

# FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

SIMONE NOGUEIRA DOS SANTOS

# AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NAS FLORESTAS NACIONAIS DE RONDÔNIA

### SIMONE NOGUEIRA DOS SANTOS

# AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NAS FLORESTAS NACIONAIS DE RONDÔNIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, para obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Paisagens, Processos do Meio Físico e Gestão Ambiental

Orientadora: Profa Dra Adriana Cristina da Silva Nunes

# Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Fundação Universidade Federal de Rondônia Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S237a Santos, Simone Nogueira dos.

Avaliação da Efetividade da Fiscalização Ambiental nas Florestas Nacionais de Rondônia / Simone Nogueira dos Santos. -- Porto Velho, RO, 2022.

112 f.: il.

Orientador(a): Prof.ª Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes

Dissertação (Mestrado em Geografia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Gestão Ambiental. 2.Efetividade. 3.Floresta Nacional. 4.Rondônia. I. Nunes, Adriana Cristina da Silva. II. Título.

CDU 910.2(811.1)

Bibliotecário(a) Luã Silva Mendonça

CRB 11/905



#### MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

#### ATA DE DISSERTAÇÃO

#### SIMONE NOGUEIRA DOS SANTOS

A Banca de Defesa de Dissertação de Mestrado presidida pela Orientadora e Presidente Profa. Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes, e constituída pelos examinadores Professores Doutores, Prof. Dr. Michel Watanabe, Examinador Interno - PPGG/UNIR, Prof. Dr. Anderson Augusto Volpato Sccoti, Examinador Externo -Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Prof. Dr. Dorisvalder Dias Nunes, Suplente - PPGG/UNIR reuniram-se em 27 de abril de 2022, às 8h30, através de Videoconferência - Google Hangouts Meet -Link: https://meet.google.com/ctr-qzmj-afj\_para avaliar a dissertação de mestrado intitulada: "Avaliação da Efetividade da Fiscalização Ambiental nas Florestas Nacionais de Rondônia" da mestranda SIMONE NOGUEIRA DOS SANTOS - Matrícula: 20201000316. Após a explanação da pós-graduanda e arguição pela Banca Examinadora, a referida DISSERTAÇÃO foi avaliada e de acordo com as normas estabelecidas pelo Regimento do Programa de Pós-Graduação em Geografia foi considerada APROVADA. Candidata terá o prazo de até 90 dias para fazer as correções sugeridas pela banca e entregar as cópias definitivas de sua dissertação, sob pena de invalidação, pelo Colegiado, do processo de Defesa, conforme preceitua o § 3º do artigo 83 do Regimento Interno do PPGG, uma vez que o curso só finaliza com a entrega da Dissertação revisada e a comprovação do cumprimento dosdemais créditos, conforme Regimento Interno. Este documento tem validade de 90 dias a contar desta data.

Porto Velho-RO, 27 de abril de 2022.

#### Profa. Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes

Presidente/Orientadora Programa de Pós-Graduação em Geografia/PPGG/UNIR

#### Prof. Dr. Michel Watanabe

Examinador Interno Programa de Pós-Graduação em Geografia/PPGG/UNIR

#### Prof. Dr. Anderson Augusto Volpato Sccoti

Examinador Externo Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)



Documento assinado eletronicamente por ADRIANA CRISTINA DA SILVA NUNES, Docente, em 27/04/2022, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por MICHEL WATANABE, Docente, em 27/04/2022, às 12:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por Anderson Augusto Volpato Sccoti, Usuário Externo, em 27/04/2022, às 14:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <a href="http://sei.unir.br/sei/controlador\_externo.php?">http://sei.unir.br/sei/controlador\_externo.php?</a> <u>mento conferir&id orgao acesso externo=0</u>, informando o código verificador **0945894** e o código CRC **B464B612**.

Referência: Processo nº 23118.003840/2022-26

# **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus filhos Aline, Alexandre e Amanda, aos meus netos Cauã e Ryan, aos meus genros Maira e Vinícius, aos meus pais Francisco e Creuza (in memoriam), aos meus irmãos e sobrinhos, aos meus queridos amigos e colegas do ICMBio e IBAMA.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar, a Deus, que me deu forças quando pensei que elas não mais existiam.

Agradeço aos meus filhos Aline, Alexandre, Amanda e aos meus netos Cauã Ricardo e Ryan Guilherme, que foram minha fortaleza, quando pensei tantas vezes em desistir.

Agradeço a Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), pela oportunidade de cursar o Mestrado em Geografia (PPGG).

Agradeço aos professores do PPGG, que compartilharam sua experiência profissional com a turma muito querida de 2020.

Agradeço em especial a orientadora Prof<sup>a</sup>. Adriana Cristina da Silva Nunes, pela enorme paciência e orientação, sempre com olhar atento e buscando extrair o melhor de mim.

Agradeço aos coorientadores Prof. Dr. Dorisvalder Dias Nunes e Michel Watanabe, pelas valiosas contribuições e aconselhamento, que me deram o impulso necessário para a realização da pesquisa.

Agradeço ao Prof. Dr. Alexis de Sousa Bastos, que gentilmente corrigiu meu projeto de pesquisa no processo seletivo para admissão.

Agradeço ao Prof. Dr. Artur Moret, que me aconselhou e apoiou como amigo nos momentos em que fraquejava.

Aos servidores do ICMBio, pelo apoio recebido, especialmente aos servidores Paulo Garcia, Flávia Oliveira, Ana Luísa Avelino Brito e Hemerson Pereira pela colaboração e auxílio no levantamento dos dados necessários para a elaboração da pesquisa.

Ao Dr. Jair Schmitt, por ter compartilhado sua tese, que norteou todo o meu trabalho de pesquisa.

Ao Ms. Govinda Terra, por ter sido tão generoso em compartilhar orientações e experiências compartilhadas.

Aos colegas do PPGG, que ficarão para sempre na minha memória, em especial meus queridos Francilene Sales e Wesley Henrique, que me deram o apoio e dicas que precisava ao longo do curso.

Aos meus amigos, que me acolheram em todos os momentos, entendendo minhas ausências ao longo dos últimos dois anos.

À minha família, pelo suporte e paciência, em especial à minha filha Amanda, pelo apoio na coleta de dados da pesquisa.

#### **RESUMO**

O desmatamento na Amazônia é consequência do processo de ocupação que teve início há mais de 500 anos no território brasileiro. Embora quase 80% da floresta amazônica ainda esteja conservada, as forças de ocupação do território estão cada vez mais fortes, se contrapondo à atuação das instituições oficiais e da sociedade. Como alento, o governo é potencialmente capaz de ordenar a expansão dessa fronteira na Amazônia, reduzindo assim as altas taxas de desmatamento observadas nas últimas décadas, investindo seus esforços não apenas em questões emergenciais, como desmatamento e incêndios florestais, mas também ordenando o desenvolvimento regional, buscando o equilíbrio entre a economia e a conservação do meio ambiente. Este trabalho avaliou a contribuição da fiscalização ambiental, um dos principais instrumentos de comando e controle para a redução do desmatamento nas Florestas Nacionais (FLONA) de Bom Futuro, Jacundá e Jamari, localizadas no estado de Rondônia/Brasil. O estudo realizou pesquisa documental para inferir a efetividade da fiscalização ambiental e estimar o valor da dissuasão relacionadas às infrações ambientais autuadas nas FLONAs no período de 2010 a 2020 e a tendência de mudança de comportamento utilizando o modelo matemático proposto por Schmitt (2015). O resultado indicou inefetividade da fiscalização ambiental pelo ICMBio no controle do desmatamento nas FLONAs e um valor nulo para dissuasão decorrente da fiscalização. A análise percorreu todo o processo administrativo sancionador, cujas etapas se revestem de significativa relevância na avaliação do papel do Estado Brasileiro na identificação de fragilidades e oportunidades de melhoria na gestão dessas áreas especialmente protegidas, com enfoque singular nas estratégias instituídas para a proteção e conservação da biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental. Efetividade. Floresta Nacional. Rondônia.

### **ABSTRACT**

Deforestation in the Amazon is a consequence of the occupation process that began more than 500 years ago in the Brazilian territory. Although almost 80% of the Amazon forest is still preserved, the territorial occupation forces are increasingly strong, opposing the actions of official institutions and society. As an encouragement, the government is potentially able to order the expansion of this frontier in the Amazon, thus reducing the high rates of deforestation observed in recent decades, investing its efforts not only in emergency issues, such as deforestation and forest fires, but also ordering regional development, seeking a balance between the economy and environmental conservation. This study evaluated the contribution of environmental monitoring, one of the main instruments of command and control to reduce deforestation in the National Forests (FLONA) of Bom Futuro, Jacundá and Jamari, located in the state of Rondônia/Brazil. The study carried out documentary research to infer the effectiveness of environmental enforcement and estimate the value of deterrence related to environmental infractions in the FLONAs in the period from 2010 to 2020 and the trend of behavior change using the mathematical model proposed by Schmitt (2015). The result indicated ineffectiveness of environmental enforcement by ICMBio in controlling deforestation in the FLONAs and a zero value for deterrence resulting from enforcement. The analysis covered the entire administrative sanctioning process, whose stages are of significant relevance in evaluating the role of the Brazilian State in identifying weaknesses and opportunities to improve the management of these specially protected areas, with singular focus on the instituted strategies for protection and conservation of biodiversity.

KEY WORDS: Protected Areas. Deterrence. Deforestation. Rondônia. ICMBio.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução Histórica da Taxa de Desmatamento na Amazônia	29
Figura 2 - Desmatamento em Rondônia de 2004 a 2020.	37
Figura 3 - Mapa de acesso das Florestas Nacionais localizadas em Rondônia	51
Figura 4 - Mapa de acesso da FLONA de Bom Futuro	54
Figura 5 - Mapa de acesso da FLONA de Jacundá	55
Figura 6 - Mapa de acesso da FLONA de Jamari	58
Figura 7 - Mapa do incremento do desmatamento nas Florestas Nacionais de Rondônia	67
Figura 8 - Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Bom Futuro	69
Figura 9 - Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Jacundá	72
Figura 10 - Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Jamari	74
Figura 11 - Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10km da FLONA de	Bom
Futuro	86
Figura 12 - Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10km da FLONA de Jac	undá
	87
Figura 13 - Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10km da FLONA de Ja	mari
	88

# LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Zoneamento Socioeconômico Ecológico de Rondônia	34
Quadro 2 - Unidades de Proteção Integral previstas no SNUC (Lei 9.985/2000)	38
Quadro 3 - Unidades de Uso Sustentável previstas no SNUC (Lei 9.985/2000)	39
Quadro 4 - Fluxo do processo de trabalho da fiscalização ambiental	47
Quadro 5 - Fonte de dados da pesquisa	59
Quadro 6 - Mensuração da Vantagem Econômica.	61
Quadro 7 - Modelo de mensuração do Valor de Dissuasão (VD)	62
Quadro 8 - Modelo de Mensuração da Efetividade da Fiscalização	64
Quadro 9 - Autuações administrativas nas Unidades de Conservação Federais em Ro	ondônia
no período de 2010 a 2020	80

# LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Bom Futuro	70
Gráfico 2 - Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Jacundá	71
Gráfico 3 - Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Jamari	75
Gráfico 4 - Autos de infração nas unidades de conservação federais em Rondônia	80

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desmatamento nas FLONAs de Bom Futuro, Jacundá e Jamari	68
Tabela 2 - Desmatamento no interior e <i>buffer</i> de 10km da Floresta Nacional de Bom	
Futuro	76
Tabela 3 - Desmatamento no interior e buffer de 10km da Floresta Nacional de	
Jacundá	76
Tabela 4 - Desmatamento no interior e buffer de 10km da Floresta Nacional de	
Jamari	77
Tabela 5 - Autuações administrativas para as UCs federais em Rondônia	79
Tabela 6 - Enquadramento legal dos autos de infração aplicados nas FLONAs entre	
2010 e 2020	81
Tabela 7 - Embargos aplicados nas florestas nacionais entre 2010 e 2020	83
Tabela 8 - Apreensões aplicadas nas florestas nacionais entre 2010 e 2020	84
Tabela 9 - Autuações administrativas nas florestas nacionais em Rondônia	85
Tabela 10 - Multas aplicadas nas Florestas Nacionais de Rondônia	89
Tabela 11 - Resultado das variáveis para as Florestas Nacionais no estado de Rondônia no	
período de 2010 a 2020	92
Tabela 12 - O Modelo de Vantagem Econômica	94
Tabela 13 - Valor da Dissuasão (VD) para as Florestas Nacionais de Rondônia	94
Tabela 14 - O Comportamento (C) para a Motivação do Desmatamento	95

#### LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBERS China-Brazil Earth Resources Satellite

CCD Charge-Coupled Device

CDB Convenção sobre Diversidade Biológica
CONAMA Conselho Nacional de Meio Ambiente

COP Conferência das Partes

DETER Sistema de Detecção do Desmatamento na Amazônia Legal em

Tempo Real

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

Agricultura

FLONA Florestas Nacionais

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais

Renováveis

IBDF Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDH Índice de Desenvolvimento Humano

IMAZON Instituto do Meio Ambiente e do Homem da Amazônia INCRA Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INECE Internacional Network for Environmental Compilance and

Enforcement

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPAM Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

IUCN International Union For Conservation Of Nature

LANDSAT Programa de satélite de observação da Terra de origem norte-

americana.

LISS Linear Imaging Self-Scanning
MMA Ministério do Meio Ambiente

MP Medida Provisória

NDC Contribuição Nacionalmente Determinada

NOA National Oceanic and Atmospheric Administration

NUAR Núcleo Urbano de Apoio Rural

NYDF Declaração de Nova York sobre as Florestas

OEMA Órgão Estadual de Meio Ambiente

ONU Organização das Nações Unidas

PAD Projeto de Assentamento Dirigido

PARNA Parques Nacionais

PDRI Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado

PIB Produto Interno Bruto

PIC Projeto Integrado de Colonização

PIN Plano de Integração Nacional

PLANAFLORO Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia

POLAMAZÔNIA Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia

POLONOROESTE Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil

PPCDAm Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na

Amazônia Legal

PRAD Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

PRODES Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por

Satélite

RAPAM Radar da Amazônia

RDS Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REFAU Reserva de Fauna

RESEX Reserva Extrativista

RPPN Reserva Particular do Patrimônio Natural

RVS Refúgio de Vida Silvestre

SEMA Secretaria de Meio Ambiente

SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SICAFI Sistema de Cadastro, Arrecadação e Fiscalização

SISNAMA Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUDHEVEA Superintendência da Borracha

SUDEPE Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

UC Unidades de Conservação

UNFCCCC Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima

ZSEE Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1. INTRODUÇÃO	20
2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS	23
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
3.1. A AÇÃO ANTRÓPICA NA DINÂMICA DO DESMATAMENTO NA AMAZÔ	NIA
LEGAL	24
3.2. O PROCESSO DE COLONIZAÇÃO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS	NO
ESTADO DE RONDÔNIA	31
3.3. PRODUÇÃO BOVINA E O DESMATAMENTO EM RONDÔNIA	35
3.4. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL	37
3.5. OS ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS E A GESTÃO DE UNIDADES	DE
CONSERVAÇÃO	40
3.6. A FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E O CONTROLE DO DESMATAMENTO	42
3.7. O MODELO DE MENSURAÇÃO DO VALOR DISSUASIVO PARA EFETIVIDA	ADE
DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL DAS FLONAS	45
4. MATERIAL E MÉTODOS	50
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	50
4.1.1. FLORESTA NACIONAL DE BOM FUTURO	52
4.1.2. FLORESTA NACIONAL DE JACUNDÁ	55
4.1.3. FLORESTA NACIONAL DE JAMARI	57
4.2. COLETA DE DADOS	59
4.3. ANÁLISE DOS DADOS DE AUTUAÇÃO	59
4.4. ESPACIALIZAÇÃO TEMPORAL DO DESMATAMENTO	
4.5. ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTA FEDERAL	60
4.6. MENSURAÇÃO DA VANTAGEM ECONÔMICA	61
4.7. MENSURAÇÃO DO VALOR DE DISSUASÃO	62
4.8. MENSURAÇÃO DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO	64
4.9. TRATAMENTO ESTATATÍSTICO DOS DADOS	64
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
5.1. ESPACIALIZAÇÃO TEMPORAL DO DESMATAMENTO NAS FLONAS E	3OM
FUTURO, JACUNDÁ, JAMARI E NO ENTORNO DE 10 KM	66
5.2. AUTUAÇÕES, JULGAMENTOS E EXECUÇÃO DAS SANÇÕES	77

5.3. O MODELO DE DISSUASÃO E A EFETIVIDADE NA REDUÇÃO	DO
DESMATAMENTO NAS FLORESTAS NACIONAIS DE RONDÔNIA	90
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
7. REFERÊNCIAS	.102

# **APRESENTAÇÃO**

Desde muito cedo, sou encantada pela Geografia, influenciada, talvez, por minha professora do 6° ano do ensino fundamental, a querida Carolina, que me fez enxergar o magistério como um ato de amor. Em 2001 ingressei na UNIR, concluindo a licenciatura no ano de 2005, tendo participado em seguida do concurso do IBAMA, sendo aprovada, graças em grande parte, a todo o aprendizado recebido durante os anos de formação superior.

Residindo em Ji-Paraná, o sonho de dar continuidade à formação acadêmica foi deixado de lado, enquanto iniciava uma capacitação diária na gestão de áreas protegidas. Apenas no ano de 2019 foi possível retomar os estudos e assim fui aprovada para o Mestrado em Geografia, um sonho antigo agora transformado em realidade.

Apesar de toda a expectativa, em 2020 a pandemia de COVID-19 trouxe uma nova realidade para cada um de nós, obrigando todos os docentes e discentes a se reinventarem na busca pelo conhecimento e realização de seus objetivos. Nos meses de setembro e outubro de 2020, foram ministradas as disciplinas de Epistemologia e Organização do Espaço Agrário, enquanto a disciplina de Gestão Ambiental foi oferecida no mês de novembro de 2020 e por fim, Populações Amazônicas e Sustentabilidade, no mês de maio de 2021.

Na disciplina de Epistemologia da Geografia, ministrada pelo professor doutor Josué da Costa Silva, foi possível compreender a importância da evolução do pensamento geográfico permitindo uma análise crítica dos diversos textos científicos de natureza geográfica bem como caracterizar diferentes paradigmas, escolas, autores e proposições que dizem respeito ao estudo da Geografia.

Na disciplina de Gestão Ambiental, ministrada pelos professores doutores Adriana Cristina da Silva Nunes, Dorisvalder Dias Nunes e Michel Watanabe, foram abordados os fundamentos teóricos, conceitos básicos e históricos da temática ambiental, com ênfase nos instrumentos legais, econômicos e práticas para a Gestão e Auditoria Ambiental, além de discutir criticamente o desenvolvimento sustentável, tema sempre presente nas discussões da agenda ambiental mundial.

A disciplina de Organização do Espaço Agrário, ministrada pelo professor doutor Ricardo Gilson da Costa Silva, permitiu uma compreensão crítica do capitalismo e da agricultura no Brasil, bem como da estrutura fundiária e de renda das populações do campo, aprofundando o entendimento dos movimentos sociais rurais e a busca pela reforma agrária numa visão holística que engloba também as questões ambientais.

Foi oportunizada também a disciplina de Populações Amazônicas e Sustentabilidade, sob a regência dos professores doutores Adnilson de Almeida Silva e Daniel Belik, cuja temática veio de encontro a uma antiga necessidade de conhecer as origens das populações amazônicas, a importância do extrativismo e da racionalidade dos modos de produção, sua cultura e dinâmica de ocupação e uso da terra.

O trabalho de pesquisa, sob orientação da Professora Doutora Adriana Cristina da Silva Nunes, buscou avaliar a Efetividade da Fiscalização Ambiental nas Florestas Nacionais em Rondônia, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG), desde o ano de 2020, com dados trabalhados de forma qualitativa e quantitativa, com ênfase na análise da espacialização temporal e aplicação do modelo de análise de efetividade para as Florestas Nacionais de Bom Futuro, Jacundá e Jamari, localizadas no estado de Rondônia.

O estudo foi dividido em dois grandes eixos, a saber: o primeiro trata da revisão bibliográfica, que se subdividiu em oito subcapítulos, iniciando pela ação antrópica relacionada à dinâmica do desmatamento na Amazônia; as unidades de conservação como estratégia de conservação ambiental no Brasil; o processo de criação dos órgãos ambientais federais; o processo de colonização e os problemas ambientais de Rondônia; o desmatamento regionalizado; a fiscalização ambiental e o controle do desmatamento e por último, a fundamentação teórica da mensuração do valor dissuasivo para a efetividade da fiscalização nas florestas nacionais.

Com isso, foram abordadas as medidas de controle institucional, como a Lei de Crimes Ambientais, a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que combinam com a redução dos índices de desmatamento, além de discorrer sobre a dicotomia meio ambiente versus desenvolvimento econômico (BRASIL, 2013).

A metodologia está organizada em seis subcapítulos: O primeiro faz uma abordagem geral sobre o tema, descrevendo a relevância das áreas de estudo para Rondônia; o processo de coleta de dados e sua análise; a espacialização temporal do desmatamento; a mensuração da efetividade da fiscalização nas florestas nacionais e por fim, com o modelo de análise de efetividade criado a partir da teoria econômica do crime (BECKER, 1968), esperou medir a capacidade de gerar valor de dissuasão pela fiscalização ambiental em contraposição à motivação econômica para o cometimento de infrações ambientais (SCHMITT, 2015; TERRA, 2017).

No capítulo destinado aos resultados e discussões, são apresentados os resultados da análise dos dados (autuações, julgamentos e execução das sanções) e sua relação com a efetividade da fiscalização para a redução do desmatamento, buscando problematizar e trazer alternativas para a efetiva proteção das áreas protegidas estudadas.

# 1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente é essencial para a preservação da existência humana, garantindo o ar, a água doce e o solo que todos necessitam, além de ser responsável pela regulação climática, garantindo a polinização e o controle de pragas e embora as pessoas possuam mais acesso a alimentos, energia e recursos em geral, a superexplotação de plantas e animais está, cada vez mais, reduzindo a capacidade da natureza de continuar a fornecê-los no futuro.

O Índice Planeta Vivo global de 2020, criado pela Iniciativa de Reversão da Curva (*Bending the Curve Initiative* – um consórcio que reúne o WWF e mais de 40 universidades, organizações conservacionistas e organismos intergovernamentais) com o objetivo de pesquisar e modelar caminhos para reverter a curva de perda de biodiversidade, revela uma queda média de 68% nas populações monitoradas de mamíferos, pássaros, anfíbios, répteis e peixes entre 1970 e 2016 (WWF, 2020, p. 3).

Neste contexto, uma grande preocupação ambiental global nas últimas décadas é o desmatamento na Amazônia, que vem ocorrendo de modo contínuo e tem se intensificado a partir de 1990. Esse aumento da degradação do meio ambiente e a difusão de práticas nãosustentáveis de uso dos recursos naturais vêm acarretando o desaparecimento de um número cada vez maior de espécies em um cenário que já registra a perda de 20% da sua cobertura florestal original (BRASIL, 2016, p. 6).

Entre 2010 e 2014, a taxa de desmatamento nos trópicos diminuiu para 3,3 milhões de hectares/ano (KEENAN et al., 2015, p. 13). Apesar de ter reduzido 40% da taxa de desmatamento desde 1990, o Brasil ainda era o principal responsável pela conversão de floresta na América do Sul, com cerca de 984 milhões de hectares/ano (FAO, 2015, P. 17).

A evolução no desmatamento na região tem sido associada a um processo de ocupação desordenada, estimulado por fatores de mercado, como variações nos preços de *commodities* agrícolas e por políticas públicas que incentivaram a distribuição de terras, abertura das rodovias, construção de hidrelétricas, expansão da pecuária e soja, extração de madeira, entre outros fatores (FERREIRA e COELHO, 2015; FEARNSIDE, 2010; DINIZ et al., 2009).

Em paralelo, políticas públicas implementadas a partir de 2004 contribuíram para a redução do desmatamento na Amazônia Legal (BRASIL, 2016; GODAR e GARDNER, 2014; BARRETO e ARAUJO, 2012), por meio de ações como a integração de instituições governamentais, aumento da fiscalização ambiental, criação de áreas protegidas, restrição de crédito rural e de acesso a mercados aos agricultores que não estivessem em conformidade com a legislação ambiental, moratória da soja e fomento a outras políticas públicas nas diferentes

esferas de governo. Segundo Godar e Gardner (2014), em conjunto, estas ações promoveram a redução de 83% do desmatamento no período de 2004 a 2012.

Apesar destes esforços, as taxas de desmatamento na Amazônia voltaram a crescer nos últimos anos, com aumento de 24% no período de 2014 a 2015, 29% entre agosto de 2015 e julho de 2016 (INPE, 2021), período em que houve o enfraquecimento das medidas de comando e controle, mudanças no código florestal, estagnação do processo de criação de áreas protegidas, além da ampliação de obras de infraestrutura (AZEVEDO et al., 2016; IPAM et al., 2014).

O aumento das taxas de desmatamento também ocorreu no interior de unidades de conservação, onde as taxas de desmatamento passaram de 6% em 2008 para 12% em 2015 (IMAZON, 2017). O avanço do desmatamento promove ameaças às áreas protegidas e estas áreas, apresentando baixos níveis de implementação da gestão, aliado à pouca atuação do poder público, possui tendência de aumento da pressão sobre os seus recursos naturais, ocasionando processos de invasão e extração ilegal de madeiras, com consequente perda de biodiversidade e ameaças à população tradicional residente.

A implementação de unidades de conservação é uma estratégia de conservação que agrega esforços para manter a biodiversidade do planeta pelo delineamento das diversas áreas protegidas integradas, proporcionando o desenvolvimento e a construção da identidade territorial como elementos qualificados da governança desses territórios (DELELIS *et al.* 2010).

A respeito da fiscalização ambiental, menciona-se a seguinte afirmação:

A fiscalização ambiental é um instrumento utilizado dentro de um determinado ciclo de gestão, onde problemas ambientais são identificados e o poder público assume a responsabilidade de resolvê-lo. O ciclo envolve o estabelecimento de objetivos, de metas e a definição de abordagens (voluntários, econômicos, obrigatórios) (TERRA, 2017, p. 27).

A teoria da escolha racional reforça o uso da fiscalização, com a afirmação de que o comportamento do indivíduo busca sempre alcançar o máximo dos benefícios possíveis. Se for mais barato transgredir a legislação ambiental, ele cometerá infrações (SANTOS e NUNES, 2021, p. 2). Em razão disso, ele deve ser convencido, aumentando-se os custos de violação da legislação ambiental. Esse resultado seria alcançado com a percepção de que a probabilidade de ser flagrado é alta, a punição é célere, certa, justa e severa (INECE, 2009).

A dissuasão pretendida pela ação coercitiva é a somatória das penalidades e restrições que podem ser impostas pela fiscalização ambiental aos infratores. O modelo elaborado por Schmitt (2015) é baseado na teoria econômica do crime, de Gary Becker (1968), e no modelo

de Sutinen (1987) para as infrações de pesca. Os procedimentos matemáticos para calcular os valores são elementos de estatística descritiva básica, que permitem, de forma sistemática, organizar, descrever, analisar e interpretar os dados. Esse modelo procura expressar em valores monetários, os riscos e custos da infração e comparar com os possíveis lucros obtidos.

Utilizando a modelagem da efetividade da fiscalização do desmatamento, será realizada a análise do valor de dissuasão pela fiscalização ambiental e sua capacidade de gerar contraposição à motivação econômica para o cometimento de infrações ambientais, tendo como hipótese que o poder coercitivo, exercido por meio da atividade de fiscalização ambiental federal, não tem sido efetivo para o controle do desmatamento ilegal nas florestas nacionais de Rondônia, pois não consegue promover a dissuasão necessária para evitar que tais ilícitos ambientais ocorram (SCHMITT et al., 2015).

#### 2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a efetividade da fiscalização ambiental nas Florestas Nacionais de Rondônia no combate ao desmatamento no período de 2010 a 2020.

# 2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar a efetividade das autuações ambientais ocorridas no período de 2010 a 2020 no interior das três florestas nacionais localizadas em Rondônia;
- b) Realizar a espacialização temporal do desmatamento nas Florestas Nacionais de Bom Futuro, Jamari e Jacundá no período de 2010 a 2020;
- c) Mensurar o valor dissuasivo da fiscalização ambiental para contrapor a motivação da extração ilegal de madeiras e desmatamento nas florestas nacionais de Rondônia.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

# 3.1. A AÇÃO ANTRÓPICA NA DINÂMICA DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL

A Floresta Amazônica existe há pelo menos 55 milhões de anos (MORLEY, 2000), sendo habitada por seres humanos nos últimos 11.200 anos (ROOSEVELT et al., 1996). Tratase da maior floresta tropical do mundo, que desempenha um papel importantíssimo no equilíbrio ecológico da Terra, por várias razões, destacando-se em primeiro lugar por sua biodiversidade, constituindo a maior concentração de plantas, animais, fungos, bactérias e algas da Terra. A Amazônia brasileira abriga mais de 73% das espécies de mamíferos e 80% das aves existentes no território nacional, sendo ao menos 311 mamíferos, 1.300 aves, 273 répteis, 232 anfíbios e 1800 peixes continentais (BARROSO e MELLO, 2020).

A Floresta Amazônica também atrai e transfere grandes volumes de umidade do oceano para outras regiões por meio dos rios voadores, fluxos atmosféricos de vapor que conectam áreas doadoras de umidade com áreas receptoras de umidade, contribuindo para irrigar outras bacias hidrográficas. Nobre (2014) afirma que a floresta desempenha função importantíssima na mitigação do aquecimento global, absorvendo e armazenando dióxido de carbono, por meio da fotossíntese. Porém, com o desmatamento, ela não apenas deixa de absorver carbono como o libera de volta na atmosfera (NOBRE, 2014; BARROSO e MELLO, 2020).

Até recentemente, dominava no projeto internacional a percepção da Amazônia como uma imensa unidade de conservação a ser preservada, tendo em vista a sobrevivência do planeta, devido aos efeitos do desmatamento sobre o clima e a biodiversidade. A base dessa percepção teve como origem, em grande parte, a tecnologia dos satélites, que permitiu pela primeira vez uma visão de conjunto da superfície da Terra e da sua unidade trazendo o sentimento da responsabilidadede comum, assim como a percepção do esgotamento da natureza, que se tornou um recurso escasso (BECKER, 2005, p. 74).

A Amazônia segue então duas lógicas diferentes mas que convergem para o mesmo projeto de preservação. A primeira seria a civilizatória ou cultural, que possui uma preocupação legítima com a natureza pela questão da vida, o que dá origem aos movimentos ambientalistas. A outra lógica é a da acumulação, que vê a natureza como recurso escasso e como reserva de valor para a realização de capital futuro, prioritariamente quanto ao uso da biodiversidade condicionada ao avanço da tecnologia (BECKER, 2005).

Seguindo na mesma lógica, Santos (2000) menciona a globalização como subversora da antiga lógica territorial:

Os territórios tendem a uma compartimentação generalizada, onde se associam e se chocam o movimento geral da sociedade planetária e o movimento particular de cada fração, regional ou 80 MILTON SANTOS local, da sociedade nacional. Esses movimentos são paralelos a um processo de fragmentação que rouba às coletividades o comando do seu destino, enquanto os novos atores também não dispõem de instrumentos de regulação que interessem à sociedade em seu conjunto. A agricultura moderna, cientifizada e mundializada, tal como a assistimos se desenvolver em países como o Brasil, constitui um exemplo dessa tendência e um dado essencial ao entendimento do que no país constituem a compartimentação e a fragmentação atuais do território (SANTOS, 2000, p. 79-80).

O fluxo migratório ocorrido nos anos 70 do século passado rumo à Amazônia esteve atrelado a uma estratégia geopolítica de integração e ocupação dos chamados "espaços vazios", pois a Amazônia, uma região rica e desabitada, possuía fronteiras desprotegidas, portanto, ameaçadas, ao mesmo tempo em que servia como válvula de escape para os conflitos sociais existentes no Sul e Sudeste em função do grande número de camponeses que, expulsos de suas terras, se deslocaram para os grandes centros produtores do país (OLIVEIRA & AMARAL, 2018).

De acordo com Gonçalves (2005), a Amazônia, ao mesmo tempo que abriga vastos recursos naturais, é vista como um verdadeiro vazio demográfico e, portanto, vulnerável a eventuais pretensões de potências internacionais. Assim, a região se vê envolvida em debates que giram em torno da complexa questão da soberania nacional. Além disso, é visível que o rápido processo de mecanização do campo e o aumento da concentração fundiária da agricultura brasileira foram fatores desencadeadores do intenso processo de êxodo rural na década de 1970 (EHLERS,1999).

Tal migração de maneira acelerada possibilitou ocorrer conflitos sociais devido à expulsão dos pequenos produtores mediante a mudança da lógica de produção agrícola em escala regional. Como forma de aliviar a tensão nos grandes centros urbanos nas demais regiões do país, a Amazônia foi vista como solução para as pressões sociais decorrentes da política de modernização do agronegócio. (OLIVEIRA e AMARAL, 2018, p. 14).

Neste sentido o que fundamenta as políticas do Estado no período estudado, é a categoria de "vazio demográfico" consubstanciada na evidência empírica de que na Amazônia havia uma baixa densidade demográfica. É dessa maneira que o Estado institui um "vazio social" em um território ocupado milenarmente por nações indígenas, secularmente por caboclos originários da época do extrativismo da borracha e modernamente por posseiros, invasores ou grileiros de terras. (AMARAL e OLIVEIRA, 2017, p.27).

Esse movimento descontrolado foi citado por Kohlhepp (2002), como tendo causado enorme aumento de terras apossadas e assentamentos descontrolados em áreas com capacidade agrícola muito limitada. Vastas áreas florestais foram devastadas e, em muitos casos, os assentados foram expulsos por grileiros e por fazendeiros de gado.

De acordo com Fearnside (2020):

Apenas um terço das zonas de vegetação terrestre presentes na Amazônia Legal estão protegidas, considerando como de "zonas de vegetação" a área de cada um dos nove estados na região da Amazônia Legal. Proteger um exemplo de cada tipo de vegetação em cada estado é recomendado como um objetivo mínimo (FEARNSIDE, 2020, p. 213).

Até o início dos anos 60, a Floresta Amazônica brasileira permaneceu praticamente intacta, porém o cenário foi se transformando no final dos anos 60 e início dos anos 70, com a ampliação do desmatamento sendo estimulada pelo próprio Poder Público, na construção de estradas, infraestrutura, incentivos à colonização e subsídios para a agricultura (CELENTANO et ali, 2012; BARROSO e MELLO, 2020).

No ano de 2004, foi criado o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm), com iniciativas nos campos institucional, legal e político. O plano foi executado em diferentes fases, com medidas que incluíram (i) monitoramento do desmatamento por imagens de satélite em tempo real, (ii) fiscalização efetiva para coibir extração ilegal de madeira e outras infrações, (iii) combate à grilagem de terras, (iv) criação de unidades de conservação (reservas florestais), (v) demarcação de terras indígenas e (vi) corte de créditos subsidiados para produtores que não tinham titularidade da terra ou não respeitavam as normas ambientais (BRASIL, 2013).

O PPCDAm produziu resultados importantes: entre 2004 e 2012, o desmatamento caiu mais de 80%, passando para menos de 4.600 km² (INPE, 2021). O Brasil foi o país que mais contribuiu, no período, para a mitigação das mudanças climáticas. Um dado digno de registro

é que o desmatamento é significativamente menor nas áreas indígenas demarcadas (ABRAMOVAY, 2019). Outro fato é que a atuação efetiva do Poder Público, com vontade política, coordenação e visibilidade, inclusive na mídia, aumentou em intensidade relevante a percepção de risco no descumprimento da legislação ambiental, decorrente de maior presença do Estado e da redução da impunidade (CAPOBIANCO, 2017).

O sucesso alcançado pelo PPCDAm permitiu que se desse um segundo passo, com o objetivo de chegar ao estágio ideal do desmatamento líquido zero (FAO, 2010; VERÍSSIMO, 2017). Contudo, a partir de 2013, o desmatamento voltou a crescer, chegando a 7.536 km² em 2018 (INPE, 2021). No ano de 2019, atingiu quase 10.000 km². No total, o desflorestamento acumulado nos últimos 50 anos é de cerca de 800.000 km², aproximando-se de 20% da área original da Amazônia brasileira. Os dados oficiais registram apenas o desmatamento efetivo da floresta, não sendo contabilizada a degradação, o que aumentaria significativamente os índices ora registrados (VERÍSSIMO, 2015).

O desmatamento costuma seguir uma dinâmica constante que envolve a extração ilegal de madeiras, queimada, ocupação por fazendeiros e produtores (gado e soja, principalmente) e tentativa de legalização da área pública grilada. No sudeste da floresta amazônica, estudos sugerem que a estação seca está se tornando mais quente e longa, em resposta à atuação antropogênica (BARKHORDARIAN, 2019; BARROSO e MELLO, 2021). Cientistas consideram que se a derrubada da floresta chegar a 40% haverá um ponto de não retorno (*tipping point*), com irreversível savanização de boa parte da Amazônia (NOBRE et al., 2016).

Apesar do alcance dessa meta se dar pela criação e gestão de um sistema de áreas protegidas, o Brasil também anunciou, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), compromissos de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Esse compromisso foi confirmado pela Lei Federal nº 12.187, de 29 de abril de 2009, que estabeleceu a meta de redução do desmatamento ilegal na Amazônia brasileira para uma taxa anual de 3.925 km² até 2020 (BRASIL, 2009).

Além disso, com a ratificação do Acordo de Paris, por meio do Decreto Legislativo nº 140, de 22 de abril 2016, o Brasil aprovou a meta do desmatamento ilegal zero até 2030, conforme a Contribuição Nacionalmente Determinada - NDC. Porém, tramita no Congresso Nacional o PL 6.539/2019, que alterou a meta para 50% até o ano de 2030, ficando apenas para 2050, o alcance da meta de 100% de desmatamento zero no país (RAPS, 2020).

A celebração desses acordos se dá em razão do consenso já estabelecido de que o desmatamento também traz como consequências custos ambientais que, além da perda da

biodiversidade, causam o aumento das emissões de gases de efeito estufa, a degradação da produtividade agrícola dos solos e as alterações dos ciclos hidrológicos e climáticos da região (REIS, 1996; FEARNSIDE, 2020).

As causas do desmatamento da Amazônia não se diferem muito daquelas apontadas pela literatura para as outras regiões de floresta tropical no restante do mundo. Elas podem ser divididas em causas diretas e indiretas.

Resumidamente, as causas podem ser diretas e indiretas. As diretas estão ligadas a (1) conversão de florestas em áreas para agricultura ou criação de gado (visando ou não posse da terra), (2) exploração madeireira, e (3) incêndios florestais. Já as indiretas referem-se (4) aos subsídios para a pecuária e o agronegócio, (5) à política de investimentos em infraestrutura, (6) aos problemas fundiários, (7) à ausência de governança e fiscalização por parte do governo, (8) à demanda por produtos florestais (madeira e outros), e (9) ao mercado (preço) favorável a produtos (grãos e carne, por exemplo) produzidos em áreas antes ocupadas por florestas (MOUTINHO et al., 2012, p. 31).

O governo brasileiro apontou as causas relacionadas ao desmatamento na Amazônia dentro dos três eixos de atuação do PPCDAM. No eixo de fomento às atividades produtivas, estão:

Baixa viabilidade das cadeias produtivas que constituem alternativas ao desmatamento; expansão desordenada da agropecuária; baixa produção madeireira sustentável; atividades produtivas dos assentamentos não compatíveis com a legislação ambiental e degradação florestal e do solo (BRASIL, 2013, p. 141).

No eixo de ordenamento fundiário e territorial, as causas são: a ocupação irregular de terras públicas, crescimento desordenado da ocupação sobre a floresta e baixa gestão da malha fundiária. No eixo do monitoramento e controle, as causas identificadas foram:

Morosidade no licenciamento de Planos de Manejo Florestais; baixa eficácia da fiscalização e do controle; pouca presença do Estado na Amazônia Legal; sensação de impunidade administrativa e criminal relacionada ao desmatamento ilegal; baixo grau de responsabilização ambiental (BRASIL, 2013, p 124).

Algumas análises têm surgido para explicar as taxas do desmatamento em patamares mais baixos no período de 2012 a 2015. Nelas, foram consideradas a criação de mosaicos de áreas protegidas, o papel das multas ambientais e o efeito da vinculação da concessão de crédito com o cumprimento da legislação ambiental. Em um estudo recente, foram apontados resultados da avaliação da redução do desmatamento em regiões-alvo da fiscalização ambiental,

os quais sugerem que a fiscalização é capaz de reduzir a incidência de grandes polígonos, mas não se mostra muito efetiva para os desmatamentos menores. (BÖRNER et al., 2015).

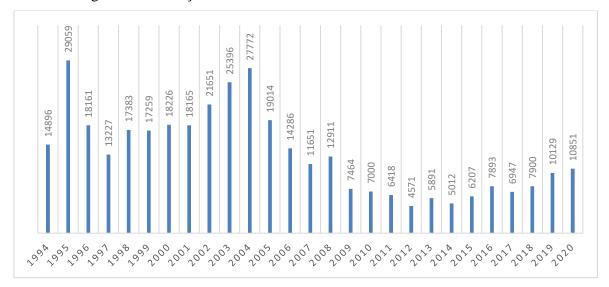


Figura 1 – Evolução Histórica da Taxa de Desmatamento na Amazônia

Fonte: INPE, 2021. Elaborado pela autora.

Porém, a partir do aumento de 29% da taxa do desmatamento na Amazônia em 2016, ficou evidente que uma série de fatores, como a mudança no Código Florestal em 2012, a construção de grandes hidrelétricas (Belo Monte, Jirau e Santo Antônio), a recuperação do preço das commodities, o avanço das estradas, o aumento populacional e um fluxo contínuo de investimentos nas atividades pecuárias, bem como o avanço da agenda política da bancada ruralista no Congresso Nacional após o *impeachment* da presidente Dilma Rousseff, podem ter contribuído para o impulso no desmatamento na região. (FEARNSIDE, 2017).

O desmatamento na Amazônia sempre esteve relacionado com o aumento da densidade espacial das atividades agropecuárias e extrativas. A expansão da malha viária e o crescimento populacional são fatores que condicionam as escolhas econômicas relativas à produção e influenciam a localização das áreas desmatadas. (REIS, 1996; FERREIRA e et al., 2005). Terra (2017) observa o papel das pastagens como principal causa para o desmatamento na Amazônia:

A classificação do uso da terra em áreas desmatadas na Amazônia Legal pelo Projeto TerraClass3 desenvolvido pela EMBRAPA e o INPE para o ano de 2014, aponta que a implantação de pastagens ocorre em cerca de 62% das áreas desmatadas, por isso a pecuária é considerada sua principal causa. (TERRA, 2017, p. 22).

A abertura de vias de circulação na Amazônia impulsiona um processo de migração regional, onde a região com as novas frentes de expansão estende o povoamento para o interior segundo um padrão linear. Essa área de expansão, abrindo novos espaços com a reprodução do ciclo da pecuária/exploração da madeira/desflorestamento/queimada recebeu, entre outros, o nome de "Arco do Desmatamento". É no contato desse arco com a floresta que se concentra o desmatamento na Amazônia, onde ele é fortemente correlacionado com a pecuária. (BECKER, 2005; TERRA, 2017).

A dinâmica de ocupação pela posse da terra, o desmatamento e a posterior formalização da propriedade são os elementos principais do processo de transformação da "frente pioneira" em "frente de expansão" (CASTRO, 2005). Os pioneiros do desmatamento vão migrando das áreas consolidadas em direção às áreas florestadas com perspectiva especulativa de valorização futura. Como tradicionalmente a terra florestada tem menos valor, essa migração ocorre da terra desmatada em direção às terras florestadas, com o estabelecimento de pequenas fazendas de gado. O desmatamento é, então, a atividade rotineira desse pioneiro em busca da vantagem econômica proporcionada pelos ganhos com a pecuária, atividades predatórias dos recursos naturais e a perspectiva de valorização futura da terra. (MARGULIS, 2003; RIVERO et al., 2009).

O problema se intensifica quando esse pioneiro se dirige para uma área protegida e nela tenta estabelecer a mesma dinâmica. A baixa aversão ao risco não afasta esses agentes de terras de onde não tenham direito de propriedade assegurado (MARGULIS, 2003). Os altos índices de desmatamento e a descaracterização da área com o estabelecimento de fazendas resultaram, por exemplo, na desafetação da Floresta Nacional (Flona) Bom Futuro e, mais recentemente na Medida Provisória nº 756, de 19 de dezembro de 2016, posteriormente vetada e transformada no Projeto de Lei nº 8.107/17, que prevê a desafetação de cerca de 305 mil hectares da Flona do Jamanxim, no Pará. Os dados de desmatamento nas áreas protegidas na Amazônia alertam para a existência e atuação desses agentes (GOMES et al., 2012).

O avanço das ocupações irregulares em direção às áreas protegidas não é um fato novo, porém, na atualidade, possui um aliado poderoso, personificado nas figuras políticas dos Poderes Executivo e Legislativo, que tem adotado um discurso em favor do enfraquecimento das políticas que combatem o desmatamento. Tais atitudes, mesmo que não se transformem em ações práticas, como redução de orçamento, alterações infralegais, entre outras iniciativas, repercutem de forma extremamente negativa nos grupos que possuem interesses na ocupação de áreas protegidas e demais terras públicas, pois se sentem respaldados para o cometimento de infrações à legislação ambiental.

# 3.2. O PROCESSO DE COLONIZAÇÃO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NO ESTADO DE RONDÔNIA

O Estado de Rondônia conta com um território de 237.765,347 km², com população estimada de 1.815.278 pessoas e 52 municípios distribuídos em duas mesorregiões: Madeira Guaporé e Leste Rondoniense. Está localizado na parte sudoeste da Amazônia brasileira, faz divisa com a República da Bolívia e com os estados do Amazonas, Acre e Mato Grosso. (IBGE, 2021). Ainda de acordo com o IBGE (2021), Rondônia apresenta o 15° lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o 21° maior Produto Interno Bruto (PIB) e 19° lugar em taxa de mortalidade infantil.

O processo de ocupação de Rondônia esteve sustentado em importantes processos econômicos e passou a ser conhecido desde o século XVII quando bandeirantes e aventureiros, à procura de riquezas como as "drogas do sertão" e minérios, passaram e/ou se fixaram na região, tendo fundado missões jesuítas, realizado expedições e instalado aldeamentos. No final do séc. XIX, com o primeiro ciclo da borracha, Rondônia recebeu cerca de 80.000 pessoas, que deslocaram até o território boliviano, resultando na criação do território do Acre (SOUZA, 2011; MESQUITA e EGLER, 1979).

Durante a primeira metade do século XX foi construída a estrada de ferro Madeira-Mamoré, atualmente desativada; implantado o sistema de comunicações telegráficas; e a efetivação da migração nordestina do segundo ciclo da borracha, entre 1943 e 1945, destinada a atender o esforço de guerra. Neste período, foram criados os primeiros assentamentos de agricultores, colônias agrícolas e as bases para as principais cidades rondonienses atuais. (CARDOSO e MULLER, 1978).

Até o final da primeira metade do século XX, a ocupação de Rondônia foi pouco significativa, devido ao clima e às doenças tropicais. Além disso, havia a natural dificuldade de acesso ao território, que inviabilizou todas as tentativas de colonização desde o século XVII. Na segunda metade do século XX, primeiramente com a exploração da cassiterita e ouro a partir de 1950 e posteriormente no início da década de 70, com a definição de projetos agrícolas de colonização, com o apoio do Governo Federal, se consolidou a ocupação de Rondônia (RONDONIA, 1989).

Assim, a vida econômica passou a ser definida por atividades agrícolas, basicamente, tendo sido destinadas as terras compreendidas na faixa de 100 km da BR-364, o que possibilitou o acesso dos empreendimentos agrícolas aos solos de melhor aptidão do Estado. Em contrapartida, com os problemas sociais criados pela existência de populações anteriormente

ligadas à construção de estradas, atividades de garimpo e as mal sucedidas experiências dos projetos privados de colonização, o INCRA criou cinco Projetos Integrados de Colonização (PIC's), provendo serviços de infraestrutura, saúde e educação (DE OLIVEIRA SOUZA, 2020).

Quando se trata da ocupação do espaço amazônico, Nunes (1996) observa que:

Questões conflitantes, relacionadas à terra em Rondônia, sempre foram realidade, principalmente após 1975, quando o governo federal privilegia aquisição de terras em favor dos grandes proprietários, indo de encontro aos anseios e às necessidades do crescente fluxo demográfico, que almejava um pequeno pedaço de chão, de modo a garantir sua reprodução enquanto camponeses (NUNES, 1996, p. 7).

Dando continuidade ao processo de colonização, o INCRA criou os Projetos de Assentamento Dirigido (PAD's) e um projeto de licitação de grandes áreas. No final da década de 70, o fluxo migratório continuava crescente, associado a um grande contingente de famílias que não possuíam uma situação regularizada de posse da terra, criando uma situação de total incapacidade dos organismos oficiais de controlarem o processo de ocupação do solo. Além disso, Rondônia ainda era muito carente de infraestrutura básica, o que comprometia a consolidação do prometido novo "modelo" econômico local. (DE OLIVEIRA SOUZA, 2020).

Na tentativa de solucionar o problema, foi criado o Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE) em 1981, com o objetivo de integração nacional, a absorção das populações de outras regiões do país, aumento da renda e proteção do sistema ecológico e proteção às comunidades indígenas (RONDONIA, 1989). Assim viabilizou:

A reconstrução e pavimentação da BR-364, em cujas áreas adjacentes foram estruturadas as atividades econômicas e se dava a integração rodoviária com as regiões centro-sul do país;

Implantação de um conjunto de serviços de infraestrutura básica de suporte às áreas agrícolas, definindo o PDRI, no qual foram implantados os Núcleos Urbanos de Apoio Rural (NUARs);

Preservação de áreas naturais e as comunidades indígenas que vinham sendo constante e violentamente agredidas por invasores (RONDÔNIA, 1989, p. 25).

Em que pese todo o esforço nacional e internacional para o sucesso do POLONOROESTE, alguns fatores importantes impediram o alcance dos resultados almejados:

Incidência de malária, hanseníase e leishmaniose; não assimilação dos NUARs pelas Prefeituras locais; baixos rendimentos na produção agrícola; aceleração do

desmatamento; baixa renda dos pequenos produtores; participação precária dos beneficiários na implementação das ações através de associações e cooperativas, para crédito, armazenagem e comercialização; problemas com pessoal especializado decorrente de baixos salários; rigidez na seleção e contratação; ausência de mecanismos para treinamento e capacitação e rotatividade de pessoal (RONDONIA, 1989, p. 50).

Todo esse fluxo migratório e a consequente antropização florestal gerou graves impactos ambientais, a ponto de Rondônia ter se tornado objeto de preocupação internacional no que se refere a natureza e ao futuro da floresta amazônica.

O fluxo migratório atingiu 166 mil pessoas no ano de 1986, o que motivou a elaboração de estudos que resultaram na Lei de Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia (RONDONIA, 1989). KOHLHEPP (2002) traz observações importantes para o delineamento do cenário da migração das populações mais empobrecidas para Rondônia:

O incentivo do "desenvolvimento de baixo" foi fortalecido, sendo realizadas inúmeras inovações no planejamento e organização de assentamentos, além de melhorias na produção e marketing de bens agrícolas. Uma enorme onda espontânea de migração das áreas rurais socialmente degradas do sul e do sudeste, mas também da esfera de conflitos urbanos, foi atraída pela distribuição de terras nos projetos de colonização, que rapidamente se esgotaram. Isto causou, num processo contínuo, enorme aumento do número de terras apossadas e assentamentos descontrolados em áreas com capacidade agrícola muito limitada. Vastas áreas florestais foram devastadas e, em muitos casos, assentados foram expulsos por grileiros e por fazendeiros de gado. As deficiências e problemas aumentaram no Programa Polonoroeste, anunciado anteriormente com tanto otimismo. O programa sucessor, o Planafloro, foi implementado alguns anos mais tarde, visando a reorganizar a problemática situação social e ecológica em Rondônia (KOHLHEPP, 2002, p. 5).

A concepção metodológica que norteou a 1ª Aproximação do Zoneamento apoiou-se no reconhecimento da ocupação territorial, na identificação da alteração da cobertura florestal e na evidência dos condicionamentos geofitoecológicos (topografia, regiões geográficas, localidades, distância percorrida, vegetação original e uso atual do solo) e edafoclimáticos (clima e solos) dos "Sistemas Ambientais" de ocupação (PLANAFLORO, 1989; SOUTO, 2020). Desse trabalho resultou a divisão territorial do Estado de Rondônia em seis zonas, cujas destinações, finalidades e respectivas áreas estão contidas no quadro a seguir:

Quadro 1 - Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de Rondônia

Zonas	Área (ha)	Finalidade
1	6.195.000	Intensificar a exploração agropecuária. Ordenamento e recuperação das atividades agrícolas, pecuárias e agroflorestais.
2	3.015.000	Pequenos produtores em coletividade. Ordenamento, recuperação e desenvolvimento da atividade agropecuária e de agricultura consorciada com culturas perenes.
3	569.000	Ribeirinha. Aproveitamento de várzeas e terras firmes marginais em zonas ribeirinhas, desenvolvendo atividades agroflorestais e de pesca.
4	3.450.000	Extrativista. Ordenamento e desenvolvimento do extrativismo vegetal de castanha, gomas, óleos, frutos e raízes exploráveis.
5	3.600.000	Manejo Florestal. Ecossistemas florestais ligeiramente frágeis, com predominância de florestas ombrófilas abertas e densas. Importante potencial madeireiro e que serão utilizadas para extração de madeiras em escala comercial.
6	7.480.000	Conservação e preservação permanente. Ecossistemas florestais frágeis que exigem proteção e manejo ambiental permanente. Incluem as áreas indígenas e unidades legalizadas de conservação.

Fonte: RONDONIA, 1989.

A Segunda Aproximação do Zoneamento se constituiu no principal instrumento de planejamento para ocupação humana e controle de uso dos recursos naturais do Estado de Rondônia, aprovado pela Lei Complementar n° 233, de 06 de junho de 2000 e alterada pela Lei Complementar n° 312, de 06 de maio de 2005. Neste ordenamento, foi usada uma escala de 1:250.000 e em alguns casos, 1:100.000. Foram realizados levantamentos temáticos sobre geologia, geomorfologia, climatologia, recursos hídricos, pedologia, vegetação, fauna, uso e ocupação do solo, situação fundiária, aptidão agrícola, sistemas naturais e socioeconômicos, além do zoneamento. Entende-se que o principal objetivo do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia foi implementar o uso sustentável dos recursos naturais, priorizando o desenvolvimento das populações e a proteção do meio ambiente (SEDAM, 2010).

### 3.3. PRODUÇÃO BOVINA E O DESMATAMENTO EM RONDÔNIA

A agricultura de Rondônia teve seu início pelas colônias do Teotônio, Iata e Candeias, implantadas em 1948 e até a abertura da BR-364, outras colônias foram sendo implantadas em Porto Velho e Guajará Mirim. Os primeiros registros oficiais de rebanho bovino datam da década de 1970, quando o Governo Federal deu início à construção da Rodovia Transamazônica (BR-230) e a BR-364. Neste período, o INCRA implantou projetos de assentamento no Estado, quando ocorreu o registro dos primeiros rebanhos bovinos em Rondônia (GOMES et al., 2012; ARAGÃO et al., 2014).

Dados divulgados em 1973 pelo IBGE e EMBRAPA sobre a pecuária em Rondônia registram 20.249 cabeças de gado. Em 1979, já eram 176.221 animais, representando um acréscimo de 35,1% ao ano. Esse fato foi corroborado pelo aumento no volume de crédito por meio dos programas PROTERRA (Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agricultura do Norte e Nordeste) e POLAMAZÔNIA (Programa de Desenvolvimento de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia), com juros médios de 7% ao ano para incentivar o crescimento da pecuária (ARAGÃO et al., 2014).

O Estado de Rondônia contabilizou um rebanho bovino de 14,3 milhões de cabeças em 2020. Os números obtidos entre 2010 a 2020 indicaram que os valores exportados aumentaram de 426,9 milhões para 624,7 milhões de dólares, mantendo uma variação média de 4,63% ao ano (IDARON, 2020). Apesar do crescimento vertiginoso da pecuária em Rondônia, a preocupação ambiental não foi observada com o mesmo zelo nas últimas cinco décadas, pois em 1960 não havia qualquer registro de criação de gado ou de desflorestamento na região. A partir da década de 1970, com o início da ocupação e colonização do Estado, o rebando chega a 250,2 mil cabeças e o desflorestamento a 4.185 km² (FEARNSIDE, 1982).

Na década de 1980, o rebanho evoluiu para 1,7 milhões de cabeças e a taxa de desmatamento para 31.800 km², sendo o maior índice de dano ambiental registrado no Estado. Nas décadas de 1990 e 2000, a pecuária passou de 5,6 para 11,8 milhões de bovinos, enquanto o desmate caiu para 24.577 e 22.184 km², simultaneamente. Esses números indicam que nas décadas de 1970 e 1980, a bovinocultura tenha sido a atividade que mais contribuiu para o desflorestamento de Rondônia, pois era a atividade econômica mais atrativa na época (ARAGÃO et al., 2014).

Outros fatores também contribuíram significativamente para desflorestamento, como o próprio processo de imigração e ocupação do território, exploração madeireira e mineral, cultivo da soja, que se tornou a atividade econômica mais vantajosa para os produtores do

centro-sul e que avança para o norte do Estado, substituindo, inclusive, pastagens, além de incentivar a abertura de novas frentes de invasão de terras públicas, que incluem terras indígenas e unidades de conservação (SAMPAIO e WORTMANN, 2014).

Cerca de 33% da Amazônia Legal são constituídas por áreas protegidas que tem funcionado como uma barreira contra o avanço do desmatamento. Porém, em Rondônia, essas áreas estão ameaçadas pelo desmatamento ilegal. Até 2004, o desmatamento no estado havia atingido cerca de 6,3% do território das unidades de conservação e terras indígenas, enquanto a média para a Amazônia é de apenas 1,7%. Além disso, dez reservas já haviam perdido mais de 20% da floresta original e a taxa de desmatamento tem aumentado nessas áreas nos últimos anos. (RIBEIRO et al., 2005).

Segundo AZEVEDO et al. (2016), os vetores diretos que causam o desmatamento nos assentamentos e nas unidades de conservação são a pecuária extensiva e a extração ilegal de madeira, seguidas pela prática de agricultura de corte e queima. Há uma potencialização desses vetores em razão da dificuldade de acesso a políticas públicas, principalmente aquelas ligadas à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) qualificada e adaptada às condições regionais, ao crédito e à infraestrutura para comercialização. Além desses vetores, a carência de políticas públicas de apoio a produção sustentável, representam as principais características dos assentamentos com maiores taxas de desmatamento na Amazônia.

Em Rondônia, a maioria das áreas protegidas foram criadas entre os anos de 1993 e 2002, durante a vigência do PLANAFLORO, que teve como uma de suas metas assegurar a conservação da biodiversidade por meio da criação e implementação de áreas protegidas no Estado. Atualmente, totalizam 106.617 km² ou 45% de Rondônia. São 84 áreas protegidas criadas, das quais 20 são Terras Indígenas, 17 são unidades de proteção integral e 49 unidades de uso sustentável. Dessas UCs, 52 são estaduais e 14 são gerenciadas pelo governo federal. Considerando que um terço de Rondônia se encontra desmatado, as áreas protegidas assumem um papel importantíssimo na conservação do meio ambiente. (FONSECA et al., 2021).

Rondônia acumulou 12.541,74 km² em áreas desmatadas no período de 2010 a 2020, tendo como causas prováveis o aumento da população, estimulada pelo próprio governo, a construção de vias de circulação, o crescimento da indústria madeireira e o avanço da pecuária e da soja como principais alicerces da economia rondoniense (SILVA, 2015).



Figura 2 - Desmatamento em Rondônia de 2004 a 2020 (km²)

Fonte: INPE, 2021. Elaborado pela autora.

Segundo FONSECA et al. (2021), de fevereiro a abril de 2021, foram detectados 1.767 km² de desmatamento na Amazônia, sendo que as áreas protegidas mais ameaçadas foram a Terra Indígena Uru Eu Wau Wau e O Parque Nacional Mapinguari. Além disso, entre as 10 áreas protegidas mais ameaçadas, três estão em Rondônia (T.I. Uru Eu Wau Wau, PARNA Mapinguari e PARNA dos Campos Amazônicos).

## 3.4. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Para assegurar a conservação dos ecossistemas brasileiros, além de garantir à geração presente e futura o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - LEI 9.985/2000) é o conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais. É composto por 12 categorias de UC, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo (BRASIL, 2000).

O SNUC foi concebido para potencializar o papel das UC, de modo que sejam planejadas e administradas de forma integrada com as demais unidades, assegurando que

amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). Além disso, a visão estratégica que o SNUC oferece aos tomadores de decisão possibilita que as UC, além de conservar os ecossistemas e a biodiversidade, gerem renda, emprego, desenvolvimento e propiciem uma efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais e do Brasil como um todo (BRASIL, 2000).

As doze categorias que formam o SNUC são divididas em dois grupos principais: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

Quadro 2 - Unidades de Proteção Integral previstas no SNUC (Lei 9.985/2000)

Estação Ecológica (ESEC)	área destinada à preservação da natureza e à realização d			
	pesquisas científicas, podendo ser visitadas apenas com o			
	objetivo educacional.			
Reserva Biológica (REBIO)	área destinada à preservação da diversidade biológica, na qual			
	as únicas interferências diretas permitidas são a realização de			
	medidas de recuperação de ecossistemas alterados e ações de			
	manejo para recuperar o equilíbrio natural e preservar a			
	diversidade biológica, podendo ser visitadas apenas com o			
	objetivo educacional e científico.			
Parque Nacional (PARNA)	área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios			
	de beleza cênica. O parque é a categoria que possibilita un			
	maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o			
	desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de			
	interpretação ambiental, além de permitir a realização de			
	pesquisas científicas.			
Monumento Natural (MONA)	área destinada à preservação de lugares singulares, raros e de			
	grande beleza cênica, permitindo diversas atividades de			
	visitação. Essa categoria de UC pode ser constituída de áreas			
	particulares, desde que as atividades realizadas nessas áreas			
	sejam compatíveis com os objetivos da UC.			

Refúgio	da	Vida	Silvestre	área destinada à proteção de ambientes naturais, no qual se		
(RVS)				objetiva assegurar condições para a existência ou reprodução de		
				espécies ou comunidades da flora local e da fauna. Permite		
				diversas atividades de visitação e a existência de áreas		
				particulares, assim como no monumento natural.		

Fonte: Brasil, 2000

Quadro 3 - Unidades de Uso Sustentável previstas no SNUC (Lei 9.985/2000)

Área de Proteção Ambiental	área dotada de atributos naturais, estéticos e culturais
(APA)	importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das
	populações humanas. Geralmente, é uma área extensa, com o
	objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo
	de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos
	recursos naturais. É constituída por terras públicas e privadas.
Área de Relevante Interesse	área com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de
Ecológico (ARIE)	importância regional ou local. Geralmente, é uma área de
	pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana e
	com características naturais singulares. São constituídas por
	terras públicas e privadas.
Floresta Nacional (FLONA)	área com cobertura florestal onde predominam espécies nativas,
	visando o uso sustentável e diversificado dos recursos florestais
	e a pesquisa científica. É admitida a permanência de populações
	tradicionais que a habitam desde sua criação.
Reserva Extrativista (RESEX)	área natural utilizada por populações extrativistas tradicionais
	onde exercem suas atividades baseadas no extrativismo, na
	agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno
	porte, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais
	existentes e a proteção dos meios de vida e da cultura dessas
	populações. Permite visitação pública e pesquisa científica.
Reserva de Fauna (REFAU)	área natural com populações animais de espécies nativas,
	terrestres ou aquáticas; adequadas para estudos técnico-
	científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos
	faunísticos.
Reserva de Desenvolvimento	área natural onde vivem populações tradicionais que se baseiam
Sustentável (RDS)	em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais
	desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições

	ecológicas locais. Permite visitação pública e pesquisa		
	científica.		
Reserva Particular do	área privada com o objetivo de conservar a diversidade		
Patrimônio Natural (RPPN)	biológica, permitida a pesquisa científica e a visitação turística,		
	recreativa e educacional. É criada por iniciativa do proprietário,		
	que pode ser apoiado por órgãos integrantes do SNUC na gestão		
	da UC.		

Fonte: Brasil, 2000

# 3.5. OS ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS E A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Até 1967 o Serviço Florestal do Ministério da Agricultura era responsável pela gestão das unidades de conservação federais do Brasil. Por meio do Decreto-Lei 289, de 28 de fevereiro de 1967, criou-se o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), sendo a criação e administração de unidades de conservação atribuídas ao Departamento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes. Em 1974, foi criado um conselho consultivo, o Conselho Nacional de Unidades de Conservação (Decreto 73.601/18 de fevereiro de 1974).

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) foi criado pela Lei 6.938/31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Esta mesma lei criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como o órgão superior do SISNAMA. Em 1981 foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), instituída como órgão central do SISNAMA.

Esperava-se que a SEMA fosse acumular todas as funções de gestão das áreas protegidas, deixando ao IBDF somente a responsabilidade de fomentar o desenvolvimento da economia florestal, porém, por motivos políticos, todo o conjunto de áreas criadas até então foi mantido sob gestão do IBDF. Com isso, a SEMA acabou estabelecendo um programa próprio de áreas protegidas que ficariam a ela subordinadas. (MERCADANTE, 2001).

A Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, a partir da incorporação das funções do IBDF, da SEMA, da SUDEPE e da Superintendência da Borracha – SUDHEVEA. O Decreto 97.946 de julho de 1989 e a Portaria 445 de agosto de 1989 do Ministério do Interior regulamentaram a autoridade e atuação do IBAMA como a autarquia responsável por toda a gestão florestal federal no Brasil.

Até a criação do IBAMA, o IBDF e a SEMA trabalhavam paralelamente em termos de legislação ambiental e criação de sistemas nacionais de unidades de conservação, o que resultou numa certa confusão na atuação desses órgãos federais de meio ambiente. As unidades criadas pela SEMA incluíam as Áreas de Proteção Ambiental, Estações e Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, enquanto que categorias tradicionais sob a administração do IBDF incluíam Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais.

Foi criada também a categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, pelo IBAMA (Decreto 98.914, de 31 de janeiro de 1990), e a Reserva Extrativista, criada pela Lei 7.804, de 18 de julho de 1989, motivada pelos conflitos ocorridos na Amazônia, os denominados "empates", protagonizados pelos seringueiros liderados por Chico Mendes, assassinado em 22 de dezembro de 1988. Os empates eram o meio encontrado pelos seringueiros acreanos para conter o avanço do desmatamento nos seringais, de onde eles retiravam o seu sustento, com a produção da borracha e demais produtos de origem extrativista. (BENSUSAN, 2006).

Em 2006, a Lei de Gestão de Florestas Públicas, o IBAMA transferiu a gestão florestal para os demais entes da federação, como os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. Além disso, foi criado o Serviço Florestal Brasileiro – SFB, responsável pela concessão de florestas públicas no Brasil.

Em seguida, foi publicada a Medida Provisória nº 366, de 27 de abril de 2007, criando o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, com a finalidade de executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e ao monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União; executar as políticas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis, ao apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável instituídas pela União; fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade; e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União (BRASIL, 2007).

Na mesma Medida Provisória foram redefinidas as atribuições do IBAMA, para exercer o poder de polícia ambiental; executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, ao monitoramento e ao controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do

Meio Ambiente; e executar as ações supletivas de competência da União, de conformidade com a legislação ambiental vigente.

# 3.6. A FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NA PROTEÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A fiscalização ambiental é um instrumento de gestão exercido pelo poder público que consiste em verificar o cumprimento das normas ambientais e a aplicar as sanções administrativas quando não houver conformidade, atuando assim de maneira preventiva e repressiva às transgressões. Tal prerrogativa é prevista na Constituição Federal de 1988 e tem como principal marco legal na esfera federal a Lei de Crimes Ambientais – LCA (BRASIL, 1998; SCHMITT, 2015).

O ciclo envolve o estabelecimento de objetivos, de metas e a definição de abordagens (voluntários, econômicos, obrigatórios). A normatização e o controle do público e das atividades reguladas são estabelecidos pela legislação, como a exigência de licenças e permissões. A etapa de fiscalização, então, é a atividade através da qual se verifica a conformidade das condutas e atividades diante dos requisitos e exigências estabelecidos. (INECE, 2009; TERRA, 2018).

Fazem parte das atividades de fiscalização ambiental a vigilância e o controle para proteger os bens ambientais das ações predatórias. Para isso, deve ser observado o cumprimento do ordenamento jurídico ambiental e aplicadas as sanções administrativas previstas. Com o planejamento e a implementação desses mecanismos, espera-se provocar uma mudança de comportamento na sociedade e a consequente redução dos problemas ambientais. Ao promover a justiça ambiental, proteger bens e serviços ecossistêmicos e um ambiente saudável, a fiscalização ambiental contribui para a geração de benefícios à sociedade (INECE, 2009).

As UC são mundialmente conhecidas como áreas protegidas, e conceituadas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN) como "áreas de terra e/ou mar especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados e manejados através de instrumentos legais ou outros meios efetivos" (IUCN, 2008). Essas áreas protegidas têm um papel importante em todo o mundo, pois representam um esforço para proteger parcelas de ecossistemas da destruição representada pela alteração e fragmentação de habitat, causada pelo desmatamento e pela expansão das atividades humanas sobre os ecossistemas naturais.

De acordo com a Rede Internacional de Cumprimento e Fiscalização Ambiental (INECE, 2009), existem duas abordagens diferentes do governo para alcançar a conformidade, baseados nos modelos racionalistas e normativos de comportamento. A teoria racionalista postula que os atores regulados seguem a lógica da consequência. Ou seja, todos agem para maximizar seus próprios interesses. Portanto, os racionalistas argumentam que as políticas devem "DETER" esse comportamento, aumentando os "custos" de não conformidade.

Assim, eles defendem a aplicação baseada na dissuasão. Geralmente, para uma política ter um efeito dissuasor, o indivíduo ou organização deve acreditar que existe uma grande probabilidade de ser apanhado; a resposta às violações será rápida, certa e justa; e a punição será severa o suficiente para compensar os benefícios do não cumprimento. A dissuasão pode ser reforçada pela expansão das atividades de monitoramento, melhorando a capacidade de aplicação da lei para investigar e processar violações, aumentando as penalidades ou aumentando a consciência da aplicação.

A teoria normativa postula que os atores regulados seguem a lógica da adequação e frequentemente agem de boa fé. A conformidade ocorre (ou não ocorre) em grande parte devido a "capacidade" do ator (por exemplo, conhecimento das regras e capacidade financeira e tecnológica para cumprir) e "compromisso" (por exemplo, percepção de que a regra é justa). Assim, essas teorias exigem mais promoção de conformidade na forma de assistência, incentivos e outras atividades.

Os modelos racionalistas e normativos representam extremos opostos do espectro e cada um fornece informações úteis sobre os tipos de comportamento que levam à conformidade. As comunidades em todos os lugares geralmente podem ser divididas em três categorias gerais, sendo (1) aqueles que não obedecerão a menos que sejam forçados a isso; (2) aqueles que são "impressionáveis" e podem cumprir, se convencido com incentivos, conhecimento ou capacidade para fazê-lo; e (3) aqueles que irão cooperar em todas as circunstâncias.

Qual dessas categorias irá predominar varia de país para país e pode ajudar a informar as decisões individuais de cada país sobre qual combinação de promoção de conformidade e atividades de fiscalização promoverá o estado de direito e a proteção da saúde pública e do meio ambiente. A escolha do valor de dissuasão como indicador para o comportamento dos agentes se justifica em razão da fiscalização ser uma variável que atinge os atores individualmente e, portanto, provoca um impacto regional na dinâmica do desmatamento e em suas causas subjacentes (RIVERO et al., 2009).

A fiscalização ambiental nas unidades de conservação federais é exercida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, criado inicialmente pela Medida

Provisória 366/2007, e confirmado no dia 28 de agosto de 2007, pela Lei 11.516, o ICMBio é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama). Além do ICMBio, ocorre também a fiscalização em caráter supletivo pelo IBAMA (BRASIL, 2007).

Cabe ao ICMBio executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União; fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das Unidades de Conservação federais (BRASIL, 2007).

Desde sua criação até o ano de 2009, o ICMBio passou por uma estruturação básica, porém ainda sem se desvincular totalmente do IBAMA, o que veio ocorrer de fato a partir de 2010. O ICMBio contava em 2020 com 1.702 servidores, destes, 574 possuíam mestrado e 127 doutorado, distribuídos em todo o território nacional. (RAONI et al., 2021). A autarquia federal é responsável pela gestão de cerca de 79,1 milhões de hectares, o equivalente a aproximadamente 10% do território brasileiro, compreendendo 334 UC, além da supervisão de 665 Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs, de 14 Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação (CNPC) e 05 Gerências Regionais (ICMBio, 2020).

O ICMBio possui grande capilaridade, sendo, atualmente, um dos órgãos públicos federais com maior presença permanente no país, atuando diretamente em mais de 1.000 municípios, os quais, em grande parte, possuem como características serem de pequeno porte, possuírem baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), de difícil acesso ou estarem em áreas fronteiriças. Por apresentar tais características e, em muitos casos, ser o único órgão público federal presente, inevitavelmente, o ICMBio é demandado a apoiar diversas ações que aproximem a população das políticas públicas.

O ICMBio também é responsável pelas avaliações do estado de conservação e manejo das espécies ameaçadas, particularmente da fauna; pelo apoio direto às famílias extrativistas residentes em unidades de conservação de uso sustentável; pela fiscalização e pela prevenção e combate a incêndios florestais em unidades de conservação federais; pela autorização para licenciamento ambiental, de acordo com a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). (Relatório de Gestão do ICMBio, 2016).

A fiscalização ambiental nas UC utiliza a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conhecida como a "Lei dos Crimes Ambientais", que prevê as infrações administrativas ambientais, conforme disposto no Art. 70: "Considera-se infração administrativa ambiental

toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente"

O Art. 72 da Lei nº 9.605/98 prevê as penalidades administrativas ambientais aplicáveis pelas autoridades ambientais: advertência; multa simples; multa diária; apreensão de animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra; suspensão parcial ou total de atividades; e restrição de direitos.

A regulamentação da Lei de Crimes Ambientais foi realizada pelo Decreto Presidencial n° 3.179, de 21 de setembro de 1999. Após 10 anos, foi publicado Decreto Presidencial n° 6514, de 22 de julho de 2008, trazendo um maior detalhamento das infrações contra a fauna; flora; relativas à poluição; ordenamento urbano e o patrimônio cultural; administração ambiental e infrações cometidas exclusivamente em unidades de conservação. Este decreto também regulamenta a tramitação do processo administrativo sancionador (BRASIL, 2008).

# 3.7. O MODELO DE MENSURAÇÃO DO VALOR DISSUASIVO PARA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL DAS FLONAS

Os modelos são representações simplificadas da realidade ou de um aspecto do mundo real que seja de interesse do pesquisador, que possibilite reconstruir a realidade, prever um comportamento, uma transformação ou uma evolução (CHRISTOFOLETTI, 1999). Tais modelos não são perfeitos, mas destacam aspectos fundamentais do mundo real, mesmo sendo subjetivas por não incluírem todas as medidas ou associações observadas (HAGGETT; CHORLEY, 1975). Os principais instrumentos dessa construção de modelos são o raciocínio lógico, os modelos escalares e análogos, a análise de sistemas, a simulação computacional e as formulações matemáticas (CHRISTOFOLETTI, 1999; SCHMITT, 2015).

De acordo com Schmitt (2015), um dos efeitos esperados do exercício do poder de polícia administrativa é a dissuasão administrativa, que consiste no temor da punição exercida pela fiscalização ambiental, por violar alguma regra ambiental. Tem, portanto, objetivo de prevenir a ocorrência de práticas ilegais contra o meio ambiente, fazendo com que novas condutas ilegais não venham a ocorrer pelo medo da punição. Assim, quanto maior for o efeito da dissuasão, maior será a capacidade de se identificar as infrações ambientais e adotar as sanções cabíveis.

A teoria da dissuasão historicamente é associada à responsabilização penal. O clássico estudo do Prêmio Nobel Gary Becker, intitulado "Crime and Punishment: An Economic approach" (BECKER, 1968) consistiu na aplicação de certos modelos econômicos para a explicação da criminalidade. A ideia central do modelo reside na ponderação realizada entre custos da prática delituosa e os benefícios esperados (expectativas de lucro), ou seja, a utilidade do ato ilegal pode ser influenciada pela probabilidade de ser pego em flagrante, pelo valor da multa e pelo tempo de permanência na prisão. Tal modelo, inclusive, justificou a adoção de determinadas políticas públicas de segurança, bem como de ações preventivas (PIRES, 2015; COSTA, 2018).

O modelo utilizado para avaliar os possíveis efeitos da fiscalização ambiental na prática do desmatamento ilegal na Amazônia teve como referência o estudo realizado por Sutinen (1987), que levou em consideração o paradigma que considera os indivíduos como decisores racionais que pesam os ganhos e perdas relativos ao cumprimento e não cumprimento quando sujeitos a restrições regulamentares.

Ou seja, a decisão de cumprir o regulamento baseia-se na alternativa que maximiza o bem-estar do indivíduo. A partir dos estudos de economia do comportamento criminal (BECKER, 1968) e do modelo de Sutinen (1987), que propôs uma avaliação da fiscalização da lei de conservação e gestão da pesca nos Estados Unidos, foi construído um modelo teórico para a dissuasão construída pela somatória das penalidades e restrições que podem ser impostas pela fiscalização ambiental aos infratores.

O modelo de Schmitt (2015) considera um conjunto de variáveis relacionadas à probabilidade punitiva decorrente do esforço de fiscalização e compara com a perspectiva de lucro da atividade ilegal. Assim, quanto menos eficiente for a fiscalização, menor a probabilidade punitiva, o que influencia a decisão do infrator para violar o regulamento. Desde o trabalho de Becker (1968), que correlacionou a economia e crimes, diversos estudos foram realizados abordando esse tema sob a perspectiva criminal, mas poucos abordaram sobre a perspectiva coercitiva tendo o meio ambiente como objeto.

No Brasil, Akella *et al.* (2006) aplicaram esse mesmo modelo para avaliar a efetividade do sistema de fiscalização ambiental no sul da Bahia, região com fragmentos de Mata Atlântica. Os resultados indicaram um baixo desempenho do sistema como um todo. A análise qualitativa demonstra que os fatores primários contribuindo para a aplicação ineficaz da lei no Sul da Bahia são as restrições orçamentárias, confusão jurisdicional, ineficiências processuais, baixa capacidade técnica e falta de cooperação entre agências.

Outro estudo com essa abordagem foi realizado por Rambaldi (2007) que avaliou a eficiência do sistema de fiscalização ambiental da caça e do desmatamento na bacia do rio São João, no estado do Rio de Janeiro. Os resultados indicaram que a fiscalização ambiental é eficiente para dissuadir o desmatamento ilegal, porém, ineficiente para dissuadir as infrações de caça.

O processo de apuração de uma infração ambienta é composto por quatro etapas interligadas e que resultam na aplicação das penalidades administrativas previstas no ordenamento jurídico brasileiro (Quadro 4).

Quadro 4 - Fluxo do processo de trabalho da fiscalização ambiental

Detecção de infração	Ação fiscalizatória	Instrução e	Execução da sanção	
		julgamento		
- Monitoramento	- Verificação/constatação da	- Contradita	- Cobrança	
ambiental	infração	- Informações	administrativa	
- Investigação	- Intervenção para conter o	complementares	- Inscrição no	
administrativa	dano	- Comunicação	CADIN	
- Patrulhamento	- Autuação ambiental	administrativa	- Destinação de bens	
- Denúncia	- Embargo, apreensão,	- Julgamento em 1ª	apreendidos	
- Análise documental	suspensão, destruição,	instância	- Cumprimento do	
- Ministério Público	interdição, doação sumária	- Julgamento em 2ª	embargo, suspensão,	
Poder Judiciário	e soltura	instância	interdição,	
	- Autuação do processo		demolição	
	administrativo sancionador		- Reparação do dano	
	- Comunicação de crime		ambiental	
			- Proposição de	
			Ação Civil Pública	
			- Outras medidas	

Fonte: Schmit (2015); Terra (2017)

A primeira etapa do processo de apuração se dá com a detecção de possíveis atos infracionais, que tem como principais instrumentos o monitoramento ambiental, realizados por meio de alertas DETER enviados sempre que ocorrem pelo INPE, denúncias, investigação administrativa, atividade de inteligência, patrulhamento, postos de controle, sistemas informatizados para controle de produtos, entre outros (SCHMITT, 2015). Os alertas gerados se revestem de grande importância para as autarquias responsáveis pela apuração do

desmatamento na Amazônia e consequentemente no sucesso das ações de fiscalização ambientais.

Essas atividades realizadas em unidades de conservação federais são planejadas e executadas diretamente pelas equipes locais e representam uma importante atividade de gestão, possibilitando a continuidade do processo de implementação da Unidade de Conservação e a proteção de seus recursos e valores fundamentais (ALAMINO, 2018). Porém, para a execução dessas ações, se faz necessário um planejamento prévio, compilados em formulário próprio e submetidos à aprovação de instâncias superiores, nos meses de novembro e dezembro, para execução a partir de janeiro do ano seguinte. As exceções ocorrem quando há emergências ou denúncias que determinam uma ação imediata dos gestores locais.

Na ação fiscalizatória, o poder público intervém para cessar ou mitigar o dano ambiental, com a adoção de medidas cautelares e orientativas como o embargo, suspensão de atividade, apreensão e destruição de algum produto ou objeto que esteja dando continuidade ao dano e, notificando ao autuado a adotar outras medidas de sua responsabilidade. Nesse momento, o autuado fica ciente de que será processado pelo Estado por descumprir determinada regra ambiental. Como procedimento padrão, o agente de fiscalização deve proceder de imediato com a coleta de informações sobre a infração constatada, como as causas e circunstâncias em que foi cometida, laudos técnicos, fotografias, mapas e demais documentos que possam sustentar a acusação da infração ambiental (SCHIMITT, 2015).

Concluído o trabalho de constatação, é instaurado um processo administrativo onde constam todas as informações coletadas e aquelas porventura encaminhadas pelo autuado em sua defesa. Após trâmites internos, dá-se início a etapa de julgamento do processo administrativo sancionador, quando a autoridade julgadora competente analisa as informações que constam nos autos e decide pela manutenção ou não da autuação.

Após a decisão pela manutenção da autuação, cabe à administração executar as sanções estabelecidas, dentre elas, o pagamento da multa, a manutenção do embargo, a destinação de bens apreendidos, a recuperação do dano ambiental, entre outras, conforme o caso. Nessa etapa, existem vários óbices, pois mesmo havendo possibilidade de parcelamento, ou mesmo pagamento imediato com desconto no montante devido, em geral, poucos são os casos em que o passivo é liquidado. Quando ocorre a inadimplência, a administração inscreve o devedor no Cadin e busca obter o pagamento da multa por meio de ações judiciais nos tribunais (SCHMITT, 2015).

As etapas do processo sancionador são sistêmicas e interdependentes, pois o êxito de cada uma influi no sucesso da etapa seguinte, pois se ao final do processo não ocorrer a execução

das sanções em virtude das infrações detectadas no início, ou mesmo se os processos não forem julgados, resta inviável a geração do efeito dissuasório para evitar que novos ilícitos aconteçam.

As infrações ambientais são tratadas em três níveis: administrativo, penal e civil. No momento da autuação, inicia-se o processo administrativo, com todos os ritos mencionados que atingem sua finalização com a anulação ou homologação do auto de infração e respectiva aplicação de sanções, como pagamento da multa, destinação de bens apreendidos, entre outros. No nível penal, o processo tem início com a comunicação de crime ao Ministério Público Federal, que inicia a apuração a partir dos dados apresentados pela instituição ambiental responsável, culminando com o julgamento do réu e aplicação de sanções penais.

Após a conclusão desses processos, tem início um novo processo civil, denominado de Ação Civil Pública – ACP, que culmina com a responsabilização pelo dano ambiental, obrigando a sua reparação por meio de projetos de recuperação de danos ambientais. Na inexistência de meios para a realização desses projetos, o MPF pode indicar o pagamento em pecúnia no valor correspondente ao que seria devido caso fosse realizado o PRAD. Vale ressaltar que a responsabilização por dano ambiental é imprescritível.

O governo brasileiro criou no ano de 2019 os núcleos de conciliação ambiental, para estimular a conciliação de autuações que envolvam as multas, embargos, apreensões e demais sanções ambientais. O objetivo seria trazer maior fluidez ao processo sancionador ambiental, buscando evitar a morosidade processual no ICMBio. A partir da publicação do Decreto n. 9.760/2019, coube ao NUCAM realizar análises prévias que podem levar à anulação ou confirmação dos autos de infração, além de decidir sobre a manutenção, cancelamento ou conversão de multas administrativas lavradas pelos agentes de fiscalização ambiental federal. Os núcleos também realizam audiências com o objetivo de apresentar soluções para a conclusão do processo antes mesmo da fase inicial de instrução. As soluções seriam o pagamento, o parcelamento e a conversão de multas, com condições especiais aos autuados (BRASIL, 2019).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com base em pesquisa bibliográfica e a aplicação do modelo de análise da efetividade da fiscalização ambiental de Schmitt (2015), aplicada aos autos de infração emitidos pelo ICMBio entre 2010 e 2020 nas florestas nacionais localizadas em Rondônia.

O modelo apresentado neste estudo avalia o efeito dissuasor do processo administrativo sancionador decorrente da aplicação das penalidades administrativas por infrações relacionadas aos crimes ambientais cometidos no interior e entorno de florestas nacionais localizadas em Rondônia, frente a vantagem econômica obtida com a produção pecuária, agrícola e florestal que motivam o desmatamento e demais crimes ambientais praticados nessas áreas protegidas, utilizando as modelagens apresentadas por Schmitt (2015).

O autor optou por um modelo simplificado, com dados disponíveis nos sistemas informatizados das agências ambientais brasileiras. Ele observa que modelos complexos não possuem aplicabilidade no cotidiano, além de requererem muitos dados que nem sempre estão disponíveis. Por outro, o modelo deve ter proximidade com a realidade, pois modelos simplistas ao extremo também não suprem o objetivo desejado.

A disponibilidade dos dados foi fator chave para a elaboração do modelo e também para a coleta de dados, obtidas junto à agência ambiental responsável pelas unidades de conservação federais. Busca-se desse modo, avaliar se essa vantagem econômica é inferior à desvantagem econômica do processo sancionador, o que poderia influenciar e desmotivar o comportamento delituoso. Essa lógica está fundamentada na teoria econômica do crime de Becker (1968). (SCHMITT, 2015).

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Esta pesquisa tem como área de estudo três unidades de conservação federais de uso sustentável em Rondônia: as Florestas Nacionais de Bom Futuro, Jacundá e Jamari (Figura 3), localizadas nos municípios de Porto Velho, Candeias do Jamari, Itapuã do Oeste e Cujubim.

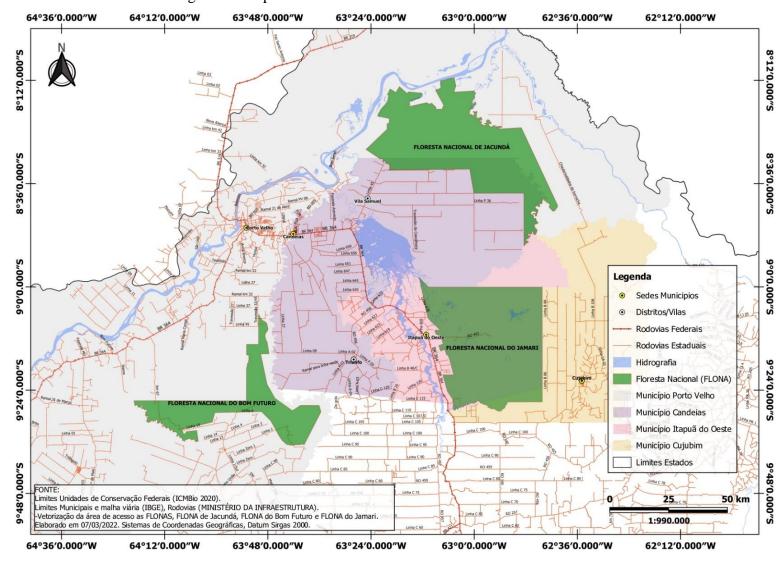


Figura 3 - Mapa de acesso das Florestas Nacionais localizadas em Rondônia

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora. 2022.

#### 4.1.1. FLORESTA NACIONAL DE BOM FUTURO

Originalmente, a FLONA de Bom Futuro ocupava parte dos municípios de Porto Velho e Buritis. A área da unidade de conservação foi desafetada parcialmente pela Lei 12.249/2010, que reduziu a área original de cerca de 280.000 hectares para 100.075,13 hectares, inserida totalmente no território do município de Porto Velho (BRASIL, 1988; BRASIL, 2010).

Na alteração dos limites da UC, foi excluída a faixa de domínio da estrada que liga a vila de Rio Pardo à BR-364, conhecida como Linha do Caracol ou Estrada Km 67, e a sobreposição existente anteriormente com a TI Karitiana, com cerca de 33.388 hectares. A FLONA de Bom Futuro, em seus limites atuais, possui sua área 100% regularizada, uma vez que a UC foi criada em áreas devolutas arrecadadas pela União.

Em decorrência de falhas institucionais observadas desde a sua criação em 1988, a FLONA de Bom Futuro não possui infraestrutura adequada e nem demarcação fundiária. O conselho consultivo foi criado em 2014 e seu plano de manejo foi aprovado apenas em 2019 (ICMBio, 2019), exatos 31 anos após a sua criação. Esses fatores limitantes não foram um obstáculo para a conservação da floresta nos seus primeiros sete anos de existência, quando não foram registrados desmatamentos dentro dos seus limites.

Porém, nos anos seguintes, a Floresta Nacional do Bom Futuro passou a ser invadida por posseiros. Essa ação se deu em dois momentos distintos: no período de 1992 a 1998, quando toda a região sofreu uma pressão migratória que culminou com a criação do município de Buritis em 1995, e a partir do ano de 2000, quando se iniciou uma invasão de forma intensa devido à invasão de terras públicas em toda a região do território do Vale do Jamari.

A ausência de uma ação constante de fiscalização e intensificação das invasões resultaram em um quadro alarmante de degradação ambiental na FLONA de Bom Futuro com intenso furto de madeira e desmatamento para implantação de pastagens e lavouras de subsistência, porém no ano de 2009, foi iniciada a Operação Terra Nova, coordenada pelo IBAMA e ICMBio, que tinham como objetivo paralisar os ilícitos ambientais e recuperar a gestão da unidade, tendo como resultado a aplicação de 400 notificações para a retirada do rebanho bovino do interior da UC e a lavratura de 100 autos de infração, totalizando 40 milhões em multas.

A operação Terra Nova gerou forte mobilização por parte dos envolvidos, que entre outras ações, realizaram o bloqueio do acesso ao canteiro principal de obras da construção

da Usina Hidrelétrica de Jirau no rio Madeira, Porto Velho/RO, impedindo o andamento da construção. Para solucionar o impasse gerado e na busca de atender as reivindicações dos interessados, o Governo do Estado de Rondônia propôs ao Governo Federal (Ministério do Meio Ambiente) um Termo de Acordo com a proposta de alteração dos limites da Flona Bom Futuro.

O termo de acordo proposto pelo governo de Rondônia foi aceito e para a viabilização da proposta foi criado um Grupo de Trabalho (GT), composto por representantes do Estado de Rondônia, ICMBio e IBAMA. O resultado de todo o processo foi a alteração dos limites da Flona Bom Futuro pela lei 12.249 de 11 de junho de 2010 na qual a área da UC foi reduzida para 100.075,13 hectares (BRASIL, 2010).

No entanto, mesmo com a desafetação de cerca de 64% da área da UC, na área remanescente ainda persistiam ocupações irregulares e grandes áreas de pastagens com rebanhos bovinos. Diante da necessidade de continuar o processo de retomada da gestão pelo poder público, no ano de 2012 foi realizada nova operação de grandes proporções, para cumprimento de decisão judicial que determinou a desocupação de toda a área que restava da FLONA de Bom Futuro.

As invasões persistem na FLONA de Bom Futuro, com ocorrências no ano de 2013 e posteriormente de 2017 a 2022, com grupos de ocupantes ilegais realizando o loteamento de áreas mais distantes da BR-364, especialmente na altura da linha C-100, nos limites com o município de Alto Paraíso. Esse cenário conflituoso provocou um desmatamento de 16,73% da área remanescente da unidade de conservação.

O ICMBio possui uma única base de fiscalização, localizada na Linha 67, onde policiais e servidores se revezam na vigilância e patrulhamento da área. Em razão das fragilidades relacionadas ao domínio efetivo da UC, as atividades desenvolvidas são predominantemente ligadas à proteção e manutenção de áreas de reflorestamento implantadas por empresas e OSCIP contratadas por meio de compensação ou condicionantes previstas em licenciamentos ambientais.

Atualmente, a FLONA de Bom Futuro está vinculada ao Núcleo de Gestão Integrada Porto Velho – NGI Porto Velho, composto por mais cinco unidades de conservação: FLONA de Jamari, FLONA Balata-Tufari, FLONA de Humaitá, PARNA Mapinguari e PARNA Nascentes do Lago Jari, localizadas em Rondônia e Sul do Amazonas, que totalizam aproximadamente 4,46 milhões de hectares. Para apoiar as ações em campo, o reduzido quadro de servidores efetivos conta com o apoio de brigadistas e agentes temporários ambientais (ICMBIO, 2020).

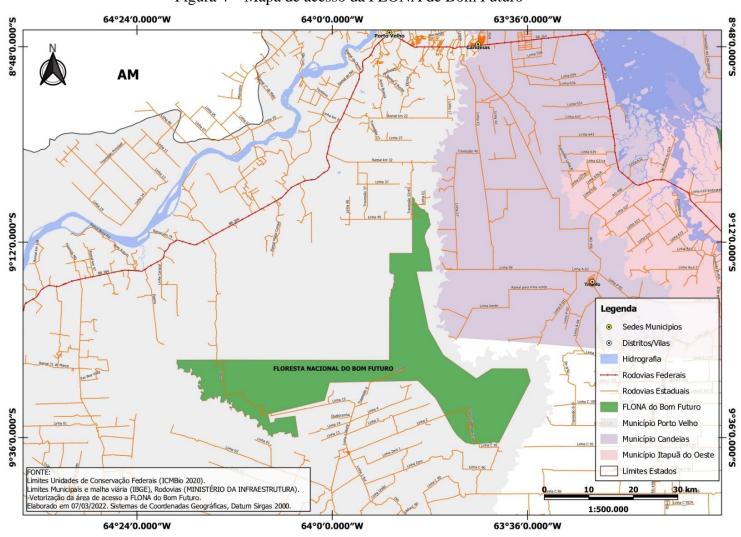


Figura 4 – Mapa de acesso da FLONA de Bom Futuro

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora. 2022.

#### 4.1.2. FLORESTA NACIONAL DE JACUNDÁ

Localizada ao norte do estado de Rondônia, nos municípios de Porto Velho e Candeias do Jamari, a FLONA de Jacundá foi criada pelo Decreto Federal s/n de 01 de dezembro de 2004, com área de 221.217,62 hectares (BRASIL, 2004).

O acesso à FLONA de Jacundá se dá pela BR-364, sentido sul até a Hidrelétrica de Samuel, no município de Candeias do Jamari, por aproximadamente 45 km. A partir desse ponto, segue-se pela estrada vicinal denominada linha 45 por aproximadamente 34 km. A partir daí, o acesso é feito por ramais até a base da empresa Madeflona, detentora dos dois contratos de concessão florestal na referida UC. Outro acesso é o rio Madeira, percorrendo a via fluvial até o Distrito de Calama, adentrando rios e pequenos igarapés até o limite da unidade de conservação. A última via de acesso identificada é por meio da linha B-98, B-106 e estrada do Chaules.

Atualmente, o dispositivo legal que reforça a importância de criação da FLONA é a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/2006), que segundo o texto legal, oportuniza o desenvolvimento em bases sustentáveis, agregando valor econômico aos produtos florestais, ampliando os benefícios sociais, melhorando o padrão tecnológico da produção, promovendo o uso múltiplo e sustentável dos recursos da floresta e, ao mesmo tempo, assegurando a conservação da biodiversidade (BRASIL, 2006).

O Plano Anual de Outorga Florestal de 2009 autorizou a concessão de 112 mil hectares para manejo florestal, tendo o Plano de Manejo da FLONA de Jacundá referendado a zona de manejo florestal sustentável, atualmente dividida em UMF I, com 55.014,27 hectares e UMF II, com 32.757,96 hectares, concessionadas à empresa Madeflona Industrial Madeireira Ltda. A UMF III, com 23.684,77 não foi objeto de contratação por não possuir interessados na licitação realizada no ano de 2012, pois já havia intensa exploração ilegal na área, o que pode ter supostamente inibido a apresentação de propostas empresariais.

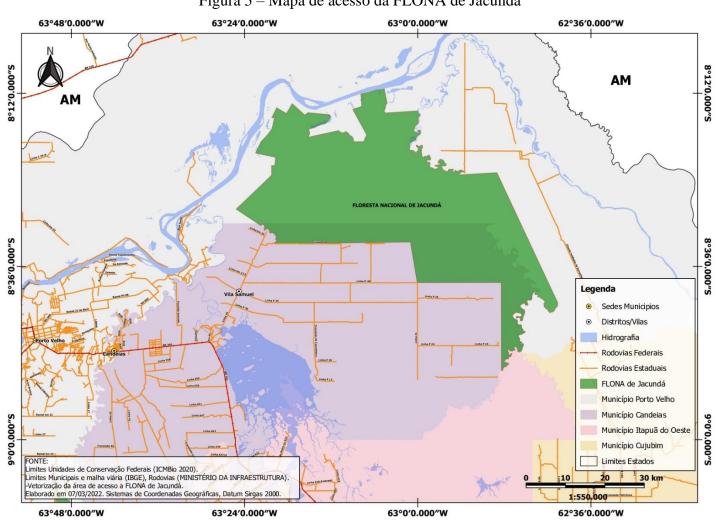


Figura 5 – Mapa de acesso da FLONA de Jacundá

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora. 2022.

A FLONA de Jacundá possui como beneficiários residentes as famílias do Núcleo Dona Preta, na comunidade Conceição da Galera onde reside a própria Dona Preta, conhecida benzedeira do Baixo Madeira, com vastos conhecimentos das propriedades das ervas e plantas medicinais. Os demais beneficiários utilizam sazonalmente os recursos naturais da unidade de conservação, porém sem residir no seu interior.

Em que pese estar localizada em área de intensa ocupação irregular, a FLONA de Jacundá, no período compreendido entre 2010 e 2020 não sofreu invasões por grupos organizados, como ocorreu na FLONA de Bom Futuro. As incursões ocorriam para a extração ilegal de madeiras por madeireiros da Vila Nova Samuel. A justificativa pode residir no fato da referida UC ter sido objeto de contratação para concessão florestal em 2014, gerando um significativo descontentamento entre os madeireiros da Vila Nova Samuel, mas ao mesmo tempo proporcionando uma maior proteção, pois em tese, a área agora possuía uma empresa responsável por sua segurança.

Porém, no ano de 2021, a FLONA de Jacundá teve sua zona primitiva, onde não ocorre concessão florestal, ocupada por aproximadamente 300 pessoas na margem esquerda da LP-50. Após aproximadamente 08 meses, abandonaram o acampamento denominado Jacundá-Terra Prometida em virtude de decisão judicial, criando novo acampamento na margem direita da LP-50, no limite sul da UC, onde permaneceram até meados de abril de 2022, quando abandonaram a região, em sua maioria. Porém, remanescentes desse grupo desmatou aproximadamente 240 hectares na FLONA de Jacundá até o ano de 2022, causando danos ambientais significativos ao meio ambiente.

A FLONA de Jacundá está vinculada ao Núcleo de Gestão Integrada Cuniã-Jacundá, com equipe formada por quatro analistas ambientais e dois auxiliares administrativos. Para apoio nas atividades de campo, a equipe conta com brigadistas e agentes temporários ambientais (ICMBio, 2020).

A fiscalização ambiental tem sua atuação principalmente no combate à extração e transporte ilegal de madeiras e combate ao desmatamento que ocorrem tanto em Candeias do Jamari, nas áreas denominadas como PAF Jequitibá e Setor Jaquirana, quanto em Cujubim, na região conhecida como Estrada do Chaules.

#### 4.1.3. FLORESTA NACIONAL DE JAMARI

A FLONA de Jamari está localizada ao norte do estado de Rondônia, nos municípios de Itapuã do Oeste, Candeias do Jamari e Cujubim. Sua criação data de 25 de setembro de 1984 por meio do Decreto Federal n° 90.224 e possui uma área de 223.086,27 hectares (BRASIL, 1984).

O acesso à FLONA de Jamari se dá por meio da BR-364, RO 205 e linha B-86. Além delas, existem estradas internas utilizadas pelas empresas e servidores públicos para a realização de suas atividades, além de carreadores irregulares construídos para a extração ilegal de madeiras, principalmente nos ramais de acesso à linha B-86 e RO-205.

Em razão de suas características geológicas, a FLONA de Jamari abriga dois grandes empreendimentos minerários, que compartilham com as concessionárias do manejo florestal, aproximadamente 3.000 empregos diretos e indiretos na região de Itapuã do Oeste.

O Plano de Manejo da Flona de Jamari definiu 105.475,62 hectares como Zona de Manejo Florestal Sustentável, dividida em três Unidades de Manejo Florestal (UMFs), concedidas desde 2008. Atualmente, as UMF I e IV, de 17.176,37 hectares e 33.242,61 hectares (antiga UMF II-Sakura), respectivamente, estão concedidas para a empresa Madeflona Industrial Madeireira Ltda., e a UMF V, de 46.184,25 hectares (antiga UMF III), será disponibilizada para nova licitação, tendo em vista a rescisão de contrato em 2020 da empresa Amata S/A com o Serviço Florestal Brasileiro/SFB.

Quanto à população residente, é considerada beneficiária apenas a família Benjamin, formada por dois adultos do sexo masculino e suas esposas, que possuem residência fixa no interior da unidade de conservação, nas margens do rio Jacundá, onde desenvolvem atividades tradicionais de subsistência, como a coleta de castanhas do Brasil, plantio de mandioca para a produção de farinha e a pesca e caça para alimentação diária.

O trabalho de fiscalização ambiental é realizado principalmente na região de Itapuã do Oeste, onde ocorrem ilícitos relacionados à extração e transporte ilegal de madeiras e garimpagem de estanho. Na região de Cujubim, a extração ilegal de madeiras é realizada por grupos madeireiros daquele município.

A FLONA de Jamari também compõe o NGI Porto Velho, com os mesmos servidores já mencionados para a FLONA de Bom Futuro.

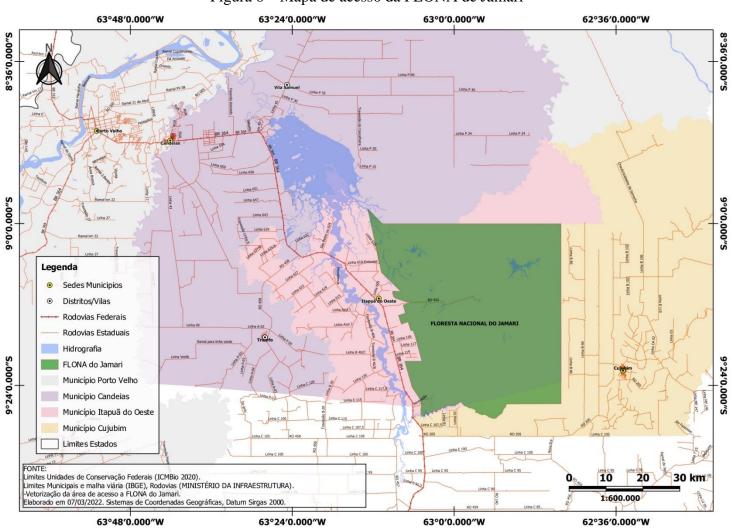


Figura 6 – Mapa de acesso da FLONA de Jamari

Elaborado por Hemerson Pereira, 2022 a partir de dados coletados pela autora

#### 4.2. COLETA DE DADOS

Os dados necessários para a aplicação do modelo de análise da efetividade da fiscalização ambiental, conforme recomendado por Schmitt (2015), foram obtidos junto a fontes oficiais do Governo Brasileiro. Os dados de autuações ambientais (quantidades, valores, enquadramento, embargos, julgamentos, multas pagas e inscrições no Cadin) foram coletados no ICMBio, junto à Equipe Regional de Instrução da Base Avançada em Porto Velho (ERI Porto Velho), Coordenação de Fiscalização, Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DIMIF), em formato de planilha eletrônica. Os demais dados foram obtidos conforme quadro abaixo.

Quadro 5 - Fonte de dados da pesquisa

Tipo de dado	Fonte
Dados de desmatamento	DETER e PRODES/INPE e ICMBio
Autos de infração lavrados	ICMBio
Autos de infração mantidos	ICMBio
Multas pagas	ICMBio
Valor da multa aplicada por hectare	ICMBio
Valor dos bens apreendidos	ICMBio
Tempo médio da autuação ao julgamento em primeira	ICMBio
instância	
Taxa de juros	СОРОМ
Ganho com exploração florestal	Schmitt (2015) e SEFIN (2020)
Ganho com pecuária	Barbosa (2015) e IDARON (2020)
Coeficiente de prescrição	Schmitt (2015)

Fonte: Schmitt, 2015. Elaborado pela autora, 2021.

## 4.3. ANÁLISE DOS DADOS DE AUTUAÇÃO

Para a análise dos dados de autuações, foram compilados os dados de autuações para fins de recorte dos autos incidentes no interior e entorno das unidades de conservação federais em formato shapefile. A quantificação dos autos de infração por tema, enquadramento, entre outros, foi realizada em planilhas eletrônicas.

#### 4.4. ESPACIALIZAÇÃO TEMPORAL DO DESMATAMENTO

Para análise da espacialização temporal do desmatamento na área de estudo, os dados foram obtidos gratuitamente do Programa PRODES, disponível na página eletrônica do INPE, acessando o banco de dados da Divisão de Processamento de Imagens, onde foram obtidos o incremento anual do desmatamento, hidrografia e biomas no formato shapefile (2010-2020). Os dados disponibilizados pelo ICMBio foram os limites das unidades de conservação e do IBGE foram a malha viária, terras indígenas e municípios. O sistema utilizado foi o de coordenadas geográficas e o Datum empregado na produção dos mapas foi o Sirgas 2000, EPSG-4674.

Para fins de análise da espacialização do desmatamento e de sua dinâmica ao longo do período analisado, foi incluído no entorno de cada UC um *buffer* de 10km. Vale ressaltar que no momento da coleta dos dados, não havia zona de amortecimento em nenhuma das três florestas nacionais estudadas. Esses dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e realizada a análise estatística descritiva.

### 4.5. ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL

Para a análise da efetividade da fiscalização ambiental federal nas FLONAs Bom Futuro, Jacundá e Jamari, foram utilizados os indicadores modelados por Schmitt (2015). Tais indicadores se baseiam na metodologia *Enforcement and Compliance Indicators* (ECE), desenvolvida pela Rede Internacional para Fiscalização e Cumprimento da Norma Ambiental – INECE.

Esta metodologia consiste em analisar os produtos das ações fiscalizatórias e os resultados obtidos em função do objetivo principal da fiscalização ambiental (a redução do desmatamento ilegal). A comparação é feita por meio dos indicadores de saída (autos de infração ambiental lavrados, embargos, apreensões, valor das multas, alvos fiscalizados) e indicadores de resultados (dissuasão e mudanças de comportamento).

Um dos efeitos esperados do exercício do poder de polícia administrativa é a dissuasão, que consiste no temor de punição exercida pela fiscalização, por violar alguma regra ambiental. Um conceito clássico para dissuasão é proposto por GIBBS (1975), apud Schmitt (2015), seria de que a dissuasão tem o condão de impedir ou reduzir a incidência do cometimento de um crime por medo da punição legal.

## 4.6. MENSURAÇÃO DA VANTAGEM ECONÔMICA

São os benefícios econômicos a serem obtidos com o desmatamento ilegal, a partir da extração de produtos florestais ou da produção pecuária e agrícola, em reais por hectare.

Quadro 6: Mensuração da Vantagem Econômica

Fórmula	$VE = Gf + \{(Gp+Ga).Cp\}+Gt$				
VE	A vantagem econômica é o lucro obtido com a atividade.				
Gf	Ganho com a exploração florestal. Corresponde ao lucro obtido com a venda dos				
	produtos e subprodutos florestais de forma ilegal. Em geral, apenas madeira de maior				
	valor comercial é extraída e vendida ilegalmente, sendo o restante aproveitado como				
	lenha ou queimado para a limpeza da área. Nas florestas nacionais, o ganho por metro				
	cúbico teria o preço médio de R\$ 112,00, conforme o preço de pauta mínimo da				
	Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (2020), sendo que em um único hectare				
	são extraídos cerca de 20m³, com espécies diversas. Assim, o montante dos ganhos				
	com a exploração florestal é de cerca de R\$ 2.240,00 por hectare.				
Gp	Ganho com a pecuária. Corresponde ao lucro obtido com a criação de gado em um				
	hectare de área por ano. Segundo Margulis (2003), a pecuária é a atividade econômica				
	que mais influencia a abertura de novas áreas de desmatamento, considerando que 80%				
	do desmatamento na Amazônia tem como propósito inicial a criação de gado.				
	Considerando a variação de acordo com a tecnologia de produção, custos de produção,				
	logística, características locais do mercado, entre outros, ficou estabelecido o custo				
	médio de R\$ 200,00 por hectare/ano e a vantagem econômica para a pecuária fo				
	R\$ 3.000,00.				
Ga	Ganho com a agricultura. A agricultura também é uma atividade que influencia o				
	desmatamento ilegal de maneira direta. Em algumas regiões, logo após o				
	desmatamento a corte raso, são realizados investimentos para a preparação do solo e				
	implantada a agricultura. Um fenômeno observado nos últimos anos é a substituição				
	paulatina de pastagem por plantios extensivos de soja, fazendo com que a pecuária				
	avance em novas frentes de desmatamento. Além da soja, se observam também o				
	milho, arroz, feijão e algodão. Adotou-se o valor médio do lucro obtido em R\$				
	1.100,00 ha/ano.				
Ср	Coeficiente de prescrição da infração ambiental após a sua realização. Em média, após				
	cinco anos do cometimento da infração ambiental, se não for apurada a				
	responsabilidade administrativa, ela estará prescrita e, nesse período, o infrator teria				
	auferido VE decorrente da infração ambiental quintuplicando seus ganhos, enquanto				
	o VD seria o mesmo.				

Gt	Ganho com a terra trata do lucro obtido com a venda da área após o desmatamento ou				
	exploração florestal. Imóveis cuja floresta foi removida são mais valorizados,				
	principalmente quando são propriedades constituídas por terras públicas cujos				
	documentos foram forjados em cartórios para parecerem áreas particulares legais.				
	Nesse caso, a valorização do hectare desmatado pode ultrapassar 500%. Em Rondônia,				
	o valor adotado foi de R\$ 4.000,00.				

Fonte: Schmitt (2015); IDARON (2020); SEFIN (2020)

## 4.7. MENSURAÇÃO DO VALOR DE DISSUASÃO

De acordo com o modelo de Schmitt (2015), o Valor de Dissuasão (VD) é a somatória das sanções econômicas aplicadas ao infrator no decorrer do processo administrativo sancionador. A aplicação do modelo é capaz de calcular a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia, mediante a avaliação dos custos imputados aos infratores, com relação às vantagens econômicas em cometer as infrações.

Seguindo as recomendações do autor, para obter o valor da dissuasão, foram incorporadas as variáveis relacionadas à fiscalização do desmatamento, conforme a fórmula descrita no Quadro 7, a seguir:

Quadro 7 - Modelo de mensuração do Valor de Dissuasão (VD)

Fórmula		$VD = Pd . Pa . Pj . Pc . Pp . (S + Ve + Va) . e^{r \cdot t}$		
Variável	O valor da dissuasão se refere ao indicativo de mensuração da dissuasão decorrente do processo administrativo sancionador; é o valor da dissuasão específica para o público-alvo que atua na área fiscalizada. Ele é medido em reais por hectare. Essa quantificação monetária visa permitir a parametrização com o ganho econômico obtido com o desmatamento ilegal, para que se possa avaliar o efeito na motivação do agente.			
	Pd	A <b>probabilidade de detecção</b> consiste nos indicativos de desmatamento detectados pelo Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), que orienta a fiscalização, em relação à taxa anual de desmatamento nas unidades de conservação analisadas detectadas pelo PRODES (taxa oficial).		

Pa	A probabilidade de autuação é a quantidade de autos de infração,			
	lavrados em relação ao número de polígonos de desmatamento,			
	considerando todos os polígonos como uma possível infração.			
Pj	A <b>probabilidade de julgamento</b> é a proporção de autos de infração por			
	infrações de desmatamento nas UCs, julgados em primeira instância, em			
	relação ao total de autos de infração lavrados.			
Pc	A <b>probabilidade de condenação é</b> a proporção de autos de infração de			
	desmatamento lavrado dentro da UC, que foram confirmados pela			
	autoridade julgadora, em relação ao total de autos de infração lavrados.			
Pp	A probabilidade de pagamento é a proporção de autos de infração de			
	desmatamento lavrados, cujas multas foram pagas, em relação a todos os			
	autos de infração lavrados.			
S	O valor da multa é o valor médio das multas aplicadas pelo			
	desmatamento ilegal de um hectare.			
Ve O valor do embargo é o rendimento financeiro que deixou				
	com área embargada. Para o cálculo dos ganhos é considerado o v			
	médio de R\$ 102,00 obtido com a produção pecuária em um hectare por			
	ano, por ser a principal atividade que motiva o desmatamento na			
	Amazônia.			
Va	O valor de apreensão é o valor total dos bens apreendidos por infrações			
	ambientais em relação ao total de autos de infração lavrados por infrações			
	relacionadas ao desmatamento ilegal.			
Е	A constante matemática é de 2,72 (número de Euler, empregada para			
	medir a evolução do fenômeno do valor de dissuasão ao longo do tempo).			
R	É a taxa média de juros fixada pelo Comitê de Política Monetária			
	(Copom), disponibilizada pelo Banco Central do Brasil (BCB), para o			
	período de 01/01/2010 a 31/12/2020.			
T	É a média do <b>tempo de julgamento da infração</b> , expresso em anos,			
	mensurado a partir da data de atuação até a data de julgamento em			
	primeira instância do auto de infração.			

Fonte: Schmitt (2015).

### 4.8. MENSURAÇÃO DA EFETIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO

Segundo Schmitt (2015), o modelo proposto mede o comportamento dos indivíduos, sendo ele igual aos benefícios do crime menos o produto entre a probabilidade de ser punido e os custos para o cometimento do crime, conforme expresso no quadro seguinte.

Quadro 8: Modelo de Mensuração da Efetividade da Fiscalização

Fórmula	C = VE - (VD + c)			
С	O comportamento é o resultado da escolha racional pelo cometimento ou não			
	da infração mediante os critérios de utilidade: se C é Positivo, há o cometimento			
	da infração; se C é negativo, não há o cometimento da infração.			
VE	A vantagem econômica é o lucro obtido com a atividade.			
VD	O valor da dissuasão é a somatória dos custos e da probabilidade de ser punido			
	por uma infração ambiental.			
С	O custo de produção da infração é o investimento necessário para a realizá-la,			
	sendo obtido o custo médio para o desmatamento de um hectare o valor de R\$			
	200,00, utilizando a mão-de-obra de trabalhadores braçais. Para a pecuária,			
	adotou-se o valor de R\$ 200,00.			

Fonte: Schmitt (2015).

#### 4.9. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

A interpretação dos dados foi realizada com base em técnicas de estatística descritiva básica, que permitem, de forma sistemática, organizar, descrever, analisar e interpretar os dados. Esse modelo procura expressar em valores monetários, os riscos e custos da infração e comparar com os possíveis lucros obtidos. Os resultados foram representados em tabelas, quadros, gráficos e mapas, buscando-se valorizar a representação visual do trabalho. O referencial teórico para a análise é pautado pelos estudos relacionados a teoria econômica do crime (BECKER, 1968), a teoria da dissuasão e aos fundamentos do processo administrativo sancionador.

Após a coleta dos dados selecionados junto ao SEI, os mesmos foram lançados em arquivos de planilhas eletrônicas do aplicativo Microsoft Excel. Foi realizada a conferência das informações, com o objetivo de identificar falhas de digitação ou de registro, como

duplicidade de dados, lançamentos equivocados, autos de infração cancelados, entre outros.

Em seguida, foi realizada a comparação de dados básicos com as informações disponibilizadas pela Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DIMIF), que tem como atribuição o recebimento e organização das informações que tratam das autuações administrativas no ICMBio.

Os dados foram interpretados com base em técnicas de estatística descritiva, dando assim uma característica quantitativa para a pesquisa. Esses dados são representados por tabelas, quadros, gráficos e mapas, valorizando a representação visual do trabalho. O referencial teórico tem como base a teoria econômica do crime (BECKER, 1968), a teoria da dissuasão, os fundamentos do processo sancionador e o modelo de Schmitt (2015) para mensuração da efetividade da fiscalização ambiental.

Considerando que o ICMBio não possui uma base de dados robusta, que permita o acesso imediato a todas as informações das autuações administrativas, foi necessário consultar os processos protocolados entre os anos de 2010 e 2020, o que gerou uma demora maior na compilação dos dados. Outro problema observado foi a falta de sistema informatizado no período anterior a 2016, pois os sistemas anteriores ao SEI se mostraram insuficientes para a compilação das informações, obrigando os servidores a elaborar planilhas eletrônicas com *backup* constante a fim de evitar o perdimento dos dados.

Em maio de 2016, com a implementação do SEI, todos os processos deveriam ser digitalizados, gerando um acúmulo de trabalho para as pequenas equipes de julgamento. Apesar dos avanços, o sistema ainda se mostra insuficiente para a análise estatística das informações, pois alguns processos permanecem por anos em determinados setores e sequer são listados em blocos internos, obrigando os interessados a realizar busca ativa dos dados em outros setores, como as unidades de conservação e DMIF.

Diferentemente da metodologia empregada por Schmitt (2015), se optou por lançar todas as autuações realizadas nas três florestas nacionais, com exceção dos crimes contra a fauna, pois são irrelevantes para a análise do desmatamento. As demais infrações observadas, como danos às unidades de conservação e mineração ilegal impactam sobremaneira a cobertura vegetal nessas áreas protegidas.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de ocupação de áreas protegidas se dá tanto pela ação de grileiros, especuladores de terras e madeireiros para especulação imobiliária, extração de madeiras e formação de pastagens, quanto pela ausência de gestão governamental, conivência e anuência de atores políticos locais. Se destaca ainda uma baixa percepção de que ilícitos ambientais poderiam ser objeto de responsabilização administrativa, cível ou criminal (COSTA et al., 2015).

Entre 2010 e 2020, o desmatamento no interior das florestas nacionais de Rondônia representou 0,73% do total desmatado no Estado, que alcançou 12.541,74 km². Há áreas mais críticas, com regiões de alta concentração de desmatamento no entorno das unidades de conservação, como ao longo de estradas e cursos d'água, que indicam pressão antrópica significativa.

# 5.1. ESPACIALIZAÇÃO TEMPORAL DO DESMATAMENTO NAS FLONAS BOM FUTURO, JACUNDÁ, JAMARI E ENTORNO DE 10 KM

O desmatamento observado nas florestas nacionais é relativamente baixo se comparado com o as demais áreas desmatadas no Estado de Rondônia. Entre os anos de 2010 e 2020 foram registrados 360 polígonos e desmatados 92,11 km² no interior dessas áreas protegidas. Porém, no mesmo período, no entorno de 10 km dessas áreas protegidas, o desmatamento foi bem superior, alcançando expressivos 5.380 polígonos de áreas desmatadas, totalizando 1.595,16 km², sugerindo que a pressão nessas áreas protegidas pode causar perdas significativas de biodiversidade caso se mantenham os índices atuais de degradação ambiental.

As unidades de conservação possuem planos de manejo, porém apenas a FLONA de Jamari teve sua zona de amortecimento aprovada e publicada no Diário Oficial da União até o ano de 2020. Tanto a FLONA de Jacundá quanto a FLONA de Bom Futuro, no período de 2010 a 2020 não tiveram suas zonas de amortecimento homologadas. Assim, para a análise dos dados, adotou-se 10 km de distância como *buffer* ou área de entorno.

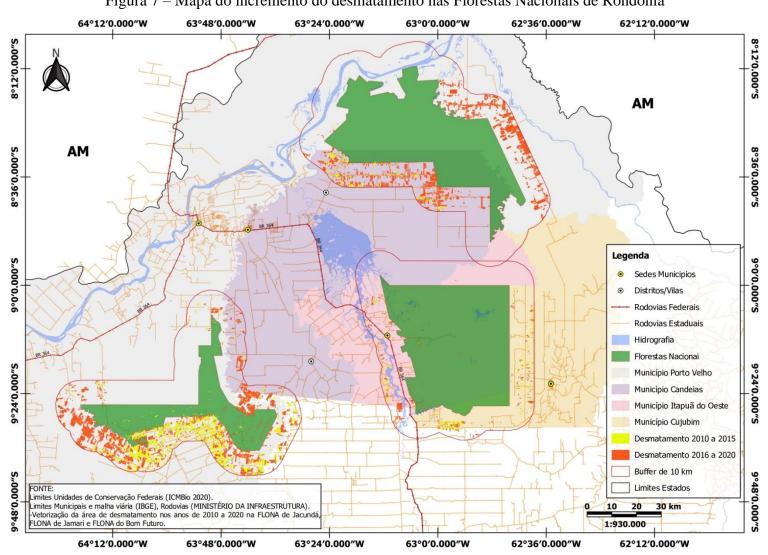


Figura 7 – Mapa do incremento do desmatamento nas Florestas Nacionais de Rondônia

Elaborado por Hemerson Pereira a partir dos dados coletados pela autora. 2022.

De acordo com dados do PRODES (INPE, 2021), o desmatamento total detectado nas FLONAs no período de 2010 a 2020, foi de 92,11 km². Deste total, A FLONA de Bom Futuro correspondeu a 76,75 km², a FLONA de Jacundá a 11,35 km² e a FLONA de Jamari a 4,01 km². (Tabela 1).

Tabela 1: Desmatamento nas FLONAs de Bom Futuro, Jacundá e Jamari (km²)

Ano	FLONA Bom Futuro	FLONA Jacundá	FLONA Jamari	TOTAL
2010	2,094841	0	0, 183684	2,278525
2011	4,573191	0,357083	0	4,930274
2012	2,287629	0	0	2,287629
2013	13,565717	0	0	13,565717
2014	4,491119	0,073993	0,071234	4,636346
2015	2,578473	0	0	2,578473
2016	2,229315	1,516667	0	3,745982
2017	11,825564	0	0,165374	11,990938
2018	5,384658	0,217104	0,504512	6,106274
2019	13,139239	5,115024	0,599436	18,853699
2020	14,576329	4,071765	2,489913	21,138007
Total	76,746075	11,351636	4,014153	92,111864

Fonte: DMIF, 2022. Elaborado pela autora.

A abertura e manutenção de estradas na zona de entorno de áreas protegidas podem servir como um facilitador dos ilícitos ambientais. A existência de uma malha viária irregular com um grande número de acessos e alto grau de vascularização, facilita a entrada na FLONA de Bom Futuro, possibilitando que grileiros visitem com facilidade suas supostas áreas de posse (ocupações irregulares), pratiquem o desmatamento, a extração ilegal de madeira, a caça, a construção de moradias improvisadas e impeçam a regeneração natural de áreas degradadas.

As maiores taxas de desmatamento foram registradas na FLONA de Bom Futuro, que possui como principais desafios a existência de uma extensa malha viária interna, grandes áreas de pastagens abandonadas, exploração ilegal de madeiras, incêndios florestais e sucessivas tentativas de ocupações irregulares. Tais ilícitos são recorrentes, apesar da desafetação de aproximadamente 180 mil hectares pela Lei 12.249 de 11/06/2010 e presença constante de fiscais e policiais na base de fiscalização localizada na linha 67, estrada desafetada pela referida Lei, que percorre a unidade de conservação de norte ao sul.

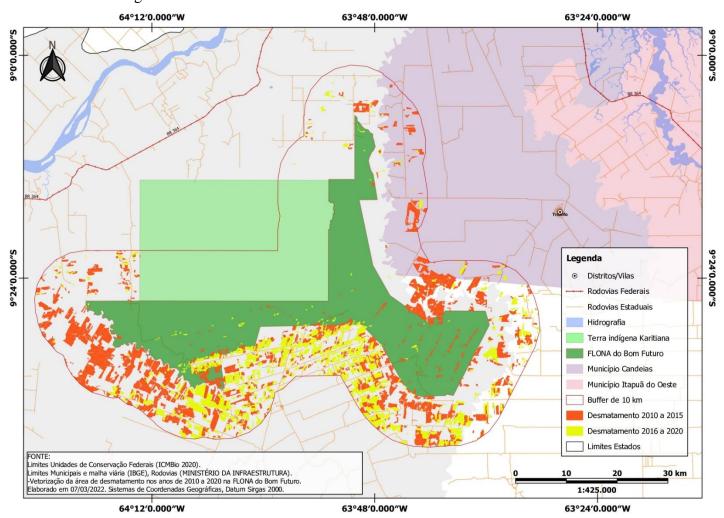


Figura 8: Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Bom Futuro

Elaborado por Hemerson Pereira a partir dos dados coletados pela autora. 2022.

Importa ressaltar que a FLONA de Bom Futuro tem seus limites, ao norte, com a Terra Indígena Karitiana e ao sul com a APA e FERS do Rio Pardo, unidades de conservação criadas no ano de 2010 como parte do acordo de doação de aproximadamente 146 mil hectares da FLONA de Bom Futuro ao governo de Rondônia. No local deveriam ser assentadas 1.500 famílias que em tese, já residiam na área.

Transcorridos 12 anos desde a criação das referidas áreas protegidas, o poder público estadual não realizou a regularização fundiária e nem mesmo a delimitação das duas áreas protegidas, considerando que tais UC deveriam possuir seus limites delimitados desde sua criação. Em 2022, estão em funcionamento 130 km de estradas em pleno funcionamento no interior da FLONA de Bom Futuro, porém apenas 25 km foram oficializados em conformidade com o art. 15 da Lei 12.249/10. (ICMBio, 2019).

Atualmente, tanto a APA quanto a FERS do Rio Pardo estão no centro de uma disputa judicial impetrada pelos Ministérios Públicos Estadual e Federal, que buscam impedir a sua extinção, já aprovada pela Assembleia Legislativa em 2018 e também prevista na atualização do Zoneamento em 2021. Assim, não causa surpresa as taxas de desmatamento no entorno da FLONA de Bom Futuro, haja visto o incremento na ocupação desordenada do território sem que nenhuma ação efetiva tenha sido executada pelo poder público estadual ou federal.

Considerando o período analisado, a FLONA de Bom Futuro apresentou o maior incremento do desmatamento em 2020, quando foi detectado pelo PRODES uma perda da cobertura florestal de 14,57 km², representando um aumento de 11% em relação ao desmatamento detectado no ano anterior. As maiores taxas de desmatamento correspondem aos anos de 2019 e 2020, indicando tendência de aumento nos índices de desflorestamento da unidade de conservação.

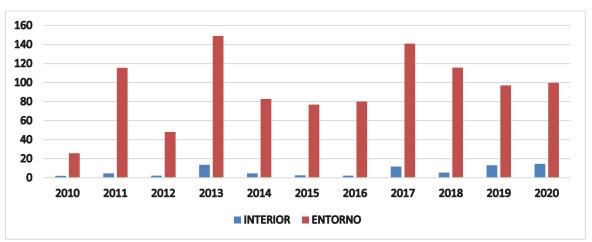


Gráfico 1: Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Bom Futuro

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora.

No entorno de 10 km da FLONA de Bom Futuro, foram registrados 3.310 polígonos com 1.032,02 km² de áreas desmatadas, localizados principalmente ao sul da área protegida, onde estão localizadas a APA Rio Pardo e FERS Rio Pardo, criadas no ano de 2010 e que tem indícios robustos de degradação ambiental consolidada. A leste, estão localizadas áreas desmatadas no interior e entorno da FLONA de Bom Futuro, a partir de ocupações irregulares que repetiram a mesma estratégia de invasões nos anos de 2017 a 2021.

A FLONA de Jacundá seguiu a mesma tendência de desmatamento no período analisado, porém com menores áreas degradadas. O maior aumento nas taxas de desmatamento ocorreu também nos anos de 2019 (5,11 km²) e 2020 (4,07 km²). Contudo, é singular verificar que o ano de 2019 registrou um aumento de 2.254% em relação ao ano de 2018, o que sugere que há um fator externo que pode ter desencadeado a elevação dessas taxas de desmatamento no período, representado pela possibilidade de atualização do zoneamento estadual, por meio do Projeto de Lei Complementar n° 85/2020.

Considerando o avanço das áreas desmatadas na região nordeste (Estrada do Chaules) e Sul da FLONA de Jacundá, que totalizaram 1.288 polígonos com 440,05 km² no raio de 10 km, é possível concluir que ocorreu nos anos de 2019 e 2020, um movimento de ocupação em direção às áreas protegidas, com o objetivo de obter o máximo de terras para a criação de gado e/ou soja, com ocupações se dando tanto em propriedades privadas no PAF Jequitibá quanto nos Setores Jaquirana e Soldado da Borracha, iniciadas a partir de 2016, quando foram fomentadas as primeiras tratativas relacionadas à atualização do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de Rondônia.

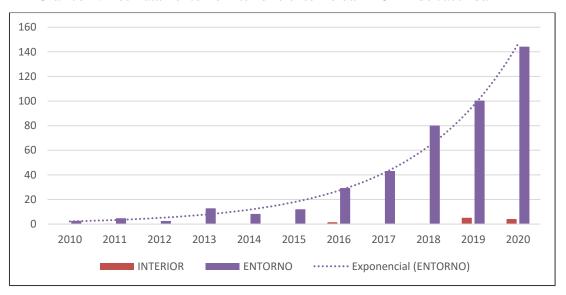


Gráfico 2: Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Jacundá

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora.

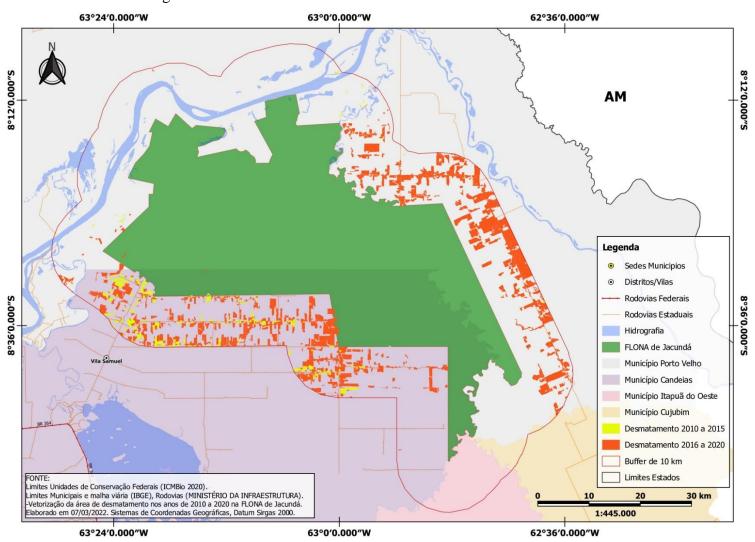


Figura 9: Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Jacundá

Elaborado por Hemerson Pereira a partir dos dados coletados pela autora. 2022.

Na proposta encaminhada pelo Governo de Rondônia à Assembleia Legislativa, duas alterações significativas foram aprovadas pelos membros da comissão estadual do zoneamento e que afetam diretamente o entorno da FLONA de Jacundá. A primeira, prevista no item 2.14 trata da reclassificação de toda a Gleba Rio Preto, atualmente zona 2 para zona 1.2, mesmo sendo uma área preservada e afetada por desmatamentos ilegais nos últimos cinco anos.

O item 2.15 reclassifica os projetos PAF Jequitibá e Setor Jaquirana, anteriormente na zona 2 igualmente para zona 1.2. Esse cenário sugere uma articulação entre grupos de grileiros para a ocupação de propriedades privadas, para forçar politicamente a validação das novas propostas, que juntamente com as demais alterações aprovadas pelos deputados estaduais, trará um déficit em áreas protegidas de aproximadamente 99 mil hectares para todo o Estado. A proposta com alterações foi vetada pelo Governador de Rondônia em concordância com a Recomendação do Ministério Público, que demonstrou existir no documento vários vícios de inconstitucionalidade. Segundo declarações públicas dos políticos locais, a Assembleia Legislativa deve derrubar o veto e aprovar o novo zoneamento ambiental do Estado ainda no primeiro semestre de 2022.

A FLONA de Jamari manteve relativa estabilidade nas taxas de desmatamento, porém com tendência de aumento a partir de 2018 (0,50 km²), 2019 (0,59 km²) e 2020 (2,48 km²), registrando uma elevação das taxas de desmatamento no período de 2019 e 2020 de 320%, o que também representa um comportamento atípico, considerando a série histórica para aquela unidade de conservação.

As áreas de maior pressão para a UC estão localizadas nos limites oeste, sob influência da BR-364 e áreas de garimpagem ilegal de minérios; a leste, onde está localizado o município de Cujubim e vias de acessos utilizadas para a extração ilegal de madeira; ao sul com a RO-205, onde a proximidade com a UC sugere que a via seja utilizada juntamente com estradas vicinais para o escoamento de madeiras extraídas irregularmente da FLONA de Jamari para o polo madeireiro de Cujubim.

No limite norte, a pressão sobre os recursos naturais é reduzida pela proximidade com a ESEC Samuel, porém há uma tendência de acirramento de conflitos por ocupações ilegais a partir de 2020. No raio de 10 km da UC foram registrados 782 polígonos de desmatamento, com 123,08 km² de áreas desmatadas no período de 2010 a 2020.

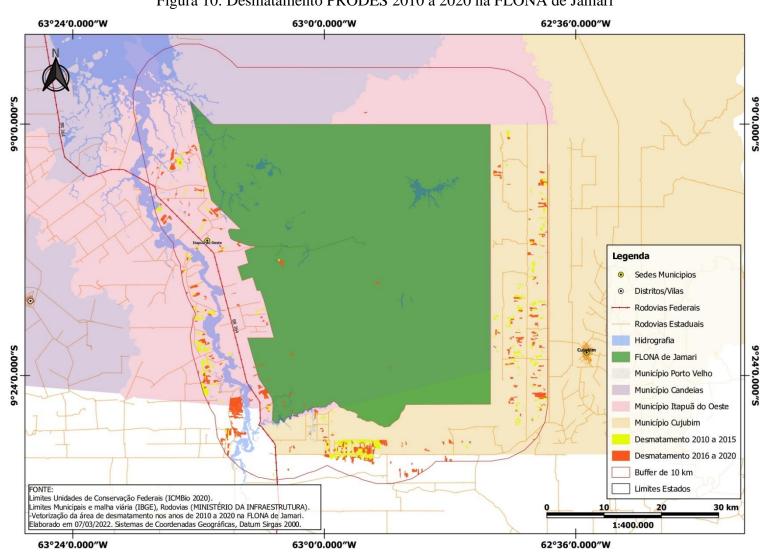


Figura 10: Desmatamento PRODES 2010 a 2020 na FLONA de Jamari

Elaborado por Hemerson Pereira a partir dos dados coletados pela autora. 2022.

Embora sofra grande pressão provocada pela proximidade das vias de circulação BR-364, RO-205 e Linha B-86, a FLONA de Jamari vem cumprindo seu papel na proteção da biodiversidade, mesmo enfrentando preocupantes intervenções para extração ilegal de madeiras em virtude da proximidade com o polo madeireiro de Cujubim, para onde são transportadas as essências florestais obtidas na referida UC.

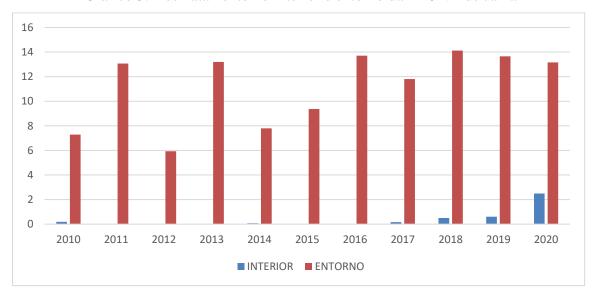


Gráfico 3: Desmatamento no interior e entorno da FLONA de Jamari

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora

A FLONA Jamari possui atualmente três empresas que exploram economicamente seus recursos naturais, como as mineradoras ERSA S/A e Metalmig Ltda, além da Madeflona Industrial Madeireira, concessionária de manejo florestal. Após a desistência das empresas Sakura Ltda (2012) e Amata Ltda (2019), foram firmados novos contratos de concessão florestal, que absorveram parte do passivo causado pela intensa atividade madeireira ilegal no interior da unidade de conservação.

Em que pese não terem sido registrados polígonos de desmatamentos significativos, a FLONA de Jamari tem sido afetada pelas atividades não autorizadas, como a degradação causada por madeireiros que retiram madeiras de alto valor comercial desta floresta nacional, quanto por mineradores artesanais clandestinos que tem como objetivo a extração de cassiterita, colombita, tantalita e outros minérios, que são posteriormente absorvidos pela cadeia produtiva localizada no município de Ariquemes/RO.

Tabela 2 – Desmatamento no interior e buffer de  $10 \mathrm{km}$  da Floresta Nacional de Bom Futuro (km²) PRODES

ANO	POL	INTERIOR	POL	ENTORNO	TOTAL POL	TOTAL ÁREA
2010	13	2,094841	146	25,810891	159	27,90573
2011	43	4,573191	411	115,552919	454	120,1261
2012	9	2,287629	185	48,186475	194	50,4741
2013	44	13,565717	434	149,066135	478	162,6319
2014	15	4,491119	246	82,812156	261	87,30328
2015	10	2,578473	243	76,950962	253	79,52944
2016	27	2,229315	480	80,116802	507	82,34612
2017	32	11,825564	339	140,983419	371	152,809
2018	22	5,384658	330	115,766708	352	121,1514
2019	39	13,139239	237	97,075707	276	110,2149
2020	65	14,576329	264	99,706278	329	114,2826
TOTAL	319	76,746075	3315	1032,028452	3634	1108,775

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora.

Tabela 3 – Desmatamento no interior e *buffer* de 10km da Floresta Nacional de Jacundá (km²) PRODES

ANO	POL	INTERIOR	POL	ENTORNO	TOTAL POL	TOTAL ÁREA
2010			21	2,654285	21	2,654285
2011	2	0,357083	40	4,724987	42	5,08207
2012			22	2,47551	22	2,47551
2013			66	12,85419	66	12,85419
2014	1	0,073993	47	8,277712	48	8,351705
2015			46	12,057	46	12,057
2016	3	1,516667	174	29,27727	177	30,79394
2017			162	43,0949	162	43,0949
2018	1	0,217104	229	80,06297	230	80,28007
2019	3	5,115024	191	100,4178	194	105,5329
2020	8	4,071765	289	144,1552	297	148,227
TOTAL	18	11,35164	1287	440,0519	1305	451,4035
E . IO.0	D: 2022 I					

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora.

Tabela 4 – Desmatamento no interior e *buffer* de 10km da Floresta Nacional de Jamari (km²) PRODES

ANO	POL	INTERIOR	POL	ENTORNO	TOTAL POL	TOTAL ÁREA
2010	2	0,183684	57	7,281699	59	7,465383
2011			73	13,07053	73	13,07053
2012			39	5,93731	39	5,93731
2013			74	13,20048	74	13,20048
2014	1	0,071234	54	7,787966	55	7,8592
2015			65	9,364848	65	9,364848
2016			116	13,70068	116	13,70068
2017	2	0,165374	73	11,80747	75	11,97284
2018	5	0,504512	90	14,11981	95	14,62432
2019	7	0,599436	76	13,65812	83	14,25756
2020	7	2,489913	65	13,15313	72	15,64304
TOTAL	24	4,01415	782	123,082	806	127,0962

Fonte: ICMBio, 2022. Elaborado pela autora.

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam dados para análise do desmatamento na área de estudo. No entorno de 10km da FLONA de Bom Futuro, foram registrados 3.315 polígonos, com o total de 1.032,03 km². No *buffer* da FLONA de Jacundá, as áreas desmatadas somaram 1.288 polígonos de desmatamentos com uma área de 440,05 km². Para a FLONA de Jamari, foram 782 polígonos, que perfazem 123,08 km². As planilhas, que apresentam números expressivos em relação ao total de áreas desmatadas, segue uma tendência de elevação constante no interior e entorno das florestas nacionais de Rondônia.

## 5.2. AUTUAÇÕES, JULGAMENTOS E EXECUÇÃO DAS SANÇÕES

Considerando que o ICMBio foi criado em 2007, tendo utilizado nos dois anos seguintes os blocos de autos de infração e estrutura administrativa sancionadora do IBAMA, optou-se por selecionar para análise os anos de 2010 a 2020, pois no ano de 2009 o processo ainda estava em implementação na nova autarquia federal.

Na análise dos autos de infração, apenas seis unidades de conservação lavraram mais de 100 autos no decênio 2010 – 2020. Na contramão dessas autuações, as RESEX Barreiro das Antas e Rio Cautário, juntamente com o PARNA Serra da Cutia registraram um número

de autuações extremamente baixo (0, 1 e 3), sugerindo que essas unidades de conservação possuem alto grau de conservação e baixas pressões e ameaças à sua integridade.

Aliado a esse cenário, se apresenta também o déficit de pessoal para a realização de atividades de campo e a constatação de que o arco do desmatamento segue um fluxo contínuo em paralelo com as principais vias de circulação do estado, como as BR-364, 230, 319 e também os municípios que receberam intenso fluxo migratório na região do Vale do Jamari, como Buritis, Cujubim, Machadinho do Oeste e Campo Novo.

Para melhor exemplificar o que é o arco do desmatamento, o Instituto Socioambiental – ISA, apresentou o seguinte conceito:

A expressão "arco do desmatamento" delimita uma região composta por 256 municípios em que a destruição se concentra historicamente e onde estão focadas políticas públicas de combate do Ministério do Meio Ambiente. É um território que vai do oeste do Maranhão e sul do Pará em direção a oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre. As rodovias Belém-Brasília e Cuiabá-Porto Velho iniciaram o desenho desse arco a partir da década de 1960. A região concentra aproximadamente 75% do desmatamento da Amazônia. O estudo também identificou 22 municípios que não constam nessa lista e configuram uma nova zona de expansão.

Na expansão da fronteira identificada pelo ISA, os vetores são as rodovias BR-163, BR-319 e BR-364 que, como flechas, irradiam a devastação para o interior da floresta amazônica. Enquanto isso, municípios da porção sul do arco do desmatamento, sobretudo no estado do Mato Grosso, e de ocupação mais antiga, tiveram queda na taxa. A notícia não é necessariamente boa: ela indica que a floresta nessa zona foi destruída quase completamente e que os desmatadores buscam novas áreas para derrubar.

Os resultados do estudo mostram que, em 2019, 19 novos municípios, que não constam da lista dos 256 municípios que delimitam o arco do desmatamento, aparecem entre os municípios responsáveis por 75% do desmatamento na Amazônia. (ISA, 2019, p.1)

A tabela 5 apresenta sucintamente o total das autuações administrativas realizadas pelo ICMBio nas unidades de conservação localizadas em Rondônia, entre os anos de 2010 a 2020.

Tabela 5 – Autuações administrativas para as UCs federais em Rondônia

UNIDADE DE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CONSERVAÇÃO												
ESEC CUNIÃ	6	3	12	9	0	0	2	1	1	2	0	36
FLONA BOM FUTURO	48	33	14	17	5	5	11	35	31	42	35	276
FLONA JACUNDÁ	18	23	3	3	0	10	9	0	4	7	6	83
FLONA JAMARI	10	4	6	12	4	14	19	19	6	50	31	175
PARNA CAMPOS	1	5	4	3	0	0	1	1	3	77	0	95
AMAZÔNICOS												
PARNA MAPINGUARI	1	9	5	1	0	8	2	5	1	20	24	76
PARNA PACAAS NOVOS	0	0	0	0	0	0	13	27	51	27	206	324
PARNA SERRA DA CUTIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REBIO JARU	36	34	42	18	10	21	17	8	0	1	0	187
REBIO GUAPORÉ	35	3	1	11	20	5	1	0	11	17	44	148
R. BARREIRO DAS ANTAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
RESEX LAGO DO CUNIÃ	4	6	2	0	0	0	0	2	2	3	0	19
RESEX RIO CAUTÁRIO	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
RESEX RIO OURO PRETO	8	19	8	1	1	0	12	12	6	5	41	113
TOTAL	164	181	106	79	45	71	98	125	120	265	364	1536

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

A Tabele 5 também incluiu as autuações administrativas para autores não localizados, o que provocou pequena alteração quando se observam as tabelas para autos de infração com autoria identificada.

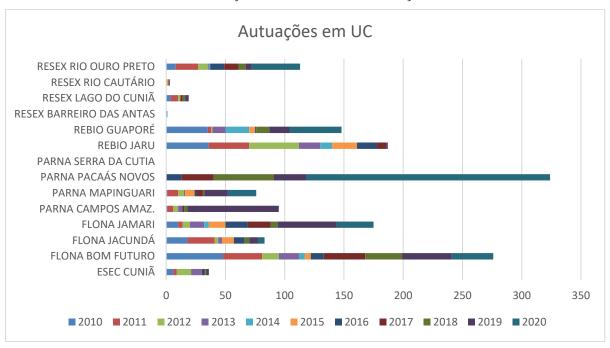


Gráfico 4: Autos de infração nas unidades de conservação federais em Rondônia

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

As multas administrativas lavradas no período totalizaram R\$ 249.725.913,00, sendo destaques o Parque Nacional Mapinguari com R\$ 57.904.798,00 e a FLONA Bom Futuro com R\$ 54.784.882,00. Considerando que o PARNA possui 1.779.000 hectares e a FLONA Bom Futuro apenas 100.075,13 hectares, é singular que a mesma esteja em evidência quando se trata de áreas desmatadas, número elevado de autos de infração e valores pecuniários dessas autuações.

Quadro 9: Autuações administrativas nas Unidades de Conservação Federais em Rondônia no período de 2010 a 2020 (em R\$)

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	AI	MULTA
ESEC de Cuniã	36	1.238.560,00
FLONA de Jacundá	84	16.964.148,00
FLONA de Bom Futuro	339	77.826.643,90
FLONA do Jamari	213	77.803.394,42
PARNA da Serra da Cutia	0	0,00

PARNA de Pacaás Novos	226	30.154.896,00
PARNA dos Campos Amazônicos	108	20.020.900,00
PARNA Mapinguari	56	58.492.894,00
REBIO do Guaporé	146	8.741.520,00
REBIO do Jaru	213	6.052.918,00
RESEX Barreiro das Antas	1	5.000,00
RESEX do Lago do Cuniã	19	50.700,00
RESEX do Rio do Cautário	3	11.500,00
RESEX do Rio Ouro Preto	118	11.129.549,00
Total Geral	1.566	308.492.623,32

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

De acordo com os dados das autuações administrativas registradas nas florestas nacionais de Rondônia, no período de 2010 a 2020, foram lavradas pelo ICMBio um total de 636 autuações nas áreas de estudo, entre multas, apreensões e embargos, nos municípios onde se localizam as Florestas Nacionais de Bom Futuro, Jamari e Jacundá (Porto Velho, Candeias do Jamari, Itapuã do Oeste e Cujubim). Nessa totalização, estão infrações com autoria identificada (534 autos) e autoria ignorada (102 autos). O maior número de autuações (333 ou 52,35%) se concentrou no município de Porto Velho e o menor número foi registrado em Cujubim (52 ou 8,17%).

Do total de autuações com autoria identificada nestes municípios, 49,44% correspondem a infrações contra a flora (Subseção II) e 43,63% contra as unidades de conservação (Subseção VI), que também se referem à desmatamento, extração, transporte e comercialização de madeiras, prioritariamente, o que demonstra que há uma maior pressão sobre os recursos florestais existentes na região. O percentual de 6,93 é subdividido entre crimes relacionados à fauna (Subseção I) e mineração ilegal (Subseção III).

Tabela 6 - Enquadramento legal dos autos de infração aplicados nas FLONAs entre 2010 e 2020.

Descrição	Enquadramento	Autos de infração	Percentual
Destruir ou danificar floresta em APP	Art. 43	5	0,95
Cortar árvores em área considerada de preservação permanente ou cuja espécie seja especialmente protegida	Art. 44	7	1,33
Extrair de florestas de domínio público ou áreas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais:	Art. 45	20	3,81

Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira serrada ou em tora, lenha, carvão ou outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento:	Art. 47	26	4,95
Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas	Art. 48	27	5,14
Destruir ou danificar florestas não passíveis de autorização	Art. 49	14	2,67
Destruir ou danificar floresta sem autorização	Art. 50	121	23,05
Destruir ou explorar floresta em área de reserva legal	Art. 51	6	1,14
Desmatar florestas fora da área de reserva legal	Art. 52	2	0,38
Explorar ou danificar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, localizada fora de área de reserva legal averbada, de domínio público ou privado	Art. 53	9	1,71
Adquirir, intermediar, transportar ou comercializar produto ou subproduto de origem animal ou vegetal produzido sobre área objeto de embargo	Art. 54	1	0,19
Comercializar, portar ou utilizar em floresta ou demais formas de vegetação, motosserra sem licença da autoridade ambiental competente	Art. 57	9	1,71
Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente	Art. 58	17	3,24
Executar pesquisa, lavra ou extração de minerais sem a competente autorização	Art. 63	13	2,48
Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, atividades, obras ou serviços utilizadores de recursos ambientais	Art. 66	5	0,95
Obstar ou dificultar a ação do Poder Público no exercício de atividades de fiscalização ambiental	Art. 77	7	1,33
Descumprir embargo de obra ou atividade e suas respectivas área	Art. 79	4	0,76
Deixar de atender a exigências legais ou regulamentares quando devidamente notificado	Art. 80	4	0,76
Elaborar ou apresentar informação, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso, enganoso ou omisso	Art. 82	4	0,76
Realizar quaisquer atividades ou adotar conduta em desacordo com os objetivos da	Art. 90	56	10,67

unidade de conservação, o seu plano de manejo e regulamentos			
Causar dano à unidade de conservação	Art. 91	129	24,57
Penetrar em unidade de conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça, pesca ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais e minerais	Art. 92	39	7,43
Total	-	525	100,00

Fonte: BRASIL, 2008; ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

Em todas as autuações administrativas, foi utilizado o Decreto 6.514/2008, sendo os principais enquadramentos o art. 91, que trata dos danos causados às unidades de conservação, com multa aberta que varia entre R\$ 200,00 (duzentos reais) a 100.000,00 (cem mil reais), com 24,57°%; o art. 50, que prevê multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) por hectare ou fração, que correspondeu a 23,05%; o art. 90, que penaliza as atividades e condutas em desacordo com o regramento da unidade, com multa de R\$ 500 (quinhentos reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais) e o art. 92, que apresenta a sanção pecuniária de R\$ 1.000,00 (um mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais) para quem penetra em unidades de conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para a caça, pesca e exploração de produtos florestais e minerais. O art. 93, que prevê a multa em dobro para as infrações cometidas fora da seção VI, foi mencionado em 222 autos de infração.

Os embargos são sanções administrativas previstas no Decreto 6.514/2008, que tem por objetivo impedir a continuidade do dano ambiental proporcionar a regeneração do meio ambiente e dar viabilidade à recuperação de uma área objeto de degradação ambiental. Essa sanção pode ser suspensa tanto na fase inicial do processo, quando o autuado comprova a regularidade ambiental ou posteriormente, no julgamento do auto de infração. De acordo com TRENNEPOHL (2009), a sua imposição ou suspensão se dá sempre por ato formal.

Tabela 7 – Embargos aplicados nas florestas nacionais entre 2010 e 2020 (em hectares)

Ano	2010-2011	2012-2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019	2020	Total
FLONA de Bom							
Futuro	513,17	61,7	228,21	2618,79	587,25	23,62	4.032,74
FLONA de							
Jacundá	1.068,86	42,2	746,2	0,3	0	0	1.857,56
FLONA de							
Jamari	0	0	1,6	10,19	346,22	762,45	1.120,46

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

	_	_					
Ano	2010-2011	2012- 2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019	2020	Total
FLONA							
de Bom							
Futuro	348.050,00	34.684,83	88.800,00	499.050,00	766.400,00	1.539.820,00	3.276.804,83
FLONA							
de							
Jacundá	720.600,00	713.689,28	773.179,00	220.000,00	21.750,00	1.500,00	2.450.718,28
FLONA							
de Jamari	46.569,00	21.520,00	158.179,00	1.621.900,00	1.273.750,00	1.359.389.00	3.121.918,00
·							
Total	1.115.219,00	769.894,11	1.020.158,00	2.340.950,00	2.061.900,00	1.541.320,00	8.849.441,11

Tabela 8 – Apreensões aplicadas nas florestas nacionais entre 2010 e 2020 (em R\$)

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora.

Geralmente, o volume de bens apreendidos está diretamente relacionado às áreas onde ocorrem infrações relacionadas ao desmatamento. Rondônia e em especial, as florestas nacionais possuem alto volume no valor de apreensões devido ao enfrentamento pela fiscalização em determinados períodos para coibir o transporte ilegal de madeiras em pontos específicos da BR-364 e que resultava na apreensão dos caminhões, cuja carga apresentava irregularidades (Schmitt, 2015).

No decorrer do tempo, os infratores criaram novas estratégias a fim de burlar a fiscalização, alterando as rotas, fraudando documentos para legalizar a madeira ou interpondo decisões judiciais que lhes assegurava a posse dos bens apreendidos. Além disso, a maior parte dos caminhões e cargas de madeira eram confiados ao infrator como fiel depositário o que minimizou o efeito dissuasório. Em muitos casos, o proprietário original do bem apreendido se apresentava perante a justiça como verdadeiro dono e exigia a devolução do bem. De início, os juízes aceitavam tais pedidos, porém, com o passar dos anos, foram identificando, juntamente com os órgãos ambientais, tais fraudes processuais.

Os principais tipos de bens apreendidos são caminhões, tratores, motocicletas, motosserras, combustível, petrechos manuais, serrarias fixas ou portáveis, insumos agrícolas, entre outros. Em geral, são bens envolvidos no processo de desmatamento ou na exploração florestal ou produtos gerados a partir da prática de infração ambiental, como madeira em tora e madeira beneficiada (Schmitt, 2015).

Nas atividades fiscalizatórias realizadas nas florestas nacionais de Rondônia, foi realizado um enfrentamento mais audacioso, com o cumprimento do art. 3° - V do Decreto 6.514/2008, que prevê a destruição ou inutilização dos bens apreendidos, sob determinadas

condições. Assim, cumpridos os requisitos previstos na legislação, os bens apreendidos são passíveis de destruição no local da infração.

Apesar de considerar relevante o cruzamento de dados relativos às autuações pelos agentes de fiscalização ambientais do ICMBio, as informações foram obtidas diretamente nos processos administrativos sancionadores foram disponibilizados no SEI, pois até a presente data, os processos tramitam sem o refinamento necessário, exigindo um trabalho minucioso de coleta de informações nos processos. Assim, todas as informações obtidas foram inseridas em planilhas Excel para garantir a segurança necessária para uso dos dados.

Tabela 9: Autuações administrativas nas florestas nacionais em Rondônia

ANO	FLONA de Bo	m Futuro	FLONA de J	Jacundá	FLONA de Jamari		
ANO	N° de Autuações	%	N° de Autuações	%	N° de Autuações	%	
2010	48	63,16	18	23,68	10	13,16	
2011	33	55	23	38,33	4	6,67	
2012	14	60,87	3	13,04	6	26,09	
2013	17	53,12	3	9,38	12	37,5	
2014	5	55,56	0	0	4	44,44	
2015	5	17,24	10	34,48	14	48,28	
2016	11	28,2	9	23,08	19	48,72	
2017	35	64,81	0	0	19	35,19	
2018	31	75,61	4	9,76	6	14,63	
2019	42	42,42	7	7,07	50	50,51	
2020	35	48,61	6	8,33	31	43,06	
Total	276	-	83	-	175	-	

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborada pela autora.

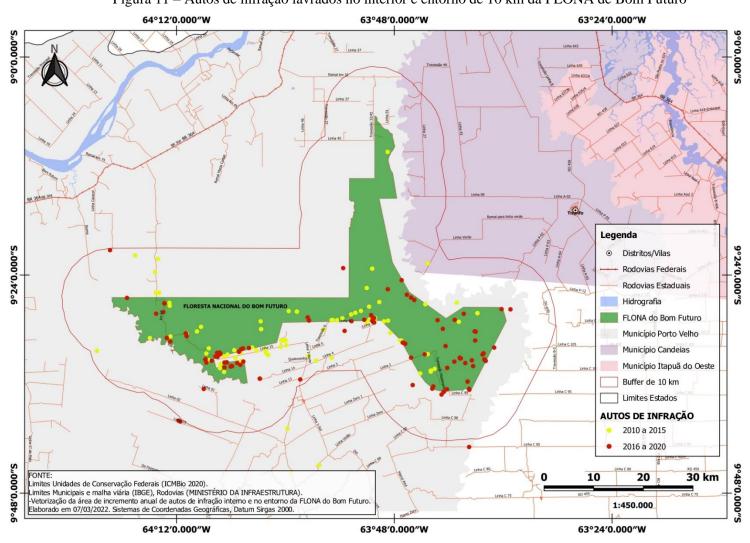


Figura 11 – Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10 km da FLONA de Bom Futuro

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora, 2022.

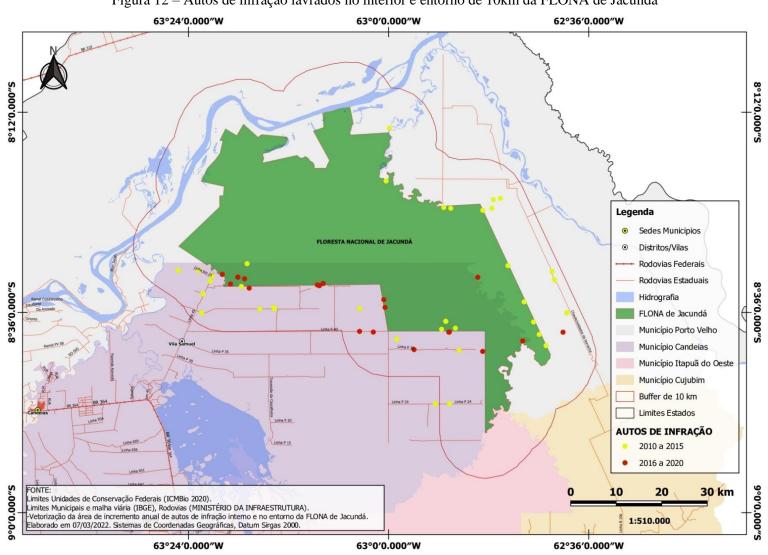


Figura 12 - Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10km da FLONA de Jacundá

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora, 2022.

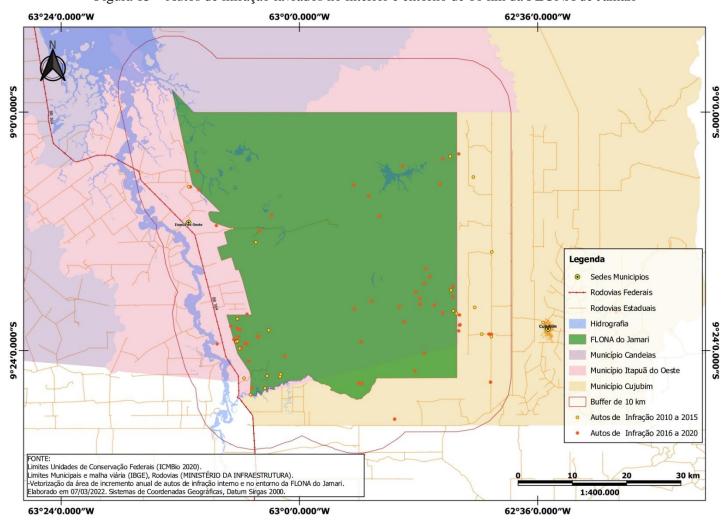


Figura 13 – Autos de infração lavrados no interior e entorno de 10 km da FLONA de Jamari

Elaborado por Hemerson Pereira a partir de dados coletados pela autora, 2022.

Observa-se que a FLONA Bom Futuro esteve no biênio 2016/2017 com grande volume de autuações administrativas, que possivelmente sejam reflexo do aumento das áreas desmatadas, conforme atesta o PRODES, o que pode ter provocado um esforço institucional para a apuração das infrações ambientais. Outro fato observado é que no triênio 2018-2020, as autuações foram elevadas no quesito valor, porém sem maiores consequências para a diminuição do desmatamento na UC.

De acordo com a análise dos dados georreferenciados, foram lavrados 141 autos de infração no interior da FLONA de Bom Futuro, 46 autos no entorno de 10 km e 06 autos foram registrados em áreas com distância acima de 10 km.

A FLONA Jacundá, em que pese ter um valor elevado de multas, permaneceu nos anos de 2016 a 2020 em patamares de possível estagnação, possivelmente provocada tanto por fatores institucionais (falta de pessoal, recursos, logística, entre outros), quanto pela pandemia de COVID-19 no ano de 2020.

Do cruzamento dos dados de localização e lavratura de autos de infração, foi possível identificar que 25 autos de infração foram lavrados no interior da FLONA de Jacundá, 33 autos no entorno de 10 km e 01 auto em área com distância maior que 10 km.

A FLONA de Jamari se destaca em valores pecuniários de suas multas em razão das autuações realizadas nas operações de fiscalização cujo objetivo é conter a extração ilegal de madeiras, tendo se aproximado do total de multas aplicadas da FLONA de Bom Futuro.

Os dados de autuação e localização das áreas objeto da fiscalização indicaram que foram lavrados 53 autos no interior da UC, 24 autos no entorno de 10 km e apenas 02 autos em áreas com distância acima de 10 km.

Da análise das coordenadas geográficas, foi possível perceber que vários autos de infração possuíam indícios de equívocos relacionados à grafia das coordenadas, o que provocou uma margem de erro de aproximadamente 35%.

Quanto às multas aplicadas pelos agentes de fiscalização ambiental, os dados foram coletados e em seguida, elaborada a tabela abaixo, diretamente dos processos administrativos sancionadores cadastrados no Sistema Eletrônico de Informações - SEI.

ANO	FLONA BOM FUTURO	FLONA JACUNDÁ	FLONA JAMARI	TOTAL
2010	1.216.000,00	1.663.736,00	555.356,00	3.435.092,00
2011	2.824.500,00	2.461.700,00	22.000,00	5.308.200,00

Tabela 10: Multas aplicadas nas Florestas Nacionais de Rondônia

2012	220.500,00	359.000,00	50.000,00	629.500,00
2013	1.159.000,00	102.000,00	115.000,00	1.376.000,00
2014	795.560,00	-	29.568,60	825.128,00
2015	8.090.000,00	10.645.000,00	81.000,00	18.816.000,00
2016	846.900,00	1.253.680,00	13.607.578,00	15.708.158,00
2017	26.105.283,90	40.000,00	1.097.893,82	27.243.177,72
2018	530.700,00	352.000,00	1.280.000,00	2.162.700,00
2019	7.437.000,00	2.032,00	3.623.998,00	11.063.030,00
2020	28.601.200,00	85.000,00	57.341.000,00	86.027.200,00
TOTAL	77.826.643,90	16.964.148,00	77.803.394,42	172.594.186,32

Fonte: ICMBio, 2021.

As FLONA de Bom Futuro e Jamari apresentaram resultados expressivos nas autuações ambientais, estando entre as onze unidades de conservação com o maior valor aplicado em multas no Brasil nos anos de 2009 a 2021. Essas autuações estão relacionadas ao desmatamento e queimadas, principalmente. As multas são geralmente agravadas, pois o Decreto Federal nº 6514/2008 orienta que as autuações ocorridas no interior de unidades de conservação devam ter um acréscimo de 100%, conforme prevê o art. 93 do referido decreto.

## 5.3. O MODELO DE DISSUASÃO E A EFETIVIDADE NA REDUÇÃO DO DESMATAMENTO NAS FLORESTAS NACIONAIS DE RONDÔNIA

Na análise do valor da dissuasão aplicada às florestas nacionais de Rondônia (Tabela 9), o modelo pretendeu identificar o quanto a gestão dessas unidades foi capaz de enfrentar a vantagem econômica buscada pelos infratores ao penetrar em unidades de conservação como propósito de causar dano ambiental.

Foram lavrados 534 autos de infração, sendo excluídos os autos relacionados às infrações contra a fauna. Os dados obtidos indicam que apenas 24,48% dos autos lavrados nas florestas nacionais de Rondônia foram efetivamente julgados em primeira instância. O tempo médio foi de 5,21 anos, considerado longo e afetando significativamente o poder dissuasório da fiscalização ambiental federal.

O pagamento das multas, que prevê um desconto de 30% no prazo de 20 dias a partir da autuação ou por meio de parcelamento do valor em até 60 vezes, foi localizado em apenas 16 processos, gerando uma baixa probabilidade de pagamento por parte dos autuados.,

inferindo-se que, apesar de terem sido lavrados termos de embargo e apreensões, essas sanções por si só não comprometem a renda de desmatadores, madeireiros e grileiros de terras.

A inscrição no Cadastro Informativo de Créditos não Quitados do Setor Público Federal (Cadin) ocorreu em 11 casos, como medida para o impedimento de acesso a financiamento público.

TABELA 11 – Resultado das variáveis para as Florestas Nacionais no estado de Rondônia no período de 2010 a 2020.

Situação	2010-2011	2012-2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019	2020	Total
Área desmatada - DETER (km²)	11,28	4,16	4,56	15,91	12,58	13,09	61,58
Área desmatada - PRODES (km²)	7,21	15,85	7,21	15,74	24,96	21,14	92,11
Probabilidade de detecção – Pd	1,56	0,26	0,63	1,01	0,5	0,62	0,67
Total de Alertas	21	24	9	39	170	101	364
Total de Autos de Infração	133	55	38	93	140	72	531
Probabilidade de autuação – Pa	6,33	2,29	4,22	2,38	0,82	0,71	1,46
Autos lavrados	133	55	38	93	140	72	531
Autos julgados em 1ª instância	92	16	15	7	0	0	130
Probabilidade de julgamento - Pj	0,69	0,29	0,39	0,08	0	0	0,24
Autos de infração mantidos	38	25	5	3	0	0	71
Probabilidade de Confirmação - Pc	0,29	0,45	0,13	0,03	0	0	0,13
Multas pagas	1	1	0	1	8	5	16
Probabilidade de Pagamento – Pp	0	0	0	0	0,024	0	0,24
Valor da multa por hectare – S	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Valor do embargo – Ve	102	102	102	102	102	102	102
Apreensões	1.115.219,00	769.894,11	1.020.158,00	2.340.950,00	2.061.900,00	1.541.320,00	8.849.441,11
Valor da apreensão – Va	2.100,22	1.449,89	1.921,20	4.408,57	3.883,05	2.902,67	16.665,61
Constante matemática							2,72
Tempo – t	7,42	6,89	6,14	5,3	3,5	2	5,21
Taxa de juros – r							0,16

Ganho com a exploração florestal - Gf				2.240,00
Ganho com a pecuária – Gp				200
Ganho com a agricultura – Ga				1.100,00
Ganho com a terra – Gt				4.000,00
Coeficiente de prescrição – Cp				5

Fonte: ICMBio, 2021. Elaborado pela autora com base no modelo de Schmitt (2015).

Após o levantamento dos dados presentes na tabela 11, é possível aplicar os resultados aos modelos de vantagem econômica, dissuasão e comportamento, conforme descritos nas tabelas 12, 13 e 14.

Tabela 12 - O Modelo de Vantagem Econômica

Variável	Motivação				
	Pecuária	Agrícola	Terra		
Gf (R\$/ha)	2.240,00	2.240,00	2.240,00		
Gp (R\$/ha)	200,00				
Ga (R\$/ha)		1.100,00			
Gt (R\$/ha)			4.000,00		
Cp (ano)	5	5	5		
VE (R\$/ha)	2.440,00	3.340,00	6.240,00		

Fonte: Schmitt, 2015. Elaborado a partir de dados obtidos junto ao setor produtivo estadual.

Tabela 13 – Valor da Dissuasão (VD) para as Florestas Nacionais de Rondônia

Fórmula VD = Pd. Pa. Pj. Pc. Pp. (S + Ve + Va).  $e^{r \cdot t}$ 

Anos	2010-2020
Pd	0,67
Pa	1,46
Pj	0,24
Pc	0,13
Pp	0,024
S	10.000,00
Ve	102,00
Va	16.665,61
R	0,16
t	5,21
е	2,72
VD	10,65

Fonte: Schmitt, 2015. Elaborado pela autora.

Tabela 14 – O Comportamento (C) para a Motivação do Desmatamento **Fórmula C=VE-(VD+c)** 

	Motivação do conjunto	Motivação do conjunto	Motivação do conjunto
Variável	de ganhos com a	de ganhos com a	de ganhos com a
	pecuária	agricultura	comercialização de terra
VE (R\$/ha)	2.440,00	3.340,00	6.240,00
VD (R\$/ha)	10,65	10,65	10,65
c (R\$/ha)	200,00	200,00	200,00
C (R\$/ha)	2.229,35	3.129,35	6.029,35

Fonte: Schimitt, 2015. Elaborado pela autora.

A **probabilidade de detecção** (**Pd**) tem por objetivo revelar a detecção do desmatamento. O resultado obtido foi de 0,67 na média, variando de 1,56 no biênio 2010-2011 e 0,26 nos anos de 2012-2013. Em relação à detecção do desmatamento é importante compreender o funcionamento do programa de monitoramento do INPE. Ele conta com três sistemas operacionais: o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER) e o sistema de mapeamento do uso e ocupação da Terra após o desmatamento (TerraClass), que se complementam.

O DETER, lançado em 2004, é um sistema que apoia as agências ambientais na inspeção e controle do desmatamento e degradação, mapeando as alterações antropogênicas florestais originais na Amazônia Legal Brasileira. São produzidos alertas diários sobre alterações na cobertura florestal para áreas maiores ou iguais a 3 hectares. Os alertas indicam áreas que foram totalmente desmatadas (corte raso, mineração e desmatamento) e aquelas que estão afetas pela degradação florestal (corte de árvores, queimadas e outras). Todos os dados estão também disponíveis no portal *Terrabrasilis* (INPE, 2021).

O PRODES produz o inventário anual de perda de floresta primária (corte raso) a partir de imagens de satélite de observação da Terra. A partir deste inventário, são calculadas as taxas anuais de desmatamento. O desmatamento anual refere-se ao período de um ano entre as datas de 01 de agosto de um ano a 31 de julho do ano seguinte. O PRODES considera como desmatamento a supressão total da floresta com áreas superiores a 6,25 hectares (INPE, 2021).

O TerraClass, realizado com frequência bienal, numa parceria entre o INPE e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), tem por objetivo a identificação do uso e cobertura das áreas apontadas como desmatadas pelo PRODES. Com os resultados do TerraClass é possível fazer uma avaliação da dinâmica do uso e ocupação dessas áreas, nas classes mapeadas pelo projeto (agricultura, pastagens, regeneração entre outras). São classificadas áreas superiores a 6,25 hectares ((INPE, 2019, p.1).

A **probabilidade de autuação** (**Pa**) trata do total de autos de infração lavrados em relação ao desmatamento detectado. O valor médio de 1,46% demonstra que uma pequena parte da área desmatada foi multada. Esse dado desnuda a incapacidade da fiscalização em alcançar os responsáveis pelo desmatamento, aplicando-se a multa e demais medidas sancionadoras, como o embargo e a apreensão.

Fica claro que o esforço operacional em campo para produzir autuações é muito aquém do necessário. Essa variável demonstra relação direta com os recursos humanos disponíveis na gestão das unidades, bem como a disponibilidade de recursos financeiros para o custeio de passagens e diárias para as equipes de fiscais, aquisição de equipamentos e serviços (sobrevoo, drones, veículos, entre outros) (Schmitt, 2015).

A **probabilidade de julgamento** (**Pj**) se refere aos de autos de infração julgados em relação ao total de autos lavrados cujo resultado foi de 0,24. Os dados de julgamento em primeira instância indicam que apenas 37,31% dos autos lavrados na FLONA de Bom Futuro foram objeto de julgamento em primeira e segunda instâncias. O melhor índice corresponde à FLONA de Jacundá com 55,42% e o menor percentual corresponde à FLONA de Jamari.

A partir dessas informações, infere-se que o pior índice se dá pelo menor prazo entre a autuação e o julgamento, pois efetivamente a FLONA de Jamari teve um volume maior de autuações administrativas a partir de 2015. A FLONA de Jacundá respondeu por um volume maior de autuações nos anos de 2010 e 2011, voltando a crescer nos anos de 2015 e 2016. Quanto à FLONA de Bom Futuro, a mesma se manteve em patamares elevados em 2010 e 2011, voltando a crescer significativamente a partir de 2017, quando teve início uma nova fase de invasões na área remanescente da unidade de conservação.

A **probabilidade de confirmação** (**Pc**) é o resultado da quantidade de autos confirmados em relação aos autos julgados. No caso das florestas nacionais, de 130 autos julgados, apenas 71 autos foram mantidos, gerando uma probabilidade de confirmação de 0,13, que representa um fator negativo, demonstrando uma possível fragilidade nos procedimentos adotados pelos agentes de fiscalização, gerando um acúmulo de autos anulados pela autoridade julgadora.

A **probabilidade de pagamento** (**Pp**) se refere ao total de multas pagas em relação ao total de multas lavradas. Na análise dos dados, foram identificados 16 autos de infração

pagos, totalizando R\$ 367.831,80. Essa variável tende a inferir que os esforços institucionais não são suficientes para obrigar os autuados a realizar o pagamento das multas. Se alia a essa fragilidade, o fato de que poucos autos de infração são julgados, tornando inviável as medidas de cobrança.

O valor da multa/ha (S) se refere ao valor médio de multa aplicada por hectare. O valor, de aproximadamente R\$ 10 mil, foi bastante elevado para os pequenos produtores, o que pode dificultar tanto o pagamento voluntário quanto a cobrança via execução judicial. Para os infratores mais capitalizados, o valor elevado das multas pode ter outro efeito: de que eles prefiram contratar um advogado para defendê-los a ter que pagar a multa.

O valor do embargo (Ve) foi utilizado conforme o valor identificado por Barbosa (2015) de R\$ 102,00 (cento e dois reais). Esse valor se refere ao ganho médio em reais por hectare ao ano (R\$/ha/ano) com a principal atividade realizada nas terras desmatadas, que é a pecuária.

O Valor médio da apreensão (Va) foi de R\$ 16.665,61, tendo sido registrado um total de R\$ 8.849.441,11 em apreensões relacionadas aos processos de autos de infração no interior entorno das unidades de conservação analisadas. A apreensão é fundamental na dissuasão, pois é uma medida de imediata para descapitalizar o autuado.

A variável **tempo** (**t**) se refere aos anos decorridos desde a lavratura da multa até o seu julgamento em primeira instância. A análise do valor resultante de 5,21 anos em média, demonstra o tempo decorrido entre a lavratura e os julgamentos realizados e demonstra a dificuldade em dar vazão às etapas de julgamento das infrações. O longo tempo pode gerar ainda a percepção de que a punição não se concretizou, permitindo ao infrator a sensação de que não ocorrerá punição pelo ilícito ambiental por ele realizado. O tempo também se revela um obstáculo ao julgamento pois aumenta o risco de prescrição punitiva dos autos de infração, que prescrevem em três anos (prescrição intercorrente) e em cinco anos, quando não se tratar de infração prevista na lei penal.

Um problema identificado durante o estudo realizado foi a não adoção de uma estratégia efetiva a fim de obrigar o autuado com processo concluído e sua condenação confirmada, a que realize a recuperação da área degradada. Assim, a demora no julgamento dos autos de infração provoca uma sensação maior de impunidade, gerando lucros ainda maiores aqueles que porventura tenha causado danos ambientais para auferir dividendos com atividades econômicas.

O **Valor de dissuasão** (**VD**) de R\$ 10,65 reflete a sua insignificância diante do cenário apresentado para o processo sancionador ambiental. É possível identificar que, apesar das autuações e embargos aplicados, esse valor revela o quanto da pretensão punitiva de fato se concretizou, quando analisado pelas variáveis presentes no modelo. Esse resultado é

consequência do baixo desempenho das etapas de instrução e julgamento, bem como da baixa incidência de multas pagas pelos autuados.

Concretamente, o modelo indica que há vantagem econômica em se cometer a infração ambiental, conforme exemplificado nas tabelas 10 a 12, que apresentam a fórmula da vantagem econômica (VE), o valor da dissuasão (VD) e por fim o comportamento (C) como resultado desses dois fatores que se contrapõem no modelo apresentado.

O valor de C indica que no cometimento de ilícito ambiental relacionado ao desmatamento para a implantação da atividade pecuária, o comportamento resultaria em lucro, face ao baixo valor de dissuasão e ao baixo custo de produção. A motivação agrícola na área estudada não foi considerada, pois os dados disponíveis não apresentam indícios da existência de atividade agrícola significativa nas áreas desmatadas.

A motivação fundiária representa importante força motriz para o desmatamento em áreas protegidas, considerando que o objetivo dos operadores da grilagem é torná-las atraentes para os possíveis compradores, sendo mais valorizadas as áreas já desflorestadas, mesmo no interior de unidades de conservação federais.

A motivação para a exploração florestal é considerada vantajosa, em que pese os riscos envolvidos, considerando que a fiscalização ambiental federal tem adotado a inutilização de máquinas agrícolas e caminhões em razão da impossibilidade de retirada dos locais onde são apreendidos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da atuação da fiscalização ambiental do ICMBio nas florestas nacionais de Bom Futuro, Jacundá e Jamari, no período de 2010 a 2020 revela que os resultados positivos até o ano de 2012 decorreram de vários fatores, como planejamentos estratégicos na fiscalização ambiental e a implantação de base de fiscalização permanente na FLONA Bom Futuro. Outro fator que pode ter resultado em melhorias no processo fiscalizatório e sancionador foi a realização de concurso público nacional em 2009, o que aumentou sensivelmente o efetivo da autarquia na Amazônia.

Essa melhoria, porém, foi atenuada em grande parte ao déficit de pessoal nos anos seguintes, pois ocorreu uma intensa saída de servidores da Amazônia, da baixa disponibilidade de recursos orçamentários e também pelas alterações na legislação ambiental e no rito sancionador, o que ocasionou uma possível flexibilização na apuração dos ilícitos ambientais.

A aplicação do modelo matemático para mensurar a dissuasão e inferir a efetividade da fiscalização ambiental federal indicou inefetividade na redução do desmatamento nas florestas nacionais de Bom Futuro, Jacundá e Jamari. O valor da dissuasão resultante do processo administrativo sancionador foi de 10,65 devido ao pagamento de apenas 16 multas lavradas. O modelo também apontou a existência de vantagem econômica para a realização do desmatamento ilegal para fins de implantação das atividades de pecuária (R\$ 2.229,35/ha), agricultura (R\$ 3.129,35/ha) e do comércio de terras (R\$ 6.029,35/ha).

O objetivo da pesquisa, que avaliou a efetividade da fiscalização ambiental nas florestas nacionais de Rondônia, revelou que a fiscalização ambiental não foi capaz de produzir o valor de dissuasão necessário para promover a redução do desmatamento. A ausência de efetividade é explicada pelas variáveis que testam uma baixa execução das etapas do processo de trabalho da fiscalização ambiental, comprometendo os seus resultados, principalmente nos quesitos julgamento e pagamento das multas.

A presença de equipes de fiscalização em campo é importante para validar a presença do poder público, inibindo o cometimento de ilícitos ambientais. Porém, esta estratégia necessita estar aliada a outros pressupostos importantes, como a correta execução das sanções e demais medidas administrativas necessárias.

Um fator nem sempre considerado na análise dos processos sancionadores é o elevado índice de prescrição e anulação desses autos de infração. Analisar as falhas que

provocam o arquivamento de processos sem a responsabilização dos autuados foi uma preocupação presente neste trabalho de pesquisa.

Durante o período analisado, de um total de 534 autos de infração lavrados, 364 processos aguardavam julgamento, 61 foram homologados, 42 autos foram anulados, 31 autos aguardam recursos em segunda instância, 27 autos prescreveram, 10 autos julgados se encontram na dívida ativa e apenas 01 auto foi convertido em advertência.

Tais dados revelam que o processo sancionador não tem sido efetivo para a correta apuração e conclusão dos processos administrativos que tratam da apuração dos ilícitos ambientais nas florestas nacionais de Rondônia.

No ICMBio, a estratégia para tratamento dos autos de infração prescritos não foi precedida de estudos e levantamento sistematizado do histórico do processo sancionador ambiental que pudesse identificar os possíveis gargalos que levaram ao elevado número de prescrições, apesar da identificação dos problemas históricos que resultaram no acúmulo de processos para julgamento e a formação de passivos de difícil conclusão, dando como exemplo, a dificuldade em localizar os autuados nas fases de instrução e julgamento, paralisando os processos, entre outras questões.

Observa-se também que a autarquia ainda possui uma estrutura deficitária, e que piorou a partir de 2019, com a criação dos núcleos de conciliação, que provocaram um maior acúmulo de processos nos setores intermediários, o que poderá levar a novas prescrições, caso nenhuma ação efetiva seja realizada para corrigir as falhas já sobejamente observadas pelos servidores, CGU e TCU.

Os núcleos de conciliação têm o objetivo de buscar acordos entre o ICMBio e os autuados quanto às multas, embargos, apreensões, entre outras sanções. O agente de fiscalização necessita informar pormenorizadamente ao infrator no momento da autuação, os seus direitos quanto à conciliação. Após esta etapa, os setores responsáveis devem aguardar o interessado se manifestar, o que pode não ocorrer, caso não exista interesse ou meios para realizar a conferência no site ou mesmo o comparecimento nos escritórios regionais.

Infere-se que tais núcleos de conciliação atendem muito mais a interesses de pessoas e empresas de maior poder aquisitivo, que podem utilizar os serviços de advogados do que pequenos produtores rurais e populações tradicionais, que possuem pouca instrução e meios precários para a consulta na rede mundial de computadores e comparecimento nas audiências de conciliação, que ocorrem apenas nas capitais do Brasil.

A fim de reduzir os prejuízos acumulados, se faz necessária uma criteriosa análise das falhas de gestão, os gargalos institucionais, e as lacunas normativas, alguns já identificados pelo TCU, assim como pela CGU, durante suas auditorias anuais, buscando corrigir possíveis pontos de estrangulamento nos fluxos dos processos, especialmente quanto à localização dos autuados para entrega de intimações, cobranças de multas e de efetiva estratégia para a recuperação de áreas degradadas, viabilizando uma mudança de comportamento individual e coletivo, com o respeito ao meio ambiente e às populações originárias.

Diante dos dados apresentados, fica claro que medidas efetivas devam ser implementadas, para que ocorra uma mudança de comportamento da sociedade de modo geral e do indivíduo em particular, a fim de que ocorra o cumprimento da legislação ambiental em prol do meio ambiente, das presentes e futuras gerações.

## 7. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, V. Ricardo, Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza. São Paulo: Elefante, 2019, p. 55-56.

AKELLA, A. S. et al. O fortalecimento da defesa contra crimes ambientais: análise econômica do sistema de implementação legal na Mata Atlântica do Brasil. Megadiversidade, v. 2, n. 12, dez, 2006.

ALAMINO, André Luiz Martins. Análise preliminar de risco aplicada ao Plano de Fiscalização Simplificado. AVA ICMBio. 2018. Disponível em <a href="https://ava.icmbio.gov.br/mod/data/view.php?d=17&mode=single&page=254">https://ava.icmbio.gov.br/mod/data/view.php?d=17&mode=single&page=254</a>. Acesso em 29 abr. 2022.

AMARAL, José J. de O. Sociedade & natureza na construção da Amazônia. In: AMARAL José J. O.; OLIVEIRA, Valéria; ALBUQUERQUE, Herbert L.de. Território, identidade na Amazônia e outras reflexões. São Carlos: Pedro & João Editores, 2017.

ARAGÃO, José Lima de et al. Ocupação tardia e o desenvolvimento da agropecuária no Estado de Rondônia: Uma história da bovinocultura no desenvolvimento regional. Revista dos Pós-Graduandos em História da UPF, Passo Fundo, v. 13, n. 1, 2014. Disponível em <a href="http://seer.upf.br/index.php/ph/article/view/4333">http://seer.upf.br/index.php/ph/article/view/4333</a>. Acesso em 06 set. 2021.

AZEVEDO, A. et al. Panorama sobre o desmatamento na Amazônia em 2016. 2016. Disponível em <a href="https://ipam.org.br/bibliotecas/panorama-sobre-o-desmatamento-na-amazonia-em-2016/">https://ipam.org.br/bibliotecas/panorama-sobre-o-desmatamento-na-amazonia-em-2016/</a>. Acesso em 06 set. 2021.

BARRETO, P.; ARAUJO, E. O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento? Belém, PA: Imazon, 2012. Disponível em <a href="https://imazon.org.br/publicacoes/1884-2/">https://imazon.org.br/publicacoes/1884-2/</a>. Acesso em 07 set. 2021. Acesso em 01 mar. 2022.

BARROSO, Luis Roberto; MELLO, Patrícia Perrone Campos. Como salvar a Amazônia: Por que a floresta de pé vale mais do que derrubada. Revista de Direito da Cidade. vol. 12, nº 2. 2020. Disponível em <a href="https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/50980/34015">https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/50980/34015</a>. Acesso em 01 mar. 2022.

BARBOSA, F. A. et al. Cenários para a pecuária de corte amazônica. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2015. 30 p. Disponível em <a href="http://csr.ufmg.br/pecuaria/pdf/contexto.pdf">http://csr.ufmg.br/pecuaria/pdf/contexto.pdf</a>. Acesso em 23 nov. 2021.

BARKHORDARIAN, Armineh, Sassan S. Saatchi, Ali Behrangi et al, A Recent Systematic Increase in Vapor Pressure Deficit over Tropical South America. Scientific Reports, 9:15331, 2019. Disponível em <a href="https://www.nature.com/articles/s41598-019-51857-8">https://www.nature.com/articles/s41598-019-51857-8</a>. Acesso em 14 jul. 2022.

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. Estudos avançados, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005. Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/?lang=pt">https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/?lang=pt</a> Acesso em 15 out 2021.

BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. *The Journal of Political Economy*, Columbia, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

BENSUSAN, Nurit. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro, Editora FGV, 2006.

BÖRNER, J. et al. Post-Crackdown Effectiveness of Field-Based Forest Law Enforcement in the Brazilian Amazon. Plos One, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 1-19, abr. 2015. Disponível em: Eficácia pós-repressão da aplicação da lei florestal de campo na Amazônia brasileira | PLOS ONE. Acesso em 15 out. 2021.

BRASIL. Decreto Federal nº 90.224, de 25 de setembro de 1984. Cria a Floresta Nacional do Jamari, no estado de Rondônia e dá outras providências. Planalto. Brasília, DF. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/Atos/decretos/1984/D90224.html">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/Atos/decretos/1984/D90224.html</a> Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Decreto nº 96.188, de 21 de junho de 1988. Cria, no Estado de Rondônia, a Floresta Nacional do Bom Futuro, com limites que especifica, e dá outras providências. Planalto. Brasília, DF. Disponível em: D96188 (planalto.gov.br). Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Planalto. Brasília, DF. Disponível em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/19605.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/19605.htm</a>. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 10, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Planalto. Brasília, DF. Disponível em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/L9985.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/L9985.htm</a>. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Decreto s/n°, de 01 de dezembro de 2004. Cria a Floresta Nacional do Jacundá, nos municípios de Porto Velho e Candeias do Jamari, no estado de Rondônia, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_Ato2004-2006/2004/Dnn/Dnn10374.htm. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei Federal n° 11.284, de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF.

Disponível em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm</a>. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 11.516, de 27 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e dá outras providências. Planalto. Brasília, DF. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2007-2010/2007/lei/111516.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2007-2010/2007/lei/111516.htm</a>. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Decreto Federal nº 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. Planalto. Brasília, DF. Disponível

em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/</a> ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 12.187, de 29 de abril de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Planalto, Brasília, DF. Disponível em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/</a> ato2007-2010/2009/lei/112187.htm. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Decreto nº 12.249, de 11 de junho de 2010. Altera os limites da Floresta Nacional do Bom Futuro e dá outras providências. Planalto. Brasília, DF. Disponível em: <a href="https://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/">https://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/</a> ato2007-2010/2010/lei/l12249.htm. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª Fase (2012 – 2015) pelo Uso Sustentável. Brasília, DF: MMA, 2013.

Disponível em <a href="http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/PPCDAM\_fase3.PDF">http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/PPCDAM\_fase3.PDF</a>. Acesso em 7 set.. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal. MMA, Brasília: Presidência da República, 2016. Disponível em <a href="https://www.gov.br/mma/pt-br">https://www.gov.br/mma/pt-br</a>. Acesso em 07 set. 2021.

BRASIL. Decreto 9.760, de 11 de abril de 2019. Altera o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Disponível em <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2019-2022/2019/decreto/D9760.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2019-2022/2019/decreto/D9760.htm</a>. Acesso em 07 set. 2021.

CAPOBIANO, João Paulo Ribeiro. Governança Socioambiental na Amazônia Brasileira na década de 2000. Orientador: José Goldemberg, São Paulo, 2017. Tese (Doutorado) — Curso de Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

Disponível em <a href="https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106132/tde-10122018-095025/publico/Capobianco\_Governanca\_socioambiental\_Amazonia\_anos\_2000.pdf">https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106132/tde-10122018-095025/publico/Capobianco\_Governanca\_socioambiental\_Amazonia\_anos\_2000.pdf</a>. Acesso em 22 set. 2021.

CARDOSO, F.H. e MULLER, G. Amazônia: Expansão do Capitalismo. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1978.

CARVALHO, Luis Gonsaga de; RIOS, Gervásio Fernando Alves; MIRANDA, Wezer Lismar; NETO, Pedro Castro. Evapotranspiração de referência: uma abordagem atual de diferentes métodos de estimativa. Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 41, n. 3, p. 456-465. 2011. Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/pat/a/w3wxhhsgq">https://www.scielo.br/j/pat/a/w3wxhhsgq</a> VK67LP <a href="https://www.scielo.br/j/pat/a/w3wxhhsgq">https://www.scielo.br/j/pat/a/w3wxhhsgq</a> VK67LP <a href="https://www.scielo.br/j/pat/a/w3wxhhsgq">MhPJNQnq/?format=pdf&lang=pt</a>. Acesso em 22 set. 2021.

CASTRO, E., Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. Novos Cadernos NAEA v. 8, n. 2, p. 5-39, dez. 2005, ISSN 1516-6481.

CELENTANO, Danielle, Erin Sills, Márcio Salles e Adalberto Veríssimo, Welfare outcomes and the advance of the deforestation frontier in the Brazilian Amazon. World Developments 40:850, 2012, p. 850.

CHORLEY, Richard; HAGGETT, Peter. Modelos, paradigmas e a nova geografia. In: Modelos socioeconômicos em geografia. Rio de janeiro. Livros Técnicos e Científicos/USP, 1975. p.1-22.

CORRÊA, Marcos Sá. Unidades de Conservação no Contexto político: setenta anos de classe mundial. Belo Horizonte, SEGRAC, 2007.

COSTA, Danielle Gonçalves. Efetividade da fiscalização ambiental e do programa Bolsa Floresta na redução do desmatamento nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável do Juma e do Rio Negro. Manaus, 2018. Disponível em <a href="https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12927">https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12927</a>. Acesso em 09 abr. 2021.

COSTA, Gean et al. Ocupações ilegais em unidades de conservação na Amazônia: o caso da Floresta Nacional do Bom Futuro no Estado de Rondônia/Brasil. GOT, n.º 8 – Revista de Geografia e Ordenamento do Território. Porto Velho, 2015. Disponível em <a href="http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/article/view/2015.08.003">http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/article/view/2015.08.003</a>. Acesso em 22 set. 2021.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

DELELIS, C. et al. **Mosaicos de áreas protegidas:** reflexões e propostas da cooperação franco-brasileira. Ministério do Meio Ambiente, MMA; Embaixada da Franca no Brasil - CDS UnB, Brasília, 2010. 149p.

DE OLIVEIRA SOUZA, J. A. COLONIZAÇÃO DA DÉCADA DE 1970, RONDÔNIA E A BR-364. **Espaço em Revista**, Goiânia, v. 22, n. 1, p. 82–100, 2020. Disponível em: https://revistas.ufg.br/espaco/article/view/63286/35547. Acesso em 30 abr. 2022.

DIEGUES, Antônio Carlos Sant'Ana. O mito moderno da natureza intocada. 4. ed. São Paulo, USP, Hucitec, 2004.

DINIZ, Marcelo Bentes et al. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira. Nova Economia [online]. 2009, v. 19, n. 1, pp. 121-151.Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/neco/a/Tyq5sxMX9LTGLJ3g69Q8HQn/?lang=pt">https://www.scielo.br/j/neco/a/Tyq5sxMX9LTGLJ3g69Q8HQn/?lang=pt</a>. Acesso em 17 fev. 2022.

DOUROJEANNI, Marc J. Sistema de áreas protegidas em américa latina: teoria y práctica. In: NUNES, Maria de Lourdes; TAKAHASHI, Leide Yassuco; THEULEN, Verônica. Economia, Belo Horizonte, 19 (1) 121-151, 2009. Disponível em: <a href="https://www.academia.edu/12901169/Sistemas\_de\_%C3%81reas\_Protegidas\_en\_Am%C3">https://www.academia.edu/12901169/Sistemas\_de\_%C3%81reas\_Protegidas\_en\_Am%C3</a> %A9rica Latina Teor%C3%ADa y Pr%C3%A1ctica. Acesso em 13 set. 2021.

EHLERS, Eduardo. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. Guaíba: Agropecuária, 1999.

- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2010. Global Forest Resources Assessment 2010: Main Report. FAO Forestry Paper 163. Rome: 343 p. Disponível em <a href="https://www.fao.org/3/i1757e/i1757e.pdf">https://www.fao.org/3/i1757e/i1757e.pdf</a>. Acesso 13 nov. 2021.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Evolución de los recursos forestales mundiales 2015: Como están cambiando los bosques del mundo? Roma: FAO, 2015. Disponível em <a href="https://www.fao.org/3/i4793s/i4793s.pdf">https://www.fao.org/3/i4793s/i4793s.pdf</a>. Acesso em 13 nov. 2021.

FEARNSIDE, P.M.. Alternativas de desenvolvimento na Amazônia brasileira: Uma avaliação ecológica. In: Comisión Económica para la América Latina (CEPAL), Fundação Universidade de Brasília, Departamento de Economia, Anais do Seminário "Expansão da Fronteira Agropecuária e Meio-Ambiente na América Latina,". Brasília, vol. II. Universidade de Brasília, Brasilia, DF, Brazil. 2 vols. 1982.Disponível em <a href="http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/Resumos%20e%20anais/UNB%201982%20Alternativa%20de%20desenvol%20anais%20seminario.pdf">http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/Resumos%20e%20anais/UNB%201982%20Alternativa%20de%20desenvol%20anais%20seminario.pdf</a>. Acesso em 22 abr. 2021.

FEARNSIDE, P.M. 2010. Consequências do desmatamento da Amazônia. Scientific American Brasil Especial Biodiversidade, pp. 54-59. Disponível em <a href="http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/2010/Desmatamento-Sci%20American%20Brasil.pdf">http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/2010/Desmatamento-Sci%20American%20Brasil.pdf</a>. Acesso em 22 abr. 2021.

FEARNSIDE, P. M. Business as Usual: A Resurgence of Deforestation in the Brazilian Amazon. Yale Environment 360, 2017. Disponível em <a href="https://e360.yale.edu/features/business-as-usual-a-resurgence-of-deforestation-in-the-brazilian-amazon">https://e360.yale.edu/features/business-as-usual-a-resurgence-of-deforestation-in-the-brazilian-amazon</a>. Acesso em 22 abr. 2021.

FEARNSIDE, P. M. 2020. Uso da terra na Amazônia e as mudanças climáticas globais. p. 7-38. In: Fearnside, P.M. (ed.) Destruição e Conservação da Floresta Amazônica, Vol. 1. Editora do INPA, Manaus. 368 p. <a href="http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/2019/Destruicao-v1/Cap-1-Desmatamento\_historia-prova.pdf">http://philip.inpa.gov.br/publ\_livres/2019/Destruicao-v1/Cap-1-Desmatamento\_historia-prova.pdf</a>. Acesso em 27 out. 2021.

FERREIRA, Leandro Valle et al. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Estudos Avançados [online]. 2005, v. 19, n. 53, pp. 157-166. Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/ea/a/FmmfG3MTN5ZHkGYdpCfFNtk/?format=pdf&lang=pt">https://www.scielo.br/j/ea/a/FmmfG3MTN5ZHkGYdpCfFNtk/?format=pdf&lang=pt</a>. Acesso em 06 fev. 2022.

FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B. Desmatamento recente nos estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. RESR, Piracicaba-SP, Vol. 53, N° 01, p. 093-108, Jan/Mar 2015. Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/resr/a/ytxBkpWPXVP7t4XhXQKt4jh/?format=pdf&lang=pt">https://www.scielo.br/j/resr/a/ytxBkpWPXVP7t4XhXQKt4jh/?format=pdf&lang=pt</a>. Acesso em 06 abr. 2022.

FONSECA, A. et al. Ameaça e Pressão e Desmatamento em Áreas Protegidas: SAD de Fevereiro a Abril 2021. (p. 2). Belém, Imazon. 2021. Disponível em <a href="https://imazon.org.br/publicacoes/ameaca-e-pressao-e-desmatamento-em-areas-protegidas-sad-de-fevereiro-a-abril-2021/">https://imazon.org.br/publicacoes/ameaca-e-pressao-e-desmatamento-em-areas-protegidas-sad-de-fevereiro-a-abril-2021/</a>. Acesso em 06 abr. 2022.

GIBBS, J.P. Crime, punishment, and deterrence. New York: Elsevier, 1975.

GODAR, Javier & Gardner, Toby & Tizado, Emilio & Pacheco, Pablo. (2014). Actorspecific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences. 111. 15591-15596. 10.1073/pnas.1322825111. Disponível em <a href="https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1322825111">https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1322825111</a>. Acesso em 17 fev. 2022.

GOMES, Carlos Valério Aguiar et al. Rubber tapper identities: Political-economic dynamics, livelihood shifts, and environmental implications in a changing Amazon, Geoforum, Volume 43, Issue 2, 2012, Pages 260-271, ISSN 0016-7185. Disponível em <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718511001771">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718511001771</a>. Acesso em 17 fev. 2022.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Amazônia, Amazônias. 2. ed. - São Paulo: Contexto, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de informações básicas municipais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em <a href="https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/">https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/</a>. Acesso em 22 abr. 2021.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2005. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari. MMA, Brasil. 156p. Disponível em <a href="https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jamari\_pm\_anexos.pdf">https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jamari\_pm\_anexos.pdf</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Jacundá, Volume I. MMA, Brasil. 352p. Disponível em <a href="https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jacunda\_pm\_vol1.pdf">https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jacunda\_pm\_vol1.pdf</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Jacundá, Volume II. MMA, Brasil. 273p. Disponível em <a href="https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jacunda\_pm\_vol2.pdf">https://www.icmbio.gov.br/portal\_antigo/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona\_jacunda\_pm\_vol2.pdf</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Bom Futuro. MMA, Brasil. 45p. Disponível em <a href="https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-do-bom-futuro/arquivos/plano/de-manejo flona do bom futuro.pdf. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2020. PORTARIA Nº 113, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020. MMA. Brasil. 3p. Disponível em <a href="https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-109-de-12-de-fevereiro-de-2020-243405390">https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-109-de-12-de-fevereiro-de-2020-243405390</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2020. PORTARIA Nº 425, DE 11 DE MAIO DE 2020. 3p. Disponível em <a href="https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-425-de-11-de-maio-de-2020-256529578">https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-425-de-11-de-maio-de-2020-256529578</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Relatório de Gestão. 2016. MMA. Brasil. Disponível em <a href="https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao">https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao</a>. Acesso em 15 set. 2021.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Relatório de Gestão. 2021. MMA. Brasil. Disponível em <a href="https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao">https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao</a>. Acesso em 15 set. 2021.

IDARON. Dados agropecuários. Populações dos rebanhos municipais: bovino, bubalino, caprino, ovino e suíno. Rondônia. 2020.

Disponível em <a href="http://www.idaron.ro.gov.br/index.php/relatorios-e-formularios/">http://www.idaron.ro.gov.br/index.php/relatorios-e-formularios/</a>. Acesso em 16 set. 2021.

IMAZON. Unidades de Conservação mais desmatadas da Amazônia Legal (2012-2015). Publicado em 27/03/2017. Disponível em <a href="https://imazon.org.br/unidades-de-conservacao-mais-desmatadas-da-amazonia-legal-2012-2015/">https://imazon.org.br/unidades-de-conservacao-mais-desmatadas-da-amazonia-legal-2012-2015/</a>. Acesso em 06 mar. 2022.

IPAM et al. O aumento no desmatamento na Amazônia em 2013: um ponto fora da curva ou fora de controle? Publicado em: 14/01/2014. Disponível em: <a href="https://imazon.org.br/publicacoes/o-aumento-no-desmatamento-na-amazo%CC%82nia-em-2013-um-ponto-fora-da-curva-ou-fora-de-controle/">https://imazon.org.br/publicacoes/o-aumento-no-desmatamento-na-amazo%CC%82nia-em-2013-um-ponto-fora-da-curva-ou-fora-de-controle/</a>. Acesso em 06 mar. 2022.

INPE. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. 2021. Disponível em: <a href="http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes">http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes</a>. Acesso em 06 mar. 2022.

SEFIN. Secretaria de Estado de Finanças. 2020. Instrução Normativa nº 064/2020/SEFIN-GETRI. Institui a Pauta Fiscal de mercadorias e produtos e dá outras providências. Disponível em <a href="https://legislacao.sefin.ro.gov.br/textoLegislacao.jsp?texto=1373">https://legislacao.sefin.ro.gov.br/textoLegislacao.jsp?texto=1373</a>. Acesso em 06 mar. 2022.

INTERNATIONAL NETWORK FOR ENVIRONMENTAL COMPLIANCE AND ENFORCEMENT. Principles of environmental compliance and enforcement handbook. Washington, EUA: INECE, 2009. Acesso em 20 abr. 2021.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. *Defining protected areas:* an international conference in Almeria, Spain. Gland, Suíça: IUCN, 2008. 220 p. Disponível em: <a href="https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2008-106.pdf">https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2008-106.pdf</a>. Acesso em 20 abr. 2021.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. O arco do desmatamento e suas flechas. 2019. Disponível em <a href="https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/novo-arco-do-desmatamento-fronteira-de-destruicao-avanca-em-2019-na-amazonia">https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/novo-arco-do-desmatamento-fronteira-de-destruicao-avanca-em-2019-na-amazonia</a>. Acesso em 09 set. 2021.

KEENAN, R. J. et al. Dynamics of global forest área: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. Forest Ecology and Management, [S.l.], v. 352, p. 9-20, set. 2015. Disponível em <a href="https://www.researchgate.net/publication/281641649">https://www.researchgate.net/publication/281641649</a>. Acesso em 20 abr. 2021.

KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. Estudos Avançados, 2002, Vol. 16, N°45, p. 37–61.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 1996. Disponível em <a href="http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/05/MACHADO-Paulo-Affonso-Leme.-DIREITO-AMBIENTAL-BRASILEIRO.pdf">http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/05/MACHADO-Paulo-Affonso-Leme.-DIREITO-AMBIENTAL-BRASILEIRO.pdf</a>. Acesso em 30 set. 2021.

MARGULIS, Sergio. *Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira*. Brasília, DF: Banco Mundial, 2003. 100 p. Disponível em <a href="https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/causas-do-desmatamento-da-amazonia-brasileira.pdf">https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/causas-do-desmatamento-da-amazonia-brasileira.pdf</a>. Acesso em 20 nov. 2020.

MERCADANTE, Mauricio. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. 2001. Disponível em <a href="https://www.researchgate.net/publication/331332561">https://www.researchgate.net/publication/331332561</a> Uma decada de debate e negociac ao a historia da elaboração da Lei do SNUC. Acesso em 30 set. 2021.

MESQUITA, M.G.G.C.; EGLER, E.G. Povoamento. In: A Organização do Espaço na Faixa da Transamazônica. Rio de Janeiro, IBGE, 1979.

MOUTINHO, P. et. al. REDD no Brasil: um enfoque amazônico. Fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal - REDD. 3. ed. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012. 160 p.

MORLEY, Robert. Origin and evolution of tropical rainforest. Chichester: Wiley, 2000.

NOBRE, Antonio Donato. O futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica/Antonio Donato Nobre. São José dos Campos, SP: ARA: CCST-INPE: INPA, 2014. Disponível em <a href="http://www.ccst.inpe.br/o-futuro-climatico-da-amazonia-relatorio-de-avaliacao-científica-antonio-donato-nobre/">http://www.ccst.inpe.br/o-futuro-climatico-da-amazonia-relatorio-de-avaliacao-científica-antonio-donato-nobre/</a>. Acesso em 23 nov. 2019.

NOBRE, Carlos et al. Land-use and climate risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 16 set. 2016. Acesso em 23 nov. 2019.

NUNES, Dorisvalder Dias. RONDÔNIA: ocupação e ambiente. Revista Presença, Porto Velho-RO, p. 27-32, 1996. Disponível em <a href="http://www.revistapresenca.unir.br/boletim-presen%C3%A7a/07dorisvalderdiasnunesrondoniaocupacaoeambiente.pdf">http://www.revistapresenca.unir.br/boletim-presen%C3%A7a/07dorisvalderdiasnunesrondoniaocupacaoeambiente.pdf</a>. Acesso em 28 abr. 2021.

OLIVEIRA, Valéria de; AMARAL, José Januário de Oliveira. Amazônia e o processo de colonização da fronteira agrícola: o caso de Rondônia. Cadernos CERU, série 2, vol. 29, n. 2, 2018. Disponível em <a href="https://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/155269#:~">https://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/155269#:~</a>: <a href="text=Resumo,econ%C3%B4mica%20do%20Estado%20de%20Rond%C3%B4nia">text=Resumo,econ%C3%B4mica%20do%20Estado%20de%20Rond%C3%B4nia</a>. Acesso em 30 out. 2021.

PIRES, A. F. A economia do crime: precisamos falar sobre Gary Becker. Publicado em: 24/08/2015. Disponível em: <a href="https://canalcienciascriminais.com.br/a-economia-do-crime-precisamos-falar-sobre-gary-becker/">https://canalcienciascriminais.com.br/a-economia-do-crime-precisamos-falar-sobre-gary-becker/</a>.

RAJÃO, Raoni et al. Dicotomia da impunidade do desmatamento ilegal. UFMG, Junho. 2021. Disponível em <a href="https://csr.ufmg.br/csr/wp-content/uploads/2021/06/Rajao\_Schmittet-al\_Julgamentos-IBAMA\_final.pdf">https://csr.ufmg.br/csr/wp-content/uploads/2021/06/Rajao\_Schmittet-al\_Julgamentos-IBAMA\_final.pdf</a>.

RAMBALDI, D.M. Aspectos econômicos e institucionais relacionados à fiscalização ambiental na Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado/Ibama, RJ – Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade Federal Fluminense. Niterói: UFF, 2007.

RAPS - Rede de Ação Política pela Sustentabilidade. Nota Técnica: Política Nacional Sobre Mudança Do Clima. 2020. Disponível em <a href="https://www.raps.org.br/2020/wp-content/uploads/2021/11/NOTA-TE%CC%81CNICA-Mudanc%CC%A7a-do-Clima-6539-VF.pdf">https://www.raps.org.br/2020/wp-content/uploads/2021/11/NOTA-TE%CC%81CNICA-Mudanc%CC%A7a-do-Clima-6539-VF.pdf</a>. Acesso em 02/02/2021.

REIS, E. Os impactos do polo siderúrgico de Carajás no desflorestamento da Amazônia brasileira. A economia brasileira em perspectiva, Rio de Janeiro, v. 2, p. 691-715, 1996.

RIBEIRO, Beatriz et al. O Avanço do Desmatamento sobre as Áreas Protegidas em Rondônia. Belém, IMAZON, 2005.

RIVERO, S. et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009. Disponível em: <a href="https://www.scielo.br/j/neco/a/jZHjd9B8ZghY7tG9G7qchTk/?lang=pt">https://www.scielo.br/j/neco/a/jZHjd9B8ZghY7tG9G7qchTk/?lang=pt</a>.

RONDONIA, Governo do Estado. POLONOROESTE. Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia. Porto Velho, 1989.

Disponível em <a href="https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/plano-agropecuario-e-florestal-de-rondonia-planafloro">https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/plano-agropecuario-e-florestal-de-rondonia-planafloro</a>. Acesso em 20/11/2020.

ROOSEVELT, A. C et al. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. Science 272:373, 1996.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini de e WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. Guardiões de um imenso estoque de carbono - Floresta Amazônica, populações tradicionais e o dispositivo da sustentabilidade. Ambiente & Sociedade [online]. 2014, v. 17, n. 2, pp. 71-90. Disponível em <a href="https://www.scielo.br/j/asoc/a/jdLTZBYwt8LWxG6MrppH4yt/">https://www.scielo.br/j/asoc/a/jdLTZBYwt8LWxG6MrppH4yt/</a> ?lang=pt. Acesso em 01 mai. 2022.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANTOS, Simone Nogueira dos; NUNES, Adriana Cristina da Silva. Análise da Fiscalização Ambiental nas Florestas Nacionais de Rondônia. Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. 2021. Disponível em <a href="https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/61cc694d66218\_29122021105733.pdf">https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/61cc694d66218\_29122021105733.pdf</a>. Acesso em 18/01/2022.

SCHMITT, J. Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia. 2015. 188 f. Tese (Doutorado) – Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em <a href="https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19914/1/2015\_JairSchmitt.pdf">https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19914/1/2015\_JairSchmitt.pdf</a>. Acesso em 20/09/2020.

SCHMITT, Jair e SCARDUA, Fernando Paiva. A descentralização das competências ambientais e a fiscalização do desmatamento na Amazônia. Revista de Administração Pública [online]. 2015, v. 49, n. 5, pp. 1121-1142. Disponível em Erro! A referência de hiperlink não é válida.. Acesso em 20/09/2020.

SEDAM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental, 2010. Vinte e um anos de Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia. Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável e Proteção Ambiental.

Disponível em <a href="https://www.kaninde.org.br/planejamento-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-protecao-ambiental/">https://www.kaninde.org.br/planejamento-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-protecao-ambiental/</a>. Acesso em 13/07/2021.

SUTINEN, J. G. Enforcement of the MFMCA: an economist's perspective, *Marine Fisheries Review*, [S.1], v. 49, n. 3, p. 36-43, 1987.

SILVA, Ricardo Gilson da Costa. Amazônia globalizada: da fronteira agrícola ao território do agronegócio – o exemplo de Rondônia, Confins, 2015.

Disponível em <a href="https://journals.openedition.org/confins/9949">https://journals.openedition.org/confins/9949</a>. Acesso em 20 out. 2021.

SOUTO, Lara de R. L. Análise Comparativa das Abordagens Ecológicas no Zoneamento Ecológico Econômico: Os Estudos de Caso do Estado De Rondônia e do Distrito Federal. 2020. Disponível em <a href="https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5578/1/Lara%20Souto.pdf">https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5578/1/Lara%20Souto.pdf</a> Acesso em 11 de junho de 2022.

SOUZA, Valdir Aparecido de. Rondônia, uma memória em disputa. – Assis, 2011. 192 p. Faculdade de Ciências e Letras de Assis – UNESP – Universidade Estadual Paulista, 2011.

TERRA, Govinda. A efetividade da fiscalização do desmatamento ilegal nas unidades de conservação federais no estado do Acre / Govinda Terra. Manaus, 2017. Disponível em <a href="https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12925">https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12925</a>. Acesso em 09 ago. 2020.

TRENNEPOHL, C. Infrações contra o meio ambiente: multas, sanções e processo administrativo: comentários ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 123 p.

VERÍSSIMO, Beto, Let's cut Amazon deforestation to zero. Here's how. Americas Quarterly, 2015. Disponível em <a href="https://www.americasquarterly.org/fulltextarticle/lets-cut-amazon-deforestation-to-zero-heres-how/">https://www.americasquarterly.org/fulltextarticle/lets-cut-amazon-deforestation-to-zero-heres-how/</a>. Acesso em 13 fev. 2022.

VERÍSSIMO, C. e NAME, L. Paisagem, paisagismo comestível e espaço exterior doméstico voltados à soberania alimentar: notas iniciais. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina, 16, 2017. La Paz, EGAL, 2017.

WWF (2020) Índice Planeta Vivo 2020 – Reversão da curva de perda de biodiversidade. Almond, R. E. A.; Grooten, M.; Petersen, T. (eds.). WWF, Gland, Suíça. Disponível em <a href="https://livingplanet.panda.org/pt-br/">https://livingplanet.panda.org/pt-br/</a>. Acesso em 13 mar. 2021.