertura do solo

Quanto ao uso e cobertura do solo (Figura 19), o PARNA do Jamanxim apresenta uma classe de uso antrópico a mais que a FLONA por possuir áreas de mineração em seu entorno. O PARNA apresenta uma boa parte da sua formação florestal íntegra, apresentando áreas classificadas como “pastagem” dispostas em seu entorno, próximas à BR-163, e interior, na porção central da UC.

Figura 18 - Mapa de uso e cobertura da terra no PARNA do Jamanxim em 2008 e 2019.



Fonte: MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

No entorno da UC (Tabela 8), a classe que mais perdeu áreas ao longo do período analisado foi a classe “formação florestal” que teve sua área reduzida em 11.348,152 ha, a classe que mais ganhou áreas foi a classe “pastagem” que teve sua área ampliada em 11.114,148 ha. As outras áreas de uso antrópico também tiveram ampliação de áreas, da maior para menor, “agricultura de outras lavouras” (112,206 ha) “infraestrutura urbana” (28,843 ha), “mineração” (4,448 ha) e “agricultura de soja” (0,826 ha). Além da “formação florestal”, a “formação campestre” é outra classe natural que perdeu áreas (9,292 ha).

**Tabela 8** - Dados de uso e cobertura da terra no entorno do PARNA do Jamanxim em 2008 e 2019.

ENTORNO CLASSE	2008		2019		2008-2019	
	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)
FORMAÇÃO FLORESTAL	549.785,274	84,054%	538.437,122	78,434%	-11.348,152	-5,619%
FORMAÇÃO CAMPESTRE	204,909	1,246%	214,201	1,028%	9,292	-0,218%
PASTAGEM	20.355,083	14,045%	31.469,231	19,731%	11.114,148	5,686%
INFRAESTRUTURA URBANA	309,733	0,003%	339,576	0,004%	29,843	0,001%
MINERAÇÃO	0,433	0,000%	4,881		4,448	0,000%
RIO, LAGO E OCEANO	2.247,514	0,644%	2.324,902	0,632%	77,388	-0,012%
AGRICULTURA DE SOJA	-	0,000%	0,826	0,030%	0,826	0,030%
AGRICULTURA DE OUTRAS LAVOURAS	15,228	0,008%	127,434	0,140%	112,206	0,132%
<b>TOTAL</b>	<b>572.918,173</b>	<b>100,000%</b>	<b>572.918,173</b>	<b>100,000%</b>		

Fonte: MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

No interior (Tabela 9), quanto à diferença entre 2008 e 2019, as classes “formação florestal” e “formação campestre” apresentam valores positivos, indicando ganho de área, cada classe ampliou 237,082 ha e 8,919 ha, respectivamente, o que indicaria um processo de regeneração vegetal. A classe “pastagem” apresenta valores negativos, o que indica perda de 34,241 ha, e a classe “agricultura de outras lavouras” valores positivos (24,927 ha).

**Tabela 9** - Dados de uso e cobertura da terra no interior do PARNA do Jamanxim em 2008 e 2019.

INTERIOR CLASSE	2008		2019		2008-2019	
	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)	ÁREA(HA)	ÁREA (%)
FORMAÇÃO FLORESTAL	850.269,281	98,570%	850.506,374	98,597%	237,092	0,027%
FORMAÇÃO CAMPESTRE	160,809	0,019%	169,727	0,020%	8,919	0,001%
PASTAGEM	8.315,012	0,964%	8.280,772	0,960%	-34,241	-0,004%
RIO, LAGO E OCEANO	3.844,971	0,446%	3.608,274	0,418%	-236,697	-0,027%
AGRICULTURA DE OUTRAS LAVOURAS	14,969	0,002%	39,896	0,005%	24,927	0,003%
<b>TOTAL</b>	<b>862.605,042</b>	<b>100,000%</b>	<b>862.605,042</b>	<b>100,000%</b>		

Fonte: MAPBIOMAS, elaborado pela autora (2021).

No entorno da UC, a classe “formação florestal” perdeu área para todas as classes de uso antrópico, exceto “agricultura de soja”, tendo perdido a grande maioria do total de áreas perdidas para a classe “pastagem”. A classe “pastagem”, classe com maior ganho de áreas, ganhou áreas principalmente da classe “formação florestal”, tendo as outras classes contribuído muito pouco para sua ampliação, sua persistência foi de 80% das áreas. Outra classe de uso com alta persistência de áreas é a

classe “infraestrutura urbana”, que manteve quase 100% de seu território em 2008, ampliando muito pouco. As classes antrópicas “agricultura de outras lavouras” e “mineração” tiveram valores de persistência baixos, o que indica grande alternância de áreas de ocupação.

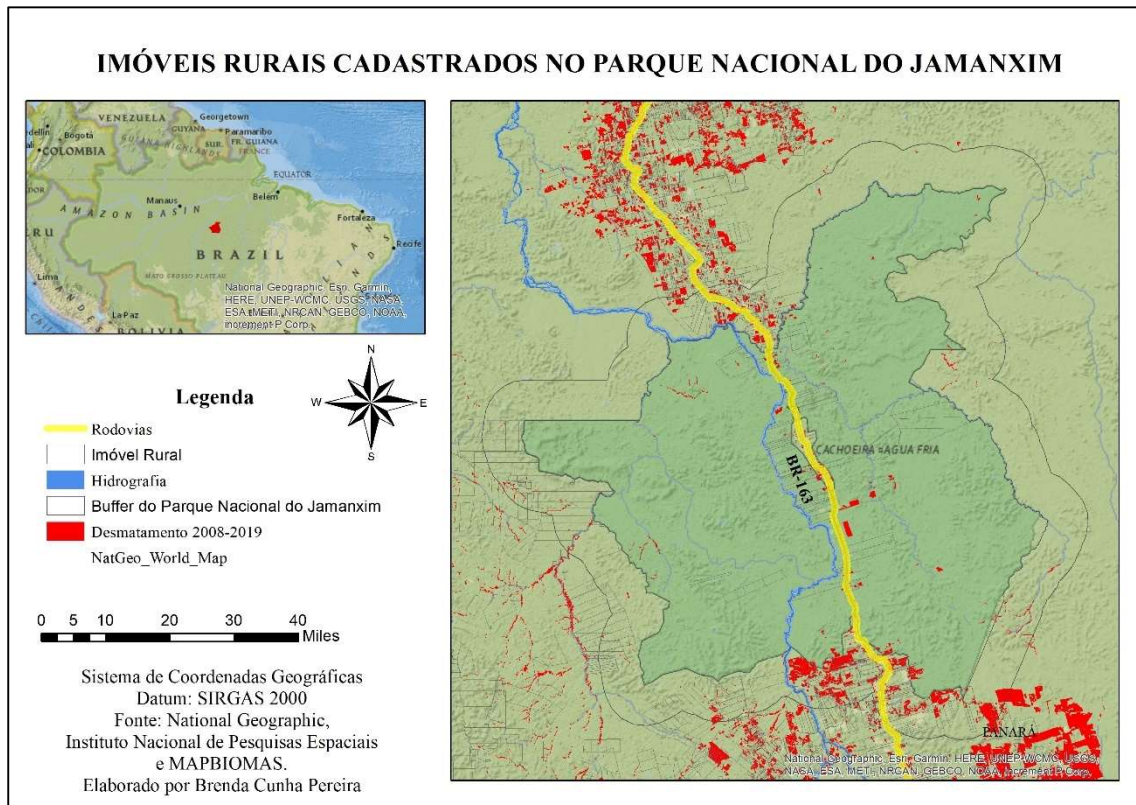
No Interior da UC, as classes naturais “formação florestal” e “formação campestre” ganharam áreas de pastagem, contudo o saldo positivo está por detrás de uma transição de uso e cobertura que transformou em floresta 3.060,095 ha de pastagem e tornou pastagem 3.019,467 ha de floresta. A classe de maior persistência entre as classes de uso antrópico (pastagem e agricultura de outras lavouras) é a pastagem, com mais de 60% de persistência, a outra possui o menor índice de persistência, apresentando menos de 1% de áreas de 2019 remanescentes dos mesmos locais de 2008.

### **4.2.3 Diagnóstico Ambiental**

Os fenômenos envolvendo o desmatamento no PARNA do Jamanxim são menos evidentes por serem menos latentes. Contudo, o padrão de uso da queimada como ferramenta de desmatamento para implantação de pastagens é visto na unidade, áreas de pastagem correspondem a quase 1% do território da UC, percentual que deveria ser zero tendo em vista as restrições de uso.

As atividades antrópicas desenvolvidas no entorno da unidade causam impactos em seu interior, principalmente por estarem entre as classes de uso classes como mineração e infraestrutura urbana. No interior, a vegetação aponta processo de regeneração, contudo as atividades antrópicas se mantêm e o incremento do desmatamento segue positivo e em alta.

**Figura 19** - Mapa de desmatamento acumulado de 2008-2019 e imóveis cadastrados para registro de CAR no PARNA do Jamanxim.



**Fonte:** INPE, MMA e SFB, elaborado pela autora (2021).

Quando sobrepostas às áreas de desmatamento, as áreas de imóveis rurais se dispõem justamente na região mais afetada, revelando a existências de imóveis cadastrados no interior da unidade de proteção integral. A sobreposição de áreas de CAR com desmatamento ocorre na região da BR-163, estado as áreas de CAR localizadas no entorno distante da rodovia sem áreas de desmatamento.

Os dados de desmatamento, focos de calor e uso e cobertura da terra apontam que os vetores de pressão e ameaça são mais persistentes no entorno do que no interior do PARNA. Ainda que tímida, a pressão antrópica estabelecida à UC ultrapassa os limites esperados para uma unidade de proteção integral. A ameaça se apresenta pontual próxima à BR-163, mas se mantém sufocada por outras unidades justapostas ao PARNA e que impedem o desenvolvimento do desmatamento (PEDROSO-JÚNIOR, MURIETA E ADAMS, 2007).

Na FLONA do Jamanxim, vemos como uma região vizinha sem restrição de uso pode ser ambiente gerador de ameaças à conservação de uma unidade de conservação. Com o PARNA, é possível observar o quanto a construção de um mosaico justaposto de UC pode suprimir a degradação florestal em uma área de intensa pressão.



## CAPÍTULO 5

---

### CONCLUSÕES



Os valores de desmatamento apontaram que as maiores áreas de atividade antrópicas se encontram no entorno das UC, concentrando-se em porções fora dos limites de áreas protegidas, mas ainda assim ultrapassando-os. Ao comparar a posição espacial das áreas de desmatamento com a densidade dos focos de queimada, é possível relacionar as áreas de alta e média incidência de focos de queimada com o desmatamento e identificar que parte do processo de desflorestamento envolve a queima de vegetação nativa.

Outro ponto comum dos entornos das UC é a relação das áreas de desmatamento com as áreas classificadas como pastagem. No entorno das duas unidades, e no interior da FLONA, as áreas de desmatamento acumulado surgem no uso e cobertura, classificadas como pastagem, a classe que mais cresce é a pastagem e sua maior parte é originada do desmatamento de áreas de floresta.

Quando sobrepostas com as áreas de imóveis rurais cadastrados junto ao SICAR, as áreas de desmatamento se sobrepõem com os CAR, apontando que o desmatamento que ocorre no entorno das UC, e no entorno da FLONA, é realizado em áreas cadastradas junto ao sistema. A presença de áreas credenciadas para registro de CAR dentro do PARNA do Jamanxim também chama a atenção, visto que unidades de proteção integral não permitem uso direto de suas terras.

A FLONA do Jamanxim é a mais pressionada das UC analisadas, sua categoria permite o uso direto de forma sustentável, o que legaliza o registro das terras e o uso com fins econômicos. O desmatamento e os focos de queimada da unidade vêm em crescente, sua posição geográfica próxima de outras áreas protegidas tem reduzido os índices de desmatamento, já que em regiões onde faz fronteira com outras UC apresenta os menores números desmatamento, mas sua área mais afetada, a porção próxima da BR-163 onde não se encontram outras áreas protegidas, reduz as áreas florestadas e adentra, por meio de vicinais, o interior da Floresta Nacional.

O PARNA do Jamanxim apresenta vetores de pressão reduzidos quando comparados aos da vizinha estudada, contudo, seu entorno apresenta altos valores de focos de queimada, desmatamento e crescimento de áreas antrópicas por meio a supressão de classes naturais de uso e cobertura da terra. O entorno da unidade é sua porção mais desmatada, ocupada com usos de alto impacto, como mineração, mas controlada por um mosaico de áreas protegidas ao mesmo passo que tem sua degradação incentivada pela presença e tráfego rodoviário.

As duas unidades, criadas com o intuito de amortecer o desmatamento em áreas de pressão ambiental, possuem nos últimos anos valores cada vez maiores

de vetores de pressão, mas apresentam, na espacialidade de sua degradação, os padrões de explicam os processos de degradação que sofrem. A posição onde se concentra o desmatamento aponta que, mesmo quando em foco, as unidades de conservação funcionam como fortes mecanismos de conservação da biodiversidade e que a estratégia dos mosaicos fortalece o combate a atividades exploratórias em regiões de conflito ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ARRAES, R.; MARIANO F.; SIMONASSI, A. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 1, p. 119-140, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/pYBB-TKchmnRTsYjMCqDtjxJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em 01 mar. 2021.
- BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Dossiê Amazônia Brasileira: Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n.53, p. 71-86, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/?lang=pt>. Acesso em 21 jun. 2021.
- BRASIL. Lei Federal Nº 6.001, de 19 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre o Estatuto do Índio**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6001.htm). Acesso em: 02 mar. 2021.
- BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>. Acesso em: 02 mar. 2021.
- BRASIL. Decreto n. 4.887 de 20 de novembro de 2003. **Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos (...)**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4887.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm). Acesso em 02 mar. 2021.
- BRASIL. Decreto n. 5.758 de 13 de abril de 2006. **Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm). Acesso em 02 mar. 2021.
- BRASIL. Decreto n. 6.514 de 22 de julho de 2008. **Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm). Acesso em 02 mar. 2021.
- CAMARA, G.; VALERIANO, D.; SOARES, J. **Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2006.
- CAMPANHARO, A. **Análise de agrupamentos da Dinâmica Florestal de uma década no estado do Acre**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2017. Disponível em: <http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=ser301-2017:agrupamentoflorestaacre-wac.pdf>. Acesso em 18 jun. 2021.
- DOUBLAS, J. **Rotas do saque: violações e ameaças à integridade territorial da Terra do Meio (PA)**. São Paulo: Instituto Socioambiental - ISA, 2015. Disponível em: [https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/rotasdosaque\\_digital02\\_0.pdf](https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/rotasdosaque_digital02_0.pdf). Acesso em 18 jun. 2021.

FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônica*, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/97R3WH4L93x74Sr5q7X7BVy/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Brazil's Cuiabá-Santarém (BR-163) Highway: The environmental cost of paving a soybean corridor through the Amazon. *Environmental Management*, 39 (5): p. 601-614, 2007.

FERREIRA, L.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Dossiê Amazônia Brasileira: Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/FmmfG3MT-N5ZHkGYdpCfFNtk/?lang=pt>. Acesso em 20 jun. 2021.

FONSECA, A. *et. al.* **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal - março de 2020**. São Paulo: Imazon, 2020. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-marco-2020-sad/>. Acesso em: 03 mar. 2021.

HAYASHI, S; SOUZA, C.; PEREIRA, K. Monitoramento do Desmatamento em Áreas Protegidas no Pará. *O estado da Amazônia*. n. 11, 2009. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/monitoramento-do-desmatamento-em-areas-protetidas-no-para/>. Acesso em 22 mai. 2021.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamanxim, Localizada no Estado do Pará**. Curitiba: ICMBio, 2010. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Jamanxim\\_planejamento.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Jamanxim_planejamento.pdf). Acesso em 20 jun. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - Projeto Prodes**. 2016. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 02 mar. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomas: Desmatamento - Amazônia Legal**. Coordenação Geral De Observação Da Terra. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Banco de Dados de Queimadas**. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 22 de mai. 2021.

KUPLICH, T. M.; SHIMABUKURO, Y. E.; FREITAS, R. M. Estimando a correlação entre imagens óticas e de radar considerando diferentes coberturas da terra na Amazônia. *Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR)*, n. 13, p. 4927-4932, 2007. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.49.53/doc/4927-4932.pdf>. Acesso em 18 jun. 2021.

LIMA, D. L.; ALVES, T. S.; OLIVEIRA, A. P. G.; CATALANI, T. G. T.; DALMAS, F. B.; PARANHOS-FILHOS, A. C. Identificação e quantificação semiautomática de desmatamento por Sensoriamento Remoto. *Research, Society and Development*, v. 9,

n. 4, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340242097-Identificacao\\_e\\_quantificacao\\_semiautomatica\\_de\\_desmatamento\\_por\\_Sensoriamento\\_Remoto](https://www.researchgate.net/publication/340242097-Identificacao_e_quantificacao_semiautomatica_de_desmatamento_por_Sensoriamento_Remoto). Acesso em 03 mar. 2021

MELO-NETO, P. *et al.* Diagnóstico temporal da incidência de focos de queimada na vegetação de São Félix do Xingu – PA no período de 2008 a 2017. **Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. ed. 19. 2019. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/diagnostico-temporal-da-incidencia-de-focos-dequeimada-na-vegetacao-de-sao-felix-do-xingu-----pa-no-periodo-de-2008-a-2#:~:text=foi%20observado%20um%20total%20de,95%2C89%25%20desse%20total..> Acesso em 01 mar. 2021.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. GRÁFICOS: desmatamento da Amazônia e do Cerrado em 2019 e mais 27 novos gráficos da sociedade civil!. 2020. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/graficos-desmatamento-da-amazonia-e-do-cerrado-em-2019-e-mais-27-novos-graficos-da-sociedade-civil/>. Acesso em 03 mar. 2021.

PEDROSO-JÚNIOR, N.; MURIETA, R.; ADAMS, C. *The slash-and-burn agriculture: a system in transformation*. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas, Belém**, p. 153-174, v. 3, 2. ed., 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/wSmfJqGLzYXXHDcqWdN7nbd/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 jun. 2021.

PELLIN, A. **Mosaico de Unidades de Conservação: método para definição do território**. 2018. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/195821#:~:text=Mosaico%20%C3%A9%20um%20instrumento%20de,uma%20gest%C3%A3o%20integrada%20e%20participativa>. Acesso em 01 mar. 2021.

PONTIUS, R.; SHUSAS, E.; MCEACHERN, M. *Detecting important categorical land changes while accounting for persistence*, **Agric. Ecosyst. Environ.**, n. 101, p. 251–268, 2004. Disponível em: [https://www2.clarku.edu/~rpontius/pontius\\_et\\_al\\_2004\\_aee.pdf](https://www2.clarku.edu/~rpontius/pontius_et_al_2004_aee.pdf). Acesso em 02 mar. 2021.

ROLLA, A.; RIBEIRO, M.; VEDOVETTO, M. Expansão de Unidades de Conservação de Uso Sustentável na Amazônia Legal. In: **Áreas Protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios**. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, ed. 25-26, 2011. Disponível em: [https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares\\_protegidas\\_na\\_amazonia/4-unidades-de-conservaassapso-na-amazonia-legal.pdf](https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares_protegidas_na_amazonia/4-unidades-de-conservaassapso-na-amazonia-legal.pdf). Acesso em 20 jun. 2021.

SALOMÃO, R.; RIBEIRO, M.; VEDOVETTO, M. Criação de Unidades de Conservação em áreas sob alta pressão humana na Amazônia Legal. In: **Áreas Protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios**. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 27-28, 2011. Disponível em: [https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares\\_protegidas\\_na\\_amazonia/4-unidades-de-conservaassapso-na-amazonia-legal.pdf](https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares_protegidas_na_amazonia/4-unidades-de-conservaassapso-na-amazonia-legal.pdf). Acesso em 20 jun. 2021.

SANTOS, T.; FILHO, V.; ROCHA, V.; MENEZES, J. Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia Brasileira: um estudo

de revisão. **Rev. Geogr. Acadêmica**, p 157-181, v.11, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rga/article/view/4430>. Acesso em 20 jun. 2021.

SAUER, S.; PIETRAFESA, J. Novas fronteiras agrícolas na Amazônia: expansão da soja como expressão das agroestratégias no Pará. **ACTA Geográfica**, Ed. Esp. Geografia Agrária, p. 245-264, 2013. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/1974>. Acesso em 03 mar. 2021.

SHIMABUKURO, YE; CARVALHO, VC; RUDORFF, BFT. Mapeamento da cobertura vegetal de áreas de grande extensão através de mosaicos de imagens do NOAA-AVHRR. **International Journal of Remote Sensing**, v. 18, n. 3, p. 671-677, 1997. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.14.12.12/doc/0377.381.005.pdf>. Acesso em 01 jun. 2021.

SCHNEIDER, R. R. *et. al.* **Amazônia Sustentável: Limitantes e Oportunidades para o Desenvolvimento Rural**. World Bank, Brasília, DF & Instituto do Homem e Ambiente na Amazônia (IMAZON), Belém, Pará, 2000.

SILVA, A. A. Uso de Sensoriamento Remoto para o monitoramento ambiental dos cerrados. **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada: Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2005. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/215/o/SILVA\\_Adriana\\_Aparecida\\_sensoriamento\\_remoto.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/215/o/SILVA_Adriana_Aparecida_sensoriamento_remoto.pdf). Acesso em 23 jun. 2021.

VERÍSSIMO, A.; ROLLA, A.; VEDOVETTO, M.; FURTADA, S. M. Histórico de criação de Unidades de Conservação na Amazônia Legal. In: **Áreas Protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios**. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 22-24, 2011. Disponível em: [https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares\\_protegidas\\_na\\_amazonia/4-unidades-de-conservaassapo-na-amazania-legal.pdf](https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/ares_protegidas_na_amazonia/4-unidades-de-conservaassapo-na-amazania-legal.pdf). Acesso em 22 jun. 2021.

VIEIRA-FILHO, J. A fronteira agropecuária brasileira: redistribuição produtiva, efeito poupa-terra e desafios estruturais logísticos. In: **Expansão recente da fronteira agrícola no Brasil**. v. 2, p. 89-107, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9239/1/A%20Fronteira%20agropecu%c3%a1ria.pdf>. Acesso em 19 jun. 2021.

VITEL, C; NATHALIE, S. M. **Modelagem da dinâmica do desmatamento de uma fronteira em expansão**. Lábrea, Amazonas. 2009. 120 f. Dissertação (Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/4572>. Acesso em 20 jun. 2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amazônia 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 32, 43, 54, 55, 56, 57

Áreas 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 55, 56, 57

### C

Classe 22, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 49, 52

Cobertura 12, 13, 23, 27, 28, 30, 37, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 57

Conservação 12, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 33, 43, 50, 53

### F

Floresta 12, 13, 18, 23, 26, 27, 30, 32, 38, 39, 40, 41, 49, 52

Florestal 12, 13, 16, 23, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 42, 46, 47, 48, 49, 50

### I

Interior 26, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 52

### J

Jamanxim 12, 13, 20, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 55

### Q

Queimada 23, 28, 29, 34, 35, 36, 37, 40, 43, 44, 45, 46, 49, 52, 56

### R

Região 12, 13, 16, 18, 19, 22, 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 39, 42, 43, 50

### T

Terra 12, 13, 21, 23, 28, 34, 37, 38, 39, 47, 48, 50, 52, 55, 57

### V

Valores 16, 17, 28, 32, 33, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 52

## **SOBRE O AUTORES**

### **BRENDA CUNHA PEREIRA**

Engenheira Ambiental formada pela Universidade do Estado do Amapá (UEAP), Mestranda em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

### **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.

### **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.

### **DEBORA AQUINO NUNES**

Atualmente é professora do Instituto Federal do Pará - IFPA. Graduada em licenciatura e bacharelado em Geografia na Universidade Federal do Pará. Mestre em Planejamento do Desenvolvimento pelo Núcleo de Altos Estudos da Amazônia (NAEA)- UFPA.

### **BEATRICE CHRISTINE PIEDADE PINHO**

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Especialista em Gestão, Consultoria, Auditoria, Perícia e Fiscalização Ambiental Faculdade Estácio de Belém. Mestranda em Ciências e Meio Ambiente pelo Programa Pós-Graduação em Ciência e Meio Ambiente - UFPA.

### **JODSON CARDOSO DE ALMEIDA**

Analista em Geoprocessamento e Georreferenciamento da Universidade Estadual do Amapá - UEAP, possui graduação em Geografia pela Universidade Federal

do Amapá (2004). Também Especialista em Gestão Ambiental, possui experiência em Ordenamento Territorial e Zoneamento Ecológico Econômico.

### **SARAH BRASIL DE ARAUJO 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.

### **JOÃO SILVA BARBOSA JÚNIOR**

Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal do Pará (2013) e mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Pará (2017). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geocartografia.

### **MÍRIAN CORRÊA DIAS**

Possui Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia - PPGEDAM-NUMA (2016). Graduação em Licenciatura Plena em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA (2011) e Ensino Profissional e Técnica em Agrimensura pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará - CEFET (2008). Atuei como Especialista em Geoprocessamento Jr. na Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais - FUNCATE (2015-2018).

### **ÉRIKA LUIZA SOUZA DE ARAÚJO**

Mestre em Ciências Florestais (2009) e graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2006). Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

### **STONE CESAR CAVALCANTE DA COSTA**

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2003) e mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi (2006). Atualmente é analista ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade- SEMAS/PA (antiga Secretaria de Estado de Meio Ambiente). Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Legislação Florestal, Manejo de Florestas Nativas e Reflorestamento, atuando principalmente nos seguintes temas:

licenciamento ambiental, manejo florestal sustentável, reflorestamento, regeneração natural, uso alternativo do solo e monitoramento ambiental.



# AMEAÇA E PRESSÃO ANTRÓPICA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Brenda Cunha Pereira  
Bianca Caterine Piedade Pinho  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Debora Aquino Nunes  
Beatrice Christine Piedade Pinho  
Jodson Cardoso de Almeida  
Sarah Brasil De Araujo de Miranda  
João Silva Barbosa Júnior  
Mírian Corrêa Dias  
Érika Luiza Souza de Araújo  
Stone Cesar Cavalcante da Costa

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

