

Universidade Brasil
Programa de Pós-Graduação em Produção Animal

EDSON RESENDE FILHO

**ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS NO USO E OCUPAÇÃO DO
SOLO DE RONDÔNIA: A RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E
DEFLORESTAMENTO NA MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES**

**FOREST ASSETS AND LIABILITIES IN THE USE AND OCCUPATION OF THE
RONDÔNIA SOIL: A RELATIONSHIP BETWEEN LIVESTOCK AND
DEFORESTATION IN THE MICROREGION OF ARIQUEMES**

Descalvado-SP
2018

EDSON RESENDE FILHO

**ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE
RONDÔNIA: A RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E DESFLORESTAMENTO NA
MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES**

Orientadora: Professora Doutora Käthery Brennecke

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção de título de mestre em Produção Animal.

Descalvado-SP
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

R341a Resende Filho, Edson
Ativos e passivos florestais no uso e ocupação do solo de Rondônia: a relação entre pecuária e desflorestamento na microrregião de Ariquemes / Edson Resende Filho. – Descalvado, 2018.
74f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientadora: Prof^a Dra. Kãthery Brennecke

1. Desflorestamento. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. 4. Legislação Ambiental. I. Título.

CDD 333.75098111

Termo de Autorização

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do
Respectivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://universidadebrasil.edu.br/portal/cursos/ppgpa/>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **“ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE RONDÔNIA: A RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E DESFLORESTAMENTO NA MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES”.**

Autor(es):

Discente: Edson Resende Filho

Assinatura: _____

Orientador: Profa. Dra. Kathery Brennecke

Assinatura: _____

Data: 12 de novembro de 2018

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO****Edson Resende Filho****“ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE RONDÔNIA: A RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E DESFLORESTAMENTO NA MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES”.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dra. Kathery Brennecke
(Orientador)

Programa de Pós-Graduação em Produção Animal

Prof. Dra. Sarah Sgavioli

Programa de Pós-Graduação em Produção Animal

Prof. Dra. Adriana Amaral de Oliveira Bueno
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo - CATI

Descalvado, 12 de Novembro de 2018

Prof. Dra. Kathery Brennecke

Presidente da Banca

“A mente do homem sábio está sempre aberta para receber o conhecimento e seu ouvido aberto para ouvir novas idéias”.
Provérbios, 18:15.

Dedico a conclusão de mais essa etapa de crescimento e conhecimento da minha vida profissional à minha preciosa filha, Mirian Chagas Resende.

A minha esposa, uma das grandes incentivadoras, por acreditar que conseguiria.

Aos meus familiares que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e incentivando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e discernimento concedido para que eu pudesse chegar até aqui. Foi guiado pela sua destra fiel que consegui chegar até aqui.

A minha esposa, que me apoiou e incentivou desde o início, que se manteve firme nos momentos mais difíceis deste mestrado.

Aos meus pais (*in memoriam*), pela educação e valores que me ensinaram.

À minha orientadora, Doutora Kãthery Brennecke, pelos seus conhecimentos e por ser sempre prestativa e atenciosa quando precisei, e não mediu esforços em momento algum, colocando-se à disposição para me ajudar e me direcionar no caminho certo.

Ao geógrafo, Salém Leandro, da SEDAM-RO, pois me auxiliou com o programa QGIS, que contribuiu de maneira inestimável para a conclusão deste trabalho.

Ao agente de fiscalização Paulo Bavaresco, do MAPA/SIF, pela ajuda na organização dos dados das plantas de frigoríficos e laticínios no estado de Rondônia que detem SIF.

Ao técnico Hélio da Secretaria Municipal de Agricultura de Ariquemes pela ajuda na organização dos dados das plantas das agroindústrias da região de Ariquemes.

Ao diretor do IDARON, José Dionísio da Silva, pelo apoio na organização dos dados relacionados ao efetivo bovino no estado.

Ao contador José Márcio Neves, do MAPA, pela ajuda no manuseio da planilha Excel.

Ao economista Amarildo Pinheiro Virgulino, da CEPLAC, pela orientação na estruturação dos gráficos do desflorestamento e pecuarização na microrregião de Ariquemes.

Aos técnicos Edson e Neilton, do INCRA, pelas informações sobre projetos de assentamentos em Rondônia e na região de Ariquemes.

Ao técnico Daniel Lopes da Silva, da EMATER, pelas orientações na utilização do programa de georeferenciamento Qgis.

Ao engenheiro agrônomo Paulo Roberto Gonçalves de Almeida, pela ajuda nos cálculos percentuais matemáticos.

Ao superintendente da CEPLAC-RO, Cacildo Viana da Silva, pelo apoio incondicional para a conclusão deste mestrado.

A todos os valorosos e qualificados professores deste curso que se dedicaram à tarefa de levar mais conhecimento ao estado de Rondônia.

Aos colegas de curso, pela troca de conhecimentos e companheirismo, e principalmente pela Jakline Brandhuber de Moura pelo apoio e esclarecimentos quando precisei.

ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE RONDÔNIA: A RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E DESFLORESTAMENTO NA MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES

RESUMO

A presente pesquisa visou identificar os ativos e passivos florestais no uso e ocupação do solo em Rondônia e a relação entre a pecuária e o desflorestamento na microrregião de Ariquemes no período de 2007 a 2016. Também os principais aspectos da Legislação Ambiental como instrumento de proteção do meio ambiente, como forma de utilizar o solo de forma sustentável. Avaliou-se os dados por análise comparativa de estratégias qualitativas, comparando as normas da lei e decretos municipal, estadual e federal. As informações acerca do reconhecimento das áreas rurais nas proximidades das cidades da microrregião de Ariquemes foi feita por meio de consulta a documentos do acervo dos órgãos públicos ligados à agricultura e meio ambiente. Neste trabalho é apresentado o processo de ocupação de Rondônia e os diversos fatores indutores do desflorestamento, tais como: o alto índice de migração para implementação dos projetos de assentamentos, a instalação de eixos rodoviários e pólos de desenvolvimento e a expansão da atividade agropecuária, com destaque para a pecuária bovina, cujo crescimento está diretamente relacionado com o desflorestamento. Grande parte das áreas desflorestadas e inicialmente utilizadas com culturas diversas terminaram sendo convertidas em pastagens. O estudo demonstrou que a pecuária é a força motora do desenvolvimento do estado de Rondônia, no entanto, é necessário superar os desafios de aumento de produtividade com melhoria da renda garantindo a sustentabilidade, com o uso racional dos recursos naturais.

Palavras-chave: Desflorestamento, Meio Ambiente, Sustentabilidade, Legislação Ambiental.

FOREST ASSETS AND LIABILITIES IN THE USE AND OCCUPATION OF THE RONDÔNIA SOIL: A RELATIONSHIP BETWEEN LIVESTOCK AND DEFORESTATION IN THE MICROREGION OF ARIQUEMES

ABSTRACT

The present research aimed to identify the forest assets and liabilities in land use and occupation in Rondônia and the relationship between livestock and deforestation in the Ariquemes microregion in the period 2007 to 2016. Also the main aspects of Environmental Legislation as a tool for environment, as a way to use the soil in a sustainable way. Was evaluated by comparative analysis of qualitative strategies, comparing the rules of law and decrees municipal, state and federal. The informations on the recognition of rural areas in the vicinity of the cities of the Ariquemes microregion was done through consultation of documents from the collection of public agencies related to agriculture and the environment. In this papers presented the process of occupation of Rondônia and the several factors inducing deforestation, such as: the high migration rate for the implementation of settlement projects, the installation of road axes and development poles, and the expansion of agriculture and livestock activity, with emphasis on livestock, whose increase is directly related to deforestation. Most of the areas deforested and initially used with diverse agricultural crops ended up being converted into pastures. The study showed that livestock farming is the driving force for the development of the state of Rondônia, however, it is necessary to overcome the challenges of growth of productivity with improved income by ensuring sustainability with the rational use of natural resources.

Keywords: Desforestation, Environment, Sustainability, Environmental Law.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Índice percentual (%) do desflorestamento em Rondônia do ano de 1991 a 2016.	21
Figura 2 – Índice percentual (%) do Valor adicionado bruto das atividades econômicas de Rondônia.	24
Figura 3 – Municípios da microrregião de Ariquemes.	36
Figura 4 – Percentual de cada município para somatória da área total da microrregião de Ariquemes.	37
Figura 5 – Estratificação fundiária da Microrregião de Ariquemes.	45
Figura 6 – Zoneamento sócio, ecológico e econômico de Rondônia.	47
Figura 7 – Unidades de Conservação da Microrregião de Ariquemes.	51
Figura 8 – Carta imagem da microrregião de Ariquemes.	52
Figura 9 – Evolução do total da área de culturas permanentes na microrregião de Ariquemes e evolução por município em Km ² , entre os anos de 2007 a 2016.	54
Figura 10 – Evolução do total da área de culturas temporárias na microrregião de Ariquemes e evolução por município em Km ² , entre os anos de 2007 a 2016.	55
Figura 11 – Evolução da área de pastagens na microrregião de Ariquemes em Km ²	57
Figura 12 – Evolução total do rebanho bovino da microrregião de Ariquemes e evolução dos municípios, em unidade animal, entre os anos de 2007 a 2016.	58
Figura 13 – Evolução do total da área desflorestada da microrregião de Ariquemes e evolução do desflorestamento por município, entre os anos de 2007 a 2016, em Km ²	61
Figura 14 –Área total da microrregião de Ariquemes, o total de desflorestamento, a área de UC's e a área agricultável em Km ²	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projetos integrados de colonização em Rondônia	18
Tabela 2 – População de Rondônia.....	19
Tabela 3 – Agroindústrias de produtos de origem animal registrados no SIF e SIE no estado de Rondônia.	26
Tabela 4 – Efetivo bovino e produção de leite em 2017 – Microrregião de Ariquemes e Estado de Rondônia.....	27
Tabela 5 – Projetos Integrados de Colonização da microrregião de Ariquemes.....	43
Tabela 6 – Unidades de conservação da microrregião de Ariquemes.....	49
Tabela 7 – Terras indígenas de Rondônia.	50

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AGROSTAT/MAPA – Estatística de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária.

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira.

APP – Área de preservação permanente.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CEPEA/ESALQ – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo.

CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira.

CF – Constituição Federal.

ECO – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento.

ET – Estatuto da Terra.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio.

HA – Hectare.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

IDARON - Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

KM – Quilômetro.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário.

N – Nitrogênio.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PA – Projeto de Assentamento.

PAD – Projeto de Assentamento Dirigido.

PCA – Projeto de Assentamento Casulo.

PDS – Projeto de Desenvolvimento Sustentável.

PIB – Produto Interno Bruto.

PIC – Projetos Integrados de Colonização.

PIN – Programa de Integração Nacional.

PLANAFORO - Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia.

POLAMAZÔNIA – Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia.

POLONOROESTE – Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste do Brasil.

PRODES – Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia.

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

SEDAM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental.

SEUC/RO- Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática.

SNUC – Sistema Nacional de Conservação da Natureza.

SFT – Supremo Tribunal Federal.

UA – Unidade animal.

UC – Unidade de Conservação.

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

ZSEE/RO – Zoneamento Sócio Econômico e Ecológico do Estado de Rondônia.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Relevância do tema.....	16
1.2	Revisão Bibliográfica.....	17
1.2.1	História e ocupação fundiária de Rondônia.....	17
1.2.2	O desflorestamento durante o processo de ocupação de Rondônia.....	19
1.2.3	História dos problemas ambientais atuais.....	21
1.2.4	Pecuária e economia de Rondônia	23
1.2.5	Pecuária e sustentabilidade ambiental.....	27
1.2.6	Instrumentos legais de proteção ao meio ambiente	30
1.3	Objetivos	34
1.3.1	Objetivo Geral	34
1.3.2	Objetivos específicos.....	34
2	MATERIAL E MÉTODOS	35
2.1	Local da pesquisa	35
2.1.1	Dados para a pesquisa e análises	37
2.2	Avaliação.....	39
2.2.1	Avaliação quanto ao uso e a ocupação do solo	40
2.2.2	Avaliação quanto ao aspecto ecológico	40
2.2.3	Avaliação quanto a correlação entre as variáveis agrícola, pecuária e desflorestamento	40
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
3.1	Análise descritiva da pesquisa	42
3.1.1	Uso e ocupação do solo	42
3.1.2	A agropecuária e o desflorestamento.....	46
4	CONCLUSÃO.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

1 INTRODUÇÃO

O início da colonização do estado de Rondônia aconteceu com a implementação de políticas públicas que estabeleceram nesta região a ocupação, o desenvolvimento e o progresso. Programas governamentais incentivaram a vinda de trabalhadores de outros estados para impulsionar o agronegócio.

Estas ações de ocupação foram capazes de garantir a posse da terra e a melhoria da economia regional. No entanto, este fato trouxe consequências negativas, as quais culminaram no desflorestamento descontrolado de boa parte do território rondoniense.

A atividade pecuária foi considerada uma das mais importantes atividades no país e especificamente em Rondônia, trouxe valiosos benefícios econômicos e sociais. Este crescimento aconteceu pelas adequadas condições edafoclimáticas, predominantes em grande parte do estado, distância dos mercados consumidores e escassez de mão-de-obra.

O desenvolvimento da pecuária no estado de Rondônia dinamizou o agronegócio da pecuária tornando-o uma das atividades mais significativas. Como resultado deste dinamismo do agronegócio da pecuária, a economia da microrregião de Ariquemes ampliou-se significativamente.

Esta ampliação do agronegócio da pecuária na microrregião de Ariquemes trouxe impactos expressivos ao meio ambiente natural, que precisam ser analisados pelos atores responsáveis, principalmente o poder público.

Estudos buscaram determinar o impacto do avanço do uso do solo do ponto de vista ambiental e econômico. Fatores importantes, para o equilíbrio entre o desenvolvimento regional e a melhoria das condições de vida da população do estado de Rondônia, provocando menor impacto ao meio-ambiente [1].

Corroborando com esse pensamento, Cavalcante [2] indicou que as principais causas diretas do desflorestamento na Amazônia brasileira estão relacionadas à pecuária, a agricultura de larga escala e a agricultura de corte e queima. Entretanto, a expansão da pecuária bovina apresentou maior correlação com o desflorestamento.

No entanto, Rivero [3] considerou que a ocupação da Amazônia teve como causa principal, a expansão da malha rodoviária e o crescimento populacional, e comentou que a atividade agropecuária teve a principal causa imediata do processo de desflorestamento, tendo o setor madeireiro papel secundário.

Castro [4] comentou que embora todos os atores ligados à agropecuária contribuíram para o desflorestamento, a atividade primordialmente responsável pela maior parte do desflorestamento é a pecuária, em função das crescentes extensões de terra por ela ocupadas, da padronização do uso do solo e da decorrente concentração fundiária.

O objetivo deste trabalho foi Identificar as áreas desflorestadas e as áreas em floresta – ativo e passivo -, a partir da ocupação do solo e da dinâmica de uso na produção animal na microrregião de Ariquemes. E assim, visou desenvolver a consciência do uso do solo de forma sustentável, integrando a proteção ambiental, por meio da minimização de desflorestamento de novas áreas, com o desenvolvimento econômico.

1.1 Relevância do tema

A identificação e análise quantitativa dos ativos e passivos florestais, na utilização pecuária do solo da microrregião de Ariquemes poderá trazer a gestão de uso consciente e sustentável da área e dos recursos naturais que a cercam. Assunto esse, extensivamente discutido e de importância abrangente quando se converte um sistema de produção sustentável. Os produtores poderão conscientizar-se do uso racional e sustentável dos recursos naturais, com diminuição dos impactos ambientais e conseqüente agregação de valores à propriedade, pela diminuição dos desequilíbrios ambientais.

A legislação florestal (Lei nº 12.651/2012) foi o parâmetro legal para conhecer o ativo e passivo florestal de Rondônia. E essa norma trouxe em seus dispositivos o limite de reserva legal para a Amazônia, que é de 80% do imóvel, podendo ser reduzida para 50% se o município tiver 50% da área ocupada por unidades de conservação e por terras indígenas homologadas e quando o estado tiver zoneamento ecológico aprovado, e mais de 65% de seu território ocupado por unidades de conservação e por terras indígenas homologadas (Art. 12, § 4º e § 5º). Rondônia possui o zoneamento ecológico (ZSEE, Lei Complementar nº 233/2000, alterada pela Lei Complementar nº 892/2016), o qual estabeleceu a reserva legal da seguinte forma: a) 10% (dez por cento) da área total do imóvel rural cuja área é de até 02 (dois) módulos fiscais; b) 20% (vinte por cento) da área total do imóvel rural cuja área é de até 02 (dois) a no máximo 04 (quarto) módulos fiscais; c) 50% (cinquenta por cento)

da área total do imóvel rural cuja área é superior a 04 (quatro) módulos fiscais situados na zona I, onde se insere a microrregião de Ariquemes.

O Código Florestal concedeu anistia a quem desflorestou até 22.07.2008, ampliando o percentual de reserva legal acima do que estabelece a legislação. Essa anistia foi confirmada pelo Supremo Tribunal Federal (STF), por meio das ações diretas de inconstitucionalidades (ADIs 4901, 4902, 4903 e 4937), desde que o agricultor integre o programa de regularização ambiental, por meio da assinatura do termo de compromisso perante o órgão ambiental competente, o qual suspende a punibilidade do autor de tais ilícitos penais.

Com isso, as autoridades constituídas poderão executar programas de educação ambiental, estruturar serviços oficiais de fiscalização, instituir programas de capacitação de recursos humanos, através de políticas públicas de regulação do impacto da atividade humana sobre o meio ambiente que trarão segurança às gerações futuras.

1.2 Revisão Bibliográfica

1.2.1 História e ocupação fundiária de Rondônia

A história de ocupação da Amazônia, e especialmente de Rondônia, apresentou estreita ligação com o processo de desflorestamento, a qual prosseguiu após o alto índice de migração, a instalação de eixos rodoviários e pólos de desenvolvimento e ao aumento considerável da atividade agropecuária [8].

Borche [9] descreveu que com a construção da estrada de ferro madeira-mamoré (início em 1870 e término em 1912) e as linhas telegráficas (início no ano de 1907 e término em 1915), deu início à antropização do estado de Rondônia, com isso possibilitou a comunicação com Cuiabá e ampliou o acesso à região, propiciando o escoamento dos produtos extrativistas, como a borracha e os minerais – cassiterita e ouro.

Oliveira [10] contou que a construção da BR-364, no ano de 1960 dotou o oeste brasileiro de acesso por transporte rodoviário e viabilizou acesso terrestre para que homens sem terra viessem em busca de terra sem homens. Com a conclusão do asfaltamento desta BR, em agosto de 1984, ocorreu um acentuado aumento da migração para o estado de pessoas provenientes de quase todos os estados do país.

Segundo Dias [11], a partir da década de 70, com a implantação do Programa de Integração Nacional – PIN, o governo federal regulamentou o assentamento na Amazônia e especificamente em Rondônia, o governo promoveu a implantação de grandes Projetos de Integração e Colonização (PIC's), conduzidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) [12].

Ressalvou Ribeiro [13], que a integração de Rondônia com outras regiões do país, nos idos de 70, ocorreu por meio dos processos de ocupação como a construção de rodovias, urbanização e colonização agrária, com distribuição de terras a pequenos produtores rurais pelo INCRA.

Na Tabela 1 constam dados de que a área utilizada para assentamentos de colonização foi de 1.759.521 (um milhão, setecentos e cinquenta e nove mil, quinhentos e vinte e um hectares), num total de 17.695 (dezessete mil, seiscentos e noventa e cinco) famílias assentadas nos 05 (cinco) projetos de assentamentos de colonização de Rondônia, denominado Projetos integrados de colonização (PIC's), com início no ano de 1970 e término no ano de 1975. [14]

Tabela 1– Projetos integrados de colonização em Rondônia

Projeto	Área (ha)	Famílias assentadas	Ano criação
PIC Ouro Preto – O. Preto	512585	5.162	1970
PIC Sydney Girão – Ji-Paraná	60000	638	1971
PIC Ji-Paraná – Ji-Paraná	486137	4.756	1972
PIC Paulo Assis Ribeiro	293580	3.353	1973
PIC Pe. Adolpho Rohl	407219	3.786	1975
TOTAL	1.759.521	17.695	

Fonte: Tabela elaborada pelo autor a partir dos dados do INCRA, 2018.

Ressaltou Ribeiro [13], que para ter a posse definitiva e legal da propriedade em Rondônia o agricultor poderia desflorestar até 50% (cinquenta por cento) da área recebida nos projetos de colonização oficial do estado.

Nos primórdios dos assentamentos, a própria legislação pátria, Lei nº 4.771/65 (Código Florestal) alterada pela Lei nº 7.803/89, estabelecia a reserva legal da floresta Amazônica no percentual de 50% (cinquenta por cento) [15].

Cavalcante [16] salientou que a partir da abertura da rodovia federal interligando o centro-sul à Amazônia Ocidental surgiu um novo processo desenvolvimentista na região. Esta política de colonização estruturou-se, sobretudo, na atividade agropecuária, o que proporcionou um crescimento econômico acelerado e surgimento de novos núcleos urbanos. A divisão politico-administrativa do estado

de Rondônia, que no ano de 1977 apresentava apenas duas regiões, Guajará Mirim e Porto Velho, a partir do ano de 1995 passou a ter 52 (cinquenta e dois) municípios.

Na Tabela 2 estão os dados do crescimento populacional de Rondônia entre os anos de 1950 a 2017. Observou-se que entre os anos de 1970 a 1990 a população de Rondônia teve um expressivo crescimento, passou de 111.064 a 1.095.600 de habitantes, e hoje, após 47 anos, a população é de 1.805.788 habitantes, com uma taxa de densidade demográfica de 6.58 hab/km² [17,18].

Tabela 2 – População de Rondônia.

Ano	Nº Migrantes/População	Incremento (%)
1950	36.935	-
1960	89.792	143,10%
1970	111.064	23,69%
1975	141.300	27,22%
1978	159.300	12,73%
1980	491.069	208,26%
1982	566.000	15,25%
1985	904.298	59,76%
1990	1.095.600	21,15%
1996	1.219.702	11,32%
2000	1.379.787	13,12%
2007	1.453.756	5,36%
2010	1.562.409	7,47%
2017	1.805.788	15,57%

Fonte: Tabela elaborada pelo autor a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Anuário Estatístico do Brasil), 2018.

Diante deste acelerado crescimento, o qual mostrou a chegada acentuada de migrantes ao estado, verificou-se que a política do governo nacional de ocupação da Amazônia, esteve atrelada ao processo de desflorestamento da floresta para atividades agrícolas e obteve o resultado almejado pelo governo [16].

De acordo com Souza [19], o asfaltamento da rodovia BR-364, o estabelecimento dos projetos de colonização, com a oferta gratuita de terras e o intenso fluxo migratório contribuíram para a reorganização de Rondônia com profundas transformações sócio-econômicas.

1.2.2 O desflorestamento durante o processo de ocupação de Rondônia

Segundo Ribeiro [13], o padrão de ocupação da Amazônia estabelecido pelo modelo econômico do Estado Nacional trouxe como consequência um aumento

expressivo do desflorestamento na região Amazônica. Neste modelo o crescimento econômico e prosperidade baseou-se na exploração de recursos naturais concebidos de igual modo imensuráveis.

Souza [19] esclareceu que a ocupação humana de Rondônia iniciou-se com a fase da extração da borracha, que teve seu auge entre 1910-1912, e foi responsável pela criação das primeiras cidades no estado: Porto Velho e Guajará-Mirim e da estrada de ferro madeira-mamoré. Depois, a partir da década de 1960, com a fase da exploração do minério de cassiterita e da abertura da BR-364, e na década de 1970, ocorreu intenso fluxo populacional de pessoas vindas de outros estados da federação, em decorrência do processo estatal de colonização agrária, o qual distribuiu terras gratuitas a pequenos produtores rurais.

De acordo com Borche [9], o intenso desflorestamento ocorrido entre os anos de 1970-1980, foi impelido pelos subsídios governamentais para a ocupação da Amazônia, por meio de investimentos para a construção de rodovias e distribuição de terras com linhas de crédito para realização de benfeitorias, pois terras desflorestadas eram recompensadas com título definitivo de posse. O fluxo de pessoas em busca dos assentamentos rurais ocasionou uma acelerada expansão territorial e altos índices de desflorestamento.

Para Dias [11], os projetos de colonização executados pelo INCRA abrangeram uma faixa de 100 quilômetros de cada lado da BR-364, dividida em lotes de 100 hectares. Destacou-se também que a ausência de apoio técnico e financeiro para que os agricultores pudessem cultivar racionalmente a terra adquirida pelos projetos, contribuiu para um intenso desflorestamento da região.

Conforme expõe Almeida [20], no início da década de 1980, ficou evidente a grave degradação ambiental do estado de Rondônia, resultante do acelerado fluxo migratório ocorrido nos anos 1970. A política oficial dos projetos de assentamentos estabeleceu a exigência de desflorestamento como condição básica para a aquisição do título de posse da terra conquistada, o que sem dúvida, impeliu para o aumento do desflorestamento.

A Figura 1 demonstrou que o índice de desflorestamento em Rondônia foi crescente. No ano de 1991 houve um desflorestamento em torno de 24,44% e no ano de 2016, atingiu o percentual de 35,73% da área desflorestada no estado, o que representa um desflorestamento de 15,73% acima do permitido na legislação federal, que estabelece reserva legal de 80% [21].

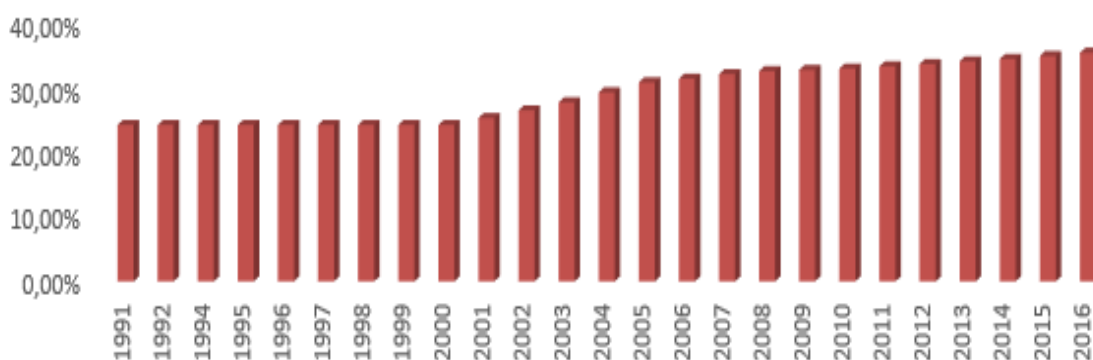


Figura 1 – Índice percentual (%) do desflorestamento em Rondônia do ano de 1991 a 2016.

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor a partir dos dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA/IBGE) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Programa de cálculo de Desflorestamento da Amazônia (INPE/PRODES), 2018.

Em termos numéricos, Rondônia possui uma área total de 198.913 Km², no entanto, teve um passivo florestal de 71.068,9 Km², cujo percentual estava em 35,73% [18].

Conforme dados colhidos no sítio eletrônico do INPE, Rondônia apresentou um percentual de -9% (nove por cento) negativo na taxa de desflorestamento no ano de 2017 em relação ao ano de 2016, o que demonstrou que a política pública para redução do desflorestamento e a conscientização dos agricultores apresentou resultados positivos [22].

Cabe aos entes públicos, criar mecanismos com o intuito de conscientizar os pecuaristas, a ampliar a capacidade de produção animal, melhorando o valor nutritivo das forragens como alternativa para minimizar o impacto ambiental e aumentar a produtividade, com o conseqüente aumento da rentabilidade [42].

1.2.3 História dos problemas ambientais atuais

Arraes [23] afirmou que a diminuição das florestas naturais no mundo tem ocorrido em consequência de incêndios; corte de árvores para o comércio, como fonte de energia, para construções de habitação; bem como desflorestamento para uso da agropecuária e até mesmo por fenômenos naturais. Devido as falhas governamentais, as atuais taxas de desflorestamento das florestas tropicais foram exorbitantes.

Oliveira [10] registrou que na colonização oficial, por meio dos projetos de assentamentos, no período de 1970 a 1984, foram criados 12 (doze) grandes projetos,

implantados numa área de 3.800.000,00ha (três milhões e oitocentos mil hectares), beneficiando cerca de 42 (quarenta e duas) mil famílias.

A colonização oficial teve como característica expressa no Estatuto da Terra (ET), (Brasil, Lei nº 4.504/64, Art. 55), [25] que “na colonização oficial, o poder público tomará a iniciativa de recrutar e selecionar pessoas ou famílias, dentro ou fora do território nacional, reunindo-as em núcleos agrícolas ou agro-industriais, podendo encarregar-se de seu transporte, recepção, hospedagem e encaminhamento, até a sua colocação e integração nos respectivos núcleos”. A colonização oficial de Rondônia priorizou a organização agrária no sistema de pequenas propriedades rurais, por isso o estado de Rondônia teve o menor índice de concentração fundiária dos estados da Região Norte.

Conforme demonstrou Negrão [24], a década de 1980 marca um momento de transição significativa para Rondônia. Ocorreu o abandono do PIN, com isso, desaceleraram os programas de colonização e incentivo à migração e os polos de desenvolvimentos foram transformados em municípios. Com a pressão dos conservacionistas ambientais que antecederam a Conferência Rio-92, da Organização das Nações Unidas - ONU, deu-se início a criação de programas designados à preservação das florestas e do meio ambiente em Rondônia.

O autor relatou que a partir desse evento, ocorreu a suspensão do Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste do Brasil (Polonoroeste), que foi responsável pela fomentação financeira dos maiores desflorestamentos em Rondônia e iniciou-se o programa plano agropecuário e florestal de Rondônia (Planaforo) na década de 1990. O Planaforo estabeleceu o fim da abertura de estradas vicinais para colonização do estado, dificultando o acesso a áreas de floresta natural. Este plano incentivou o estado a dar início a política estadual de demarcação de terras com o objetivo de conservação ambiental e redução dos conflitos agrários existentes, bem como a criação do zoneamento sócio-econômico e ecológico de Rondônia (ZSEE-RO).

Segundo Borche [9], o programa Planaforo, financiado pelo Banco Mundial, objetivou acentuar as ações em prol do desflorestamento, impulsionar a recuperação de áreas degradadas e fortalecer a implantação de modelo de ocupação racional com a melhoria dos índices de desenvolvimentos da região.

De acordo com Taborda [26], houve uma falta de recursos aplicados para a extensão rural de pequenos produtores rurais, entre as décadas de 70 e 80. Isto foi

uma forma de aumentar os índices de desflorestamentos, pois com a falta destes recursos e com a pouca lucratividade nas pequenas propriedades, por falta de tecnologia, os pequenos agricultores vendiam as terras com localização privilegiada e migravam para regiões mais distantes das cidades e desflorestavam novas áreas.

No ano de 1995, conforme registrado no sítio eletrônico de Brasil, Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) [27], foi criado o programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar (Pronaf). Este programa passou a financiar projetos individuais ou coletivos com menores taxas de juros, com a finalidade de gerar renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. Em suas linhas de crédito destaca-se o Pronaf Floresta que financia projetos para sistemas agroflorestais; exploração extrativista ecologicamente sustentável; plano de manejo florestal; recomposição e manutenção de áreas de preservação permanente e reserva legal e recuperação de áreas degradadas.

A partir da instituição deste programa de fomento dos pequenos agricultores familiares, expôs Taborda [26] que as instituições públicas passaram a desenvolver projetos, com o intuito de controlar o processo de desflorestamento e melhorar as condições de vida dos mesmos.

1.2.4 Pecuária e economia de Rondônia

Conforme dados do anuário da pecuária brasileira (ANUALPEC) [29], o Brasil possuía o segundo maior rebanho mundial, com 239.412 milhões de cabeças sendo superado apenas pela Índia, o qual não é considerado como um rebanho comercial. Segundo dados do departamento de agricultura dos Estados Unidos (USDA) [30], o Brasil se encontrava em primeira colocação entre os 10 (dez) maiores exportadores de carne bovina.

De acordo com os dados do centro de estudos avançados em economia aplicada da escola superior de agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo (CEPEA/ESALQ) [31], as exportações de carne bovina responderam por 12,5% das exportações no ano de 2017, atrás apenas das exportações do milho (33,9%) e da soja (32,1%).

Rondônia possuía o 7º maior rebanho bovino do país e encontrava-se em 8º lugar na produção leiteira e em número de abate de bovinos (cabeças), segundo dados do ANUALPEC [31].

Com mais de 14 milhões de cabeças de bovinos, o estado de Rondônia teve na pecuária uma de suas principais atividades econômicas sendo a bovinocultura uma parcela expressiva na economia do estado (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia - IDARON) [31].

Em 2017, de acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento/Estatística de comércio exterior do agronegócio brasileiro (MAPA/AGROSTAT) [33], o estado encontrava-se na 10ª posição no ranking nacional de produtos exportados do agronegócio.

A Figura 2 demonstrou o índice do valor bruto das atividades econômicas de Rondônia, especificamente o agronegócio, a indústria e os serviços que engloba todas atividades de comércio. Os dados desta figura comprovaram a importância para a economia do estado do setor produtivo ligado à agropecuária o qual representou 13% (treze por cento) do total da atividade econômica de Rondônia [18].

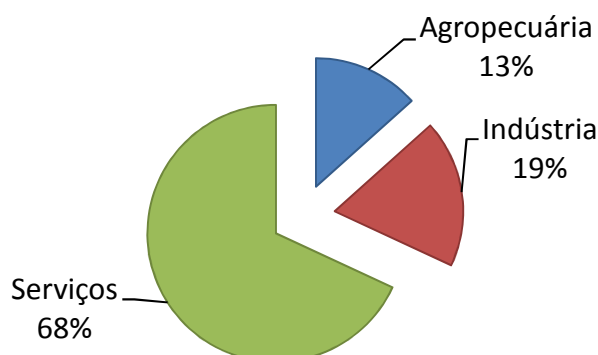


Figura 2 – Índice percentual (%) do Valor adicionado bruto das atividades econômicas de Rondônia.
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor a partir dos dados do SIDRA/IBGE, 2015.

Segundo destacou Samuel [1], a pecuária é a principal força motivadora do desflorestamento. Primeiro ocorreu o desflorestamento das parcelas de terra adquirida, depois seguiu o plantio de culturas anuais de subsistência, seguido da implantação de pastagens. O autor abordou a questão positiva e negativa dos danos causados pela ocupação da Amazônia. Ele reportou informações de pesquisadores que afirmaram que os danos ambientais causados, não compensaram os poucos benefícios sociais, como melhoria na renda familiar na fixação do homem ao campo. Por outro lado, há pesquisadores que comprovaram que os benefícios advindos da colonização são significativos, pois proporcionam a melhoria de vida de populações

marginalizadas, muito embora exista o custo ambiental.

Estas informações se consolidaram no trabalho de Arraes [23], o qual reportou que para alguns pesquisadores a pecuária foi a principal atividade responsável pela maior parte do desflorestamento e por ser uma atividade rentável, esteve ligada às práticas de desenvolvimento da região Amazônica, gerando ganhos para a economia brasileira, embora esses benefícios não compensassem as perdas ambientais.

Avançando neste tema, Samuel [1] se contrapôs alegando que a pecuária, embora não seja uma atividade de grande lucratividade, possuía alta liquidez e renda contínua no decorrer do ano com a produção de leite. A pecuária trouxe também benefício ao meio ambiente, pois produziu mais compostos orgânicos (carbono) no solo, do que as florestas.

Já Silva [5] descreveu que com a finalização da construção da BR-364 e a efetivação de grande parte dos assentamentos a economia de Rondônia teve um vertiginoso crescimento econômico, principalmente na ocupação rural, o que levou a região a uma nova era econômica, o que consolidou Rondônia como um produtor agropecuário na Amazônia.

Fearnside [28] afirmou que a substituição da floresta por pastagens foi a maneira mais fácil de ocupar a área, proteger e justificar a concessão de título definitivo.

Para Rivero et al. [3] o desflorestamento não aconteceu apenas pela construção de rodovias, mas, sim pela viabilidade financeira da pecuária. De acordo com os autores, a pecuária foi a causa imediata do desflorestamento da Amazônia e está presente tanto nas grandes propriedades como nas pequenas e tem se expandido continuamente ao longo da história de ocupação da região.

Castro [4] também reconheceu a pecuária como uma das atividades mais rentáveis e segura do ponto de vista econômico, por isso, justifica e obscurece os custos sociais e ambientais. A criação de gado, além de ser uma atividade rentável e segura, requer pouca mão de obra.

Conforme declarou Souza [19], o crescimento da pecuária na Amazônia se justificou devido ao rápido retorno econômico da atividade, muito embora tenha sido uma margem reduzida. Outro fato seria a existência de mercado o que tornou a atividade de baixo risco e valorizada, pois o preço de venda de um bovino esteve atrelado à bolsa de São Paulo.

Corroborando com o entendimento dos dados acima registrados, Taborda [26]

afirmou que a economia de Rondônia tem como atividades principais a agropecuária, a indústria alimentícia e os serviços. No aspecto econômico, o segmento da agropecuária do estado de Rondônia representou a terceira maior importância na composição do valor adicionado bruto.

Ainda segundo o autor, a agropecuária foi uma atividade altamente representativa para o estado de Rondônia devido ao volume do agronegócio gerado com a produção proveniente da agricultura e pecuária.

A Tabela 3 demonstrou com clareza a importância do agronegócio proveniente da pecuária para o estado de Rondônia, a qual apresentou 67 estabelecimentos comerciais registrados no serviço de inspeção federal (SIF) e 35 estabelecimentos comerciais registrados no serviço de inspeção estadual (SIE), somando 102 estabelecimentos ligados ao agronegócio da pecuária, os quais geraram empregos e renda no estado.

Tabela 3 – Agroindústrias de produtos de origem animal registrados no SIF e SIE no estado de Rondônia.

Estabelecimentos	SIF/unid	SIE/Unid	Total
Derivados leite	40	23	63
Frigoríficos Aves	1	1	2
Frigorífico Bovino	25	5	30
Frigorífico Suíno	1	0	1
Charqueada	0	2	2
Fábrica produtos carnes	0	2	2
Entrepósitos produtos origem animal	0	2	2
TOTAL	67	35	102

Fonte: Tabela elaborada pelo autor a partir dos dados do MAPA, 2018; IDARON, 2018.

O efetivo bovino da microrregião de Ariquemes de acordo com os dados da IDARON, (2017) [32], representou um percentual de 13,87% (treze inteiros e oitenta e sete décimos de milésimo por cento) do total de efetivo bovino do estado que girou em torno de 14.098.031 de cabeças e a produção de leite representou um percentual de 11,82% (onze inteiros e oitenta e dois décimos de milésimo) do total de leite produzido no estado, com 1.879.798 litros de leite por dia (Tabela 4).

Tabela 4 – Efetivo bovino e produção de leite em 2017 – Microrregião de Ariquemes e Estado de Rondônia.

Municípios e Estado	Efetivo bovino (cab.)	Produção de leite (lt/dia)
A. Paraíso	477.899	36.482
Ariquemes	298.459	13.587
Cacaulândia	259.301	23.995
M. D'Oeste	349.260	71.938
M. Negro	299.379	39.201
Rio Crespo	126.564	6.935
V. do Anari	145.207	32.271
Total da Microrregião	1.956.069	224.409
Total de Rondônia	14.098.031	1.879.798

Fonte: Tabela elaborada pelo autor a partir dos dados do IDARON, 2017.

Segundo Silva [34], a modernização da agricultura no estado de Rondônia evidenciou o fortalecimento do agronegócio e da agropecuária como produtos de exportação. Isso ocorreu em função da valorização dos produtos no mercado mundial, na disponibilização de terras, no uso de tecnologias apropriadas à agropecuária e na infra-estrutura criada pelo estado, que somados impulsionaram o avanço da fronteira agrícola de Rondônia. Neste cenário, a pecuária em Rondônia cresceu em quase todos os municípios, principalmente o rebanho de corte, cujo destino principal da produção foi o mercado nacional e internacional.

1.2.5 Pecuária e sustentabilidade ambiental

A atividade agrícola como alimentação de uma comunidade remonta em torno de 10.000 anos a.C. Nos primórdios da história da humanidade era prática comum o uso do fogo para limpeza de área. Com o passar dos anos a agricultura se espalhou por todo o mundo e as plantas cultivadas e os animais domésticos passaram por alterações genéticas consideráveis que permitiram suas adaptações em ambientes diversos dos *habitat* naturais, sem perdas na produtividade [35].

Progredindo um pouco mais, Assad [35] relatou que o Brasil tem sua história marcada pela agricultura e que desde o século XVI, época da colônia, era exportador de pau-brasil e até os dias atuais, a riqueza do país sustenta-se com produtos primários (madeira e minério) e agrícolas.

De acordo com Dias [38], com as transformações do sistema econômico mundial após as grandes navegações iniciadas no século XV, acelerou-se o processo de exploração dos recursos naturais para atender a Europa com novos produtos. A

exploração do pau-brasil, em terras brasileiras, a partir do século XVI, quase levou a extinção dessa espécie, além da prática acentuada de derrubada de matas em Pernambuco para o plantio de cana-de-açúcar, importante produto de exportação na época.

Com isso, aumentou-se a diversidade na oferta de produtos agrícolas. Porém duas coisas não mudaram, quais sejam, para a produção de alimentos que atendam às necessidades da população, necessita fazer agricultura e, para isso, causa impactos ambientais [35].

Discorreu Gomes [36] que sustentabilidade significa a continuidade de condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e para a geração futura em dado ecossistema e desenvolvimento sustentável significa acudir o presente em suas necessidades, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações.

De acordo com Costa [6], sustentabilidade fundamentou-se no princípio da precaução, acolhido pelo Brasil em sua Agenda 21 (principal resultado da Rio-92) da ONU, que deve ser a base do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, o desenvolvimento sustentável requer harmonia entre objetivos sociais, econômicos e ambientais, e, para que seja conquistado, deve pautar-se no princípio da precaução para minimizar o dano ambiental para trazer a perspectiva de que um ambiente saudável é essencial para uma economia próspera.

Dias [37] esclareceu que a missão da atividade agropecuária é produzir alimentos seguros para uma população mundial em contínuo crescimento sem deixar de respeitar o planeta onde vivemos.

De acordo com Dias [38], foi o relatório produzido pela Comissão Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, que apresentou pela primeira vez uma definição mais elaborada do conceito de desenvolvimento sustentável, o qual procura harmonizar a relação homem e natureza como centro de um processo de desenvolvimento o qual deve satisfazer as necessidades e aspirações do homem, neste, destaca-se que a pobreza é incompatível com o desenvolvimento sustentável. Neste relatório, reconheceu-se que a busca por soluções para o desenvolvimento sustentável seriam imprescindíveis alinhar os problemas sociais e ambientais.

Segundo Mota [39], a Conferência Rio 92 resultou no programa de ação global denominado de Agenda 21, o qual definiu e influenciou no desenvolvimento de políticas

públicas, visando implantar o desenvolvimento social, conforme proposto no Relatório Brundtland. Após a Eco 92 ocorreram três outras conferências da ONU, para monitorar a Agenda 21, a Rio + 5, realizada em Nova York em 1997; a Rio + 10, conhecida como Declaração de Johannesburgo, ocorrida em 2002 e a Rio + 15, que retorna a avaliação da Agenda 21, ocorrida no Rio de Janeiro em 2007 e a Rio + 20, ocorrida em 2012, onde surgiu a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. A preocupação mundial é a de utilizar os recursos naturais, na medida em que não prejudique sua utilização pelas gerações futuras.

Conforme expôs Gomes [36], para se ter uma agricultura sustentável é necessário ter-se uma combinação de cultivos diversificados como: lavouras, pecuária e pastagens, com plantação de feno e gramíneas com leguminosas combinadas, como o cultivo de aveia e cevada. Necessitar-se-á também de um redirecionamento dos incentivos tributários ao uso de insumos agrícolas, evitando-se assim, efeitos negativos mínimos ao ambiente, além do uso consciente da água e melhor conservação da diversidade biológica, tanto em paisagens silvestres quanto em paisagens domesticadas.

Conforme discorreu Cunha [41], para o uso de recursos naturais, em conjunto com o crescimento, sua conservação pressupõe duas condições correlacionadas: o uso de tecnologia que favoreça a eficiência do uso e a coerência ecológica de decisões sobre o uso dos recursos.

Mediante argumentos de Barcellos [42], o manejo inapropriado do sistema solo-planta-animal, leva à degradação das pastagens, à baixa eficiência do rebanho e a um aumento dos danos ambientais, como erosão, assoreamento dos rios. É necessário melhor gestão técnico-econômica da propriedade frente às alternativas de uso do solo, de modo sustentável, para minimizar danos ambientais.

O autor destacou que o uso de fertilizantes e corretivos pelos pecuaristas é baixo, embora seja fundamental corrigir o solo e repor nutrientes para garantir sustentabilidade do sistema de produção. A falta de adubação e correção do solo explica o crescente processo de degradação de pastagens. É importante também, fazer uso das leguminosas fixadoras de nitrogênio (N), as quais podem contribuir para minimizar danos ambientais com a inclusão de N atmosférico no sistema solo-planta.

Para Michelotti [40], no caso específico da Amazônia, para o desenvolvimento da agricultura sustentável deveria haver a interação entre a floresta tropical com a produção agro-florestal e pecuária, preconizando a agropecuária inserida numa

paisagem florestal.

O desafio atual é o de atingirmos níveis aceitáveis de sustentabilidade e segurança alimentar, ao mesmo tempo em que obtenhamos altos rendimentos. Uma das formas de recuperação de áreas degradadas de forma sustentável é a inclusão de pastagens nas áreas agrícolas, cujo benefício é o aumento da fertilidade do solo, pela adubação das lavouras. Desta forma, cria-se condições favoráveis para trabalhar com pastagens de qualidade e elevado potencial produtivo [42].

De acordo com Rosa [43], o sistema sustentável agrossilvicultura, que consiste no consórcio de árvores com culturas agrícolas e/ou com criação de animais, visa constituir um agrossistema semelhante a uma floresta, recompondo o arranjo vegetal com formas e funções semelhantes às encontradas na natureza. A proposta baseia-se no entendimento de que a função da vegetação é controlar, reciclar e conservar os nutrientes, água e energia (luz, calor e vento).

No mesmo entendimento, Miller Jr. [44] afirmou que a agrossilvicultura, a qual consiste em plantar em conjunto em faixas ou blocos entre árvores e arbustos, podem fornecer frutos e lenha, além de fornecer sombra, que reduz a perda de água pela evaporação, retém a humidade do solo e, constitui-se como barreiras para ventos, além da possibilidade do seu uso como fertilizantes (adubo verde).

Pesquisadores da empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA) [45], avaliaram a viabilidade técnica e econômica da renovação de uma pastagem de capim Braquiária no sistema de integração lavoura-pecuária com o plantio de milho e sorgo consorciado aos capins Marandu e Piatã e a terminação de bovinos da raça Canchim em confinamento. Os resultados foram satisfatórios e a EMBRAPA afirmou que esta é uma prática que produz retornos econômicos a médio e longo prazos.

Segundo Assad [35], é necessário que a agricultura concilie processos biológicos (para crescimento de plantas e animais) e processos geológicos, químicos e físicos (para bom funcionamento dos solos), com processos produtivos que conciliem elementos sociais, econômicos e ambientais, pois a agricultura é uma atividade essencial para a produção de alimentos.

1.2.6 Instrumentos legais de proteção ao meio ambiente

De acordo com Miranda [7], a atividade agrária de produção utiliza recursos naturais como ar, água, solo, flora e fauna - e, de forma invariável, causa impactos

ambientais, o que impõe para a conservação deste, medidas jurídicas agrário-ambiental, visando melhor aproveitamento econômico e maior benefícios à sociedade.

Ainda, Miranda [7], no aspecto histórico, a relação terra e produção na época em que a coroa brasileira concedia sesmarias a quem pudesse explorar a terra, já estabelecia na Lei nº 601/1850, a necessidade de conservação das terras e proteção contra danos ambientais como queimadas e desflorestamentos.

Conforme relatos de Marques [46], no Brasil, o princípio da função social da propriedade sobre qualquer bem, corpóreo ou incorpóreo, encontra-se consolidado no texto constitucional (art. 5º, inciso XXIII e art. 170, inciso III, Constituição Federal (CF/88), e a função social do imóvel rural -, tem como base no mesmo texto, no art. 186 [47].

Segundo Optiz [48], conforme estabelece o art. 170, III, e 186, da CF/88 e do art. 2º, do Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/1964), a propriedade deve cumprir a função econômico-social, sob pena de ser desapropriada, porque é de interesse social o aproveitamento de toda a propriedade rural improdutiva ou explorada. A função social da terra já estava incluída na Lei das Sesmarias, pois a finalidade dessa referida Lei era aumentar a produção agrícola.

Barros [49] explicou que no que se relaciona a imóvel rural, o proprietário tem a obrigação de aproveitar sua terra de forma racional e adequada, utilizando-a de tal forma a preservar o meio ambiente e os recursos naturais nela existentes, sem deixar de observar as leis que regulam as relações de trabalho, além de explorá-la de tal forma a favorecer seu bem-estar e os dos trabalhadores que nela trabalhem.

O autor afirmou que o legislador previu sanções aos que descumprem a função social da terra, cuja maior penalidade imposta é a desapropriação por interesses sociais, com finalidade exclusiva de reforma agrária (art. 184 da CF) [47].

Conforme esclareceu Rizzardo [50], se o proprietário ou possuidor se sujeita à função social e ecológica da propriedade, inoportuno alegar perda indevida, pois de acordo com o regime constitucional e legal vigente, nunca deteve a possibilidade de utilização completa, absoluta da terra assolada. E quem assim proceder estará apoderando ilicitamente de atributos públicos do patrimônio privado (processos ecológicos essenciais), que são “bem de uso comum do povo”, nos termos do art. 225, caput, da CF/1988 [47].

De acordo com Garcia [51], a Constituição Federal trouxe em seu texto o princípio do desenvolvimento sustentável, cujo fundamento encontra-se no art. 170,

ao tratar da ordem econômica -, estabelece que o objetivo desta é assegurar a todos existência digna, dentro das regras da justiça social e da defesa do meio ambiente. Este princípio decorre do art. 4º, I, da Lei nº 6.938/81 (Lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente) [54].

Na mesma linha de entendimento, Machado [52] disse que a Constituição (art. 225, caput), não utiliza a expressão “desenvolvimento sustentável”, no entanto, a inclusão do dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações representa a base do princípio da sustentabilidade, portanto, está implícito este princípio.

Conforme esclareceu Fiorillo [53], o princípio possui uma grande importância numa sociedade pautada por parâmetros de livre concorrência e iniciativa, o caminho inexorável para o caos ambiental é uma certeza. Não resta dúvida, de que o desenvolvimento econômico é um valor precioso da sociedade. No entanto, o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental devem coexistir, e que esta não anule aquela.

Segundo Moraes [55], a Constituição Federal, em relação ao meio ambiente, demonstrou racionalidade, preservando para a coletividade o indispensável para as futuras gerações. O avanço dos cuidados para com o meio ambiente não se alcançará apenas com a imposição da legislação, mas pelo investimento em educação, que, inclusive, encontra-se preceituado na Carta Magna (Art. 225, VI, da CF) [54].

De acordo com Fiorillo [53], o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), em seu parágrafo único do Art. 1º-A, apresentou de forma explícita que seu objetivo é o “desenvolvimento sustentável”.

Conforme demonstrou Machado [52], o Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, estabelece que a vegetação situada em APP deve ser mantida (art. 7º), e somente é permitido o acesso de pessoas e animais às APP's para retirar água e realizar atividades de baixo impacto ambiental (art. 9º).

O Art. 61-A (Código Florestal) concede anistia nas áreas rurais de até 40 módulos fiscais consolidadas até 22.07.2008, as quais poderão ser utilizadas em atividades agrosilvipastoris, e considera-se crime, quem cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem licença ambiental (Art. 39, da Lei nº 9.605/1998) [54].

Segundo Machado [52], a legislação florestal (Art. 12, § 4º e § 5º) estabeleceu a área de reserva legal para a amazônia.

Ainda, de acordo com Machado [52], o Código Florestal anistiu aquele que desflorestou, até 22.07.2008, percentual de reserva legal acima do que estabelece a legislação, dando-lhe três opções para a regularização: a) recompor a reserva legal; b) permitir a regeneração natural da vegetação; c) compensar a reserva legal (Art. 12 e Art. 66). As áreas que serão utilizadas para compensação (§ 5º) deverão: a) ser equivalente em extensão à área da reserva legal a ser compensada; b) ser localizada no mesmo bioma; c) se for a do estado, ser localizada em áreas identificadas como prioritárias pela União ou pelos Estados (§ 6º). As áreas prioritárias buscará beneficiar a recuperação de bacias hidrográficas desflorestadas, criação de corredores ecológicos, conservação de grandes áreas protegidas e conservação ou recuperação de ecossistemas ou espécies ameaçadas (§ 7º).

O ZSEE-RO, encontra-se disciplinado na Lei Complementar nº 233/2000 [56], alterada pela Lei Complementar nº 892/2016 [57], a qual acrescenta o Artigo 31-A, que regulariza a reserva legal de imóveis rurais que em 22.07.2008 possuíam percentuais inferiores aos previstos no Artigo 12, do Código Florestal [54] que deverá ser constituída pelos seguintes percentuais mínimos consolidado: a) 10% (dez por cento) da área total do imóvel rural cuja área é de até 02 (dois) módulos fiscais; b) 20% (vinte por cento) da área total do imóvel rural cuja área é de até 02 (dois) a no máximo 04 (quarto) módulos fiscais; c) 50% (cinquenta por cento) da área total do imóvel rural cuja área é superior a 04 (quarto) módulos fiscais situados na zona I.

A Lei nº 9.985/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC [54] e o Decreto Lei do Estado de Rondônia, Lei nº 1.144/2002, criou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza de Rondônia – SEUC/RO [58].

Conforme esclareceu Fiorillo [53], as unidades de conservação (UC) são divididas em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral, cujos recursos naturais são de uso indireto e as Unidades de Uso Sustentável. Na esfera federal, as Unidades de Proteção Integral são: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. As Unidades de Uso Sustentável são: Áreas de Proteção Ambiental; Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Na esfera estadual as áreas de Proteção Integral são: Reserva Biológica – REBIO; Estação Ecológica - ESEC; Parque Estadual - PE; Parque Natural Municipal

- PNM; Monumento Natural - MN; e Refúgio da Vida Silvestre – RVS (Art. 8º). As Unidades de Uso Sustentável são: Floresta Estadual de Rendimento Sustentável - FERS; Reserva Extrativista Estadual - RESEX; Área de Proteção Ambiental - APA; Reserva de Fauna; Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE; e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN (Art. 14) [58].

De acordo com Machado [52], o objetivo da legislação foi criar diferentes pilares para compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável para garantir a sustentabilidade do meio ambiente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar as áreas desflorestadas e as áreas em floresta, a partir da ocupação do solo e da dinâmica de uso na produção animal na microrregião de Ariquemes. Desenvolver a consciência do uso do solo de forma sustentável, integrando a proteção ambiental por meio da minimização de desflorestamento de novas áreas, com o desenvolvimento econômico.

1.3.2 Objetivos específicos

Analisar o ativo e passivo florestal da microrregião de Ariquemes por meio do banco de dados e informações coletadas nas entidades ligadas ao setor.

Compilar os dados coletados da área de culturas temporárias e permanentes, área de pastagens e efetivo bovino da microrregião de Ariquemes para identificar a antropização.

Caracterizar as principais transformações ambientais em seu espaço geográfico rural, a partir da dinâmica da agricultura e pecuária, como forma de uso do território pelos segmentos produtivos da produção vegetal e animal nos anos de 2007 a 2016.

Fornecer dados que contribuam para conscientizar a sociedade sobre o cultivo do solo de forma sustentável.

Estimular os agentes públicos a criar meios educativos do uso sustentável dos recursos naturais, conforme fundamentos da legislação ambiental.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste estudo foi de análise comparativa de estratégias qualitativas [62].

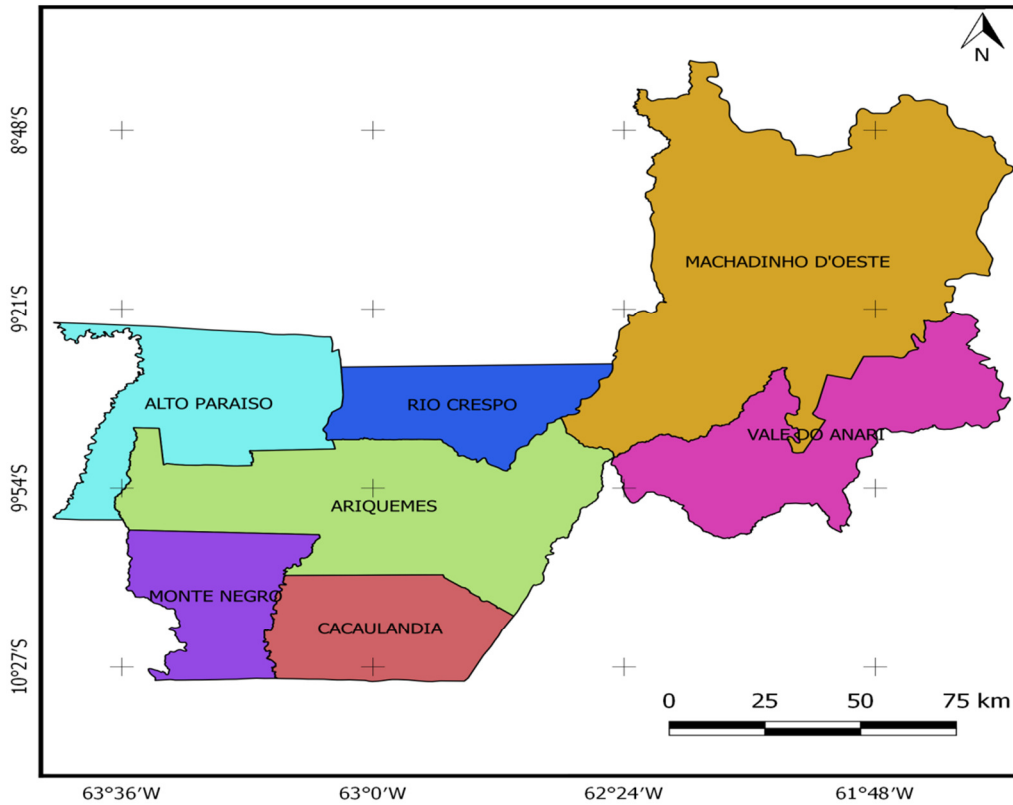
Para tanto, adotou-se o método teórico bibliográfico, tendo sido feitas abordagens, tanto em face de fontes primárias, escoradas na legislação brasileira, quanto secundárias, como doutrinas abalizadas pelos juristas ligados ao objeto do estudo.

Utilizou-se também, o método dedutivo, pois o raciocínio central do estudo parte de argumentos gerais para argumentos particulares [64], ou seja, utilizou-se notadamente a Constituição Federal de 1988; a legislação florestal: Lei nº 4.771/65 alterada pela Lei nº 7.803/89, Lei nº 12.651/2012 e o Estatuto da Terra, Lei nº 4.504/64.

Outros ordenamentos legais foram estudados e confrontados no presente estudo, dentre eles: Lei nº 601/1850; Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei nº 9.605/88 (Lei de crimes ambientais); Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação); Lei Complementar 233/2000 alterada pela Lei Complementar nº 892/2016 (Lei do ZSEE-RO); Lei nº 1.144/2002 (Lei de criação das UC's estadual); Agenda 21 (ECO RIO – 92 - ONU) e Agenda 2030 (Rio + 20/ 2012 - ONU) e Relatório de Brundtland de 1987 (ONU).

2.1 Local da pesquisa

Este trabalho levou em consideração a microrregião de Ariquemes, que abrange os municípios de Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaupê, Machadinho D'Oeste, Monte Negro, Rio Crespo e Vale do Anari. Essa microrregião possui um total de 204.494 habitantes com área de territorial de 24.601,00 Km² (Figura 3).



Ano: 2018
 Datum: SIRGAS 2000
 Elaborado pelo autor, com base no Banco de Dados Geográfico do ZSEE-RO (2000)
 Divisão Microregional com base no método do IBGE (2018)

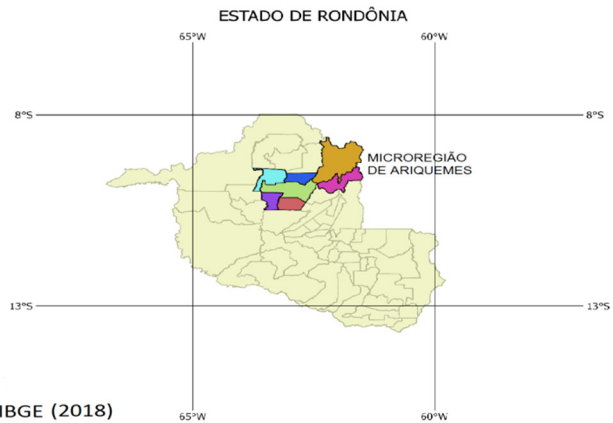
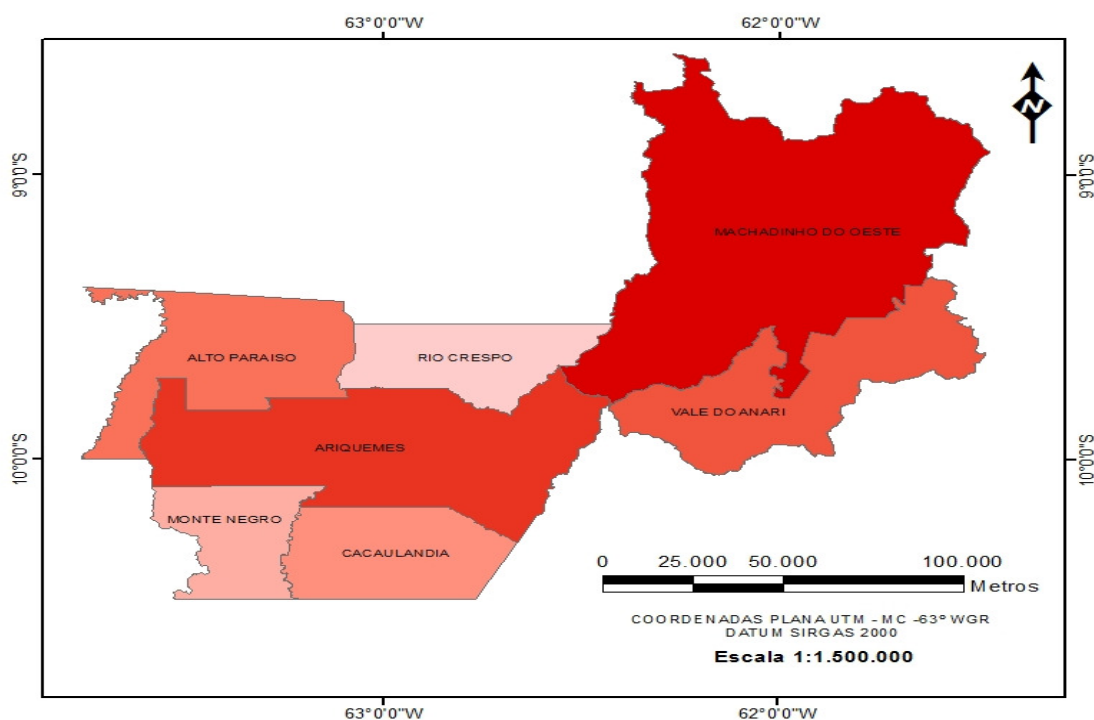


Figura 3 – Municípios da microrregião de Ariques.

A Figura 4 mostrou o índice percentual que cada município contribui para a soma total da área da microrregião de Ariques. Observa-se que o maior município é Machadinho D'Oeste que representa 34,92% da área da região, embora detenha a maior parte da UC's. Ariques vem em seguida com 18,21% do total da área da região, seguido de Vale do Anari com 12,87%. Este também agrega em seu município parte das UC's.



Legenda:	Municípios	ÁREA TOTAL %
	Rio Crespo	7,08%
	Monte Negro	7,95%
	Cacaulândia	8,07%
	Alto Paraíso	10,91%
	Vale do Anari	12,87%
	Ariquemes	18,21%
	Machadinho do Oeste	34,92%

Fonte IBGE; INPE 2017

Figura 4 – Percentual de cada município para somatória da área total da microrregião de Ariquemes. **Fonte:** Mapa elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE e INPE, 2017.

A análise espacial dos municípios que compõem a microrregião de Ariquemes foi feita por meio do programa de Sistema de Informações Geográficas – SIG, QGIS, versão 2.8, *software* livre, cuja coordenada geográfica utilizadas foi o *Datum* SIRGAS 2000, e os arquivos vetoriais (*shapes*) foram coletados na base de dados do IBGE.

2.1.1 Dados para a pesquisa e análises

Visando atender aos objetivos da investigação foi realizada pesquisa e coleta de dados, mapas e publicações oriundas de arquivos e sítios eletrônicos de órgãos públicos, privados e de fontes estatísticas, tais como: IBGE, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), EMBRAPA, PLANAFLORO, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), PNUD, INCRA, ANUALPEC, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), IDARON, INPE, MAPA/AGROSTAT, MDA, Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Secretaria de

Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura de Ariquemes, Secretaria de Finanças de Rondônia (SEFIN), ONU e USDA.

Realizou-se um estudo observacional e retrospectivo do ano de 2007 a 2016, por meio de análises descritivas e espaciais do uso e ocupação do solo pela agricultura e pecuária, e sua influência no desflorestamento da microrregião de Ariquemes.

A pesquisa foi classificada como documental, de caráter descritivo e exploratório. A ênfase foi as causas que provocaram a evolução do desflorestamento da microrregião de Ariquemes. Adotou-se o método teórico bibliográfico com abordagens, tanto em face de fontes primárias, escoradas na legislação brasileira, quanto secundárias, como doutrinas abalizadas pelos juristas ligados ao objeto do estudo [65].

Na análise descritiva utilizou-se os métodos de estatística descritiva para organizar, resumir, descrever e comparar os aspectos importantes [66] dos índices de aumento anual do uso do solo com culturas temporárias e permanentes, pastagens e dos índices de antropização que gerou o desflorestamento da microrregião de Ariquemes ocorridos entre os anos de 2007 a 2016.

Para esta análise utilizou-se como ferramentas descritivas os gráficos e tabelas e também medidas matemáticas como porcentagens, índices e médias (REIS, 2002), por meio do pacote *Excel* do programa *Microsoft Office Excel*.

Na análise estatística espacial realizou-se a visualização por meio de mapas temáticos, para melhor entender a distribuição espacial no espaço geográfico [67] dos municípios que compõem a microrregião de Ariquemes, no que se refere ao uso do solo com culturas permanentes e temporárias, pecuária e desflorestamento.

Para tanto, foi utilizado o programa de Sistema de Informações Geográficas – SIG, QGIS, versão 2.8, para o recorte das áreas de interesse do estudo, a sobreposição de dados vetoriais e a classificação de áreas de uso agrícola e de conservação, assim como, a localização destas áreas.

Os dados vetoriais utilizados no SIG, para construção dos mapas das UC's, e ZSEE-RO, são de origem do Banco de Dados Vetorial da 2ª Aproximação do Zoneamento Sócio, Ecológico e Econômico do Estado de Rondônia, publicados pela Lei Estadual Complementar Nº 233, do ano 2000. Apesar de apresentarem 18 anos, são os dados mais atualizados, pois a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM, ainda está em processo de atualização do Zoneamento do

Estado, previsto para sua publicação no segundo semestre do ano 2018.

Foram utilizados dos dados vetoriais de divisão política, unidades de conservação integral e de uso sustentável além de dados matriciais (imagens) para localização das áreas mais desflorestadas na microrregião de Ariquemes.

Os mapas apresentados estão em coordenadas geográficas.

Para a Carta Imagem, a qual demonstrou a área desflorestada na microrregião de Ariquemes, foi utilizado banco de dados do *Google Earth* 2018.

Os dados relativos a área de pastagens foram elaborados a partir da diferença existente entre a área desflorestada e a área informada pelo IBGE de plantio com culturas temporárias e perenes. Os dados do IBGE sobre a área de pastagens da microrregião de Ariquemes estão somente no censo de 2006.

As tabelas dos índices de antropização que gerou o desflorestamento da microrregião de Ariquemes ocorridos entre os anos de 2007 a 2016, bem como a evolução do rebanho bovino ocorrida nesse período, foram geradas a partir de dados coletados do INPE e IBGE.

2.2 Avaliação

A análise do estudo foi a operacionalização de conceitos, definições e coletas de dados, objetivando uma avaliação da composição do ativo e passivo florestal, enfatizando a dinâmica do desflorestamento na microrregião de Ariquemes e os processos a ela relacionados.

Foram avaliados anualmente a pecuária, o desflorestamento, a população e a produção agrícola.

O ativo florestal foi avaliado por meio da soma aritmética do total das unidades de conservação, terras indígenas existentes na referida microrregião e as áreas em floresta.

O passivo florestal foi avaliado considerando-se a subtração aritmética do total das unidades de conservação do total geral, da área que envolve os municípios da microrregião, e, do total remanescente desta operação, fez-se novamente a subtração aritmética do total da área desflorestada, e deste resultado subtraiu-se aritmeticamente o percentual de reserva legal estabelecido para a microrregião, e, desta subtração restou o valor matemático do passivo florestal da região, que deverá ser reflorestado.

2.2.1 Avaliação quanto ao uso e a ocupação do solo

Avaliaram-se as formas de ocupação territorial com uma análise centrada nos projetos de assentamentos e na estratificação fundiária da microrregião de Ariquemes.

Avaliaram-se, anualmente, os desdobramentos da ocupação territorial e a formação do passivo florestal levando-se em consideração o que se estabelece na Legislação Florestal e no Zoneamento Sócio, Ecológico e Econômico de Rondônia – ZSEE, a partir do levantamento da evolução do desflorestamento na microrregião de Ariquemes.

Tabelas, gráficos, carta imagem e mapas temáticos da antropização da microrregião de Ariquemes foram gerados, bem como, os processos de ocupação e uso do solo, e sua expansão agrícola e agroindustrial da microrregião de Ariquemes. Os dados foram apresentados em hectares (ha), quilômetro quadrado (km²), unidade animal (UA) e transformados em percentagem (%).

2.2.2 Avaliação quanto ao aspecto ecológico

Quanto ao aspecto ecológico, considerou-se o nível de desflorestamento em cada município em ha e km². Os resultados do ano de 2007 ao ano de 2016, considerando a área total da microrregião de Ariquemes, a área total das UC's e, a área total desflorestada, foram utilizados para identificação dos índices percentuais do ativo e do passivo florestal e sua relação com as normas ambientais.

2.2.3 Avaliação quanto a correlação entre as variáveis agrícola, pecuária e desflorestamento

Nessa etapa, avaliou-se a correlação entre as significativas variáveis analisadas, como: área com culturas temporárias, com culturas permanentes, com pastagens, com criação de bovino e o total da área desflorestada e da área em floresta e da área das unidades de conservação estabelecidas por lei, na microrregião de Ariquemes.

Foram consideradas a relevância destas variáveis como indicadores do nível de antropização da microrregião de Ariquemes e do grau de correlação existente entre

o índice de desflorestamento e o total do efetivo bovino na microrregião de Ariquemes.

Os resultados dos processos de expansão do rebanho e incremento do desflorestamento na microrregião de Ariquemes foram expressos em ha, Km² e percentagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise descritiva da pesquisa

3.1.1 Uso e ocupação do solo

A microrregião de Ariquemes, que abrange os municípios de Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaulândia, Machadinho D'Oeste, Monte negro, Rio Crespo e Vale do Anari, apresentou um total de 204.494 habitantes, constituindo 11,32% do total do Estado de Rondônia, com uma área territorial de 24.601,00 Km², e 12,36% da área do Estado, cuja densidade demográfica é de 8,31 habitantes/Km² [18].

O processo de ocupação das terras na microrregião de Ariquemes seguiu a dinâmica das políticas de ocupação da Amazônia. Foram assentados agricultores nas propriedades distribuídos pelos Projetos de Assentamento e Colonização conduzidos por meio do INCRA, onde a permanência do agricultor na propriedade estava vinculada à derrubada da floresta que poderia ser de até 50% (cinquenta por cento) da área recebida nestes projetos de colonização oficial [15].

A Tabela 5 demonstrou que o tamanho da superfície utilizada para assentamento da microrregião de Ariquemes foi de 910.623,463 (novecentos e dez mil, seiscentos vinte e três hectares, quarenta e seis ares e três centiares), num total de 15.877 (quinze mil, oitocentos e setenta e sete) famílias assentadas nos 40 (quarenta) Projetos de Assentamentos de colonização. Eles foram divididos em quatro tipos: 36 (trinta e seis) PA's (Projetos de Assentamento); 02 (dois) PAD's (Projetos de Assentamento Dirigido); 01 (um) PCA (Projeto de Assentamento Casulo) e 01 (um) PDS (Projeto de Desenvolvimento Sustentável), com início no ano de 1974 (PAD Burareiro) em Ariquemes e término no ano de 2014 (PA Rio Tarifa) em Vale do Anari [14].

Tabela 5 – Projetos Integrados de Colonização da microrregião de Ariquemes.

Projeto	Área (ha)	Famílias assentadas	Ano criação
PA Machadinho – M. D'Oeste	213.911,1020	2.625	1982
PA Jatuarana – Ariquemes/V. do Anari	40.157,9704	432	1988
PA Massangana – Ariquemes/M, Negro	29.641,8227	365	1990
PA Pedra Redonda – M. D'Oeste	12.224,4218	159	1995
PA Santa Cruz – Ariquemes	34.553,6852	685	1995
PA Santa Maria – M. D'Oeste	10.693,0744	246	1995
PA Tabajara – M. D'Oeste	14.036,1005	230	1995
PA Lajes – M. D'Oeste	62.365,8002	1.300	1996
PA Tabajara II – M. D'Oeste	38.400,7054	610	1996
PA União – M. D'Oeste	24.757,0362	553	1996
PA 14 de Agosto – Ariquemes	492,0304	21	1997
PA Cedro de Jequitibá – Ariquemes	6.218,5300	186	1998
PA José Carlos – Vale do Anari	1.597,0372	51	1998
PA José Odon – Ariquemes	10.184,1983	173	1998
PA Maria José Rique – Ariquemes	1.707,6759	109	1998
PA Palma Arruda – Vale do Anari	20.548,3370	406	1998
PA Zenon – M. Negro	11.749,7739	101	1998
PA Amigos do Campo – M. D'Oeste	7.512,4304	126	1999
PA Asa do Avião - M. D'Oeste	7.512,4304	49	1999
PA Jandaira – Ariquemes	1.017,0673	22	2000
PA Maria Mendes – Rio Crespo	1.714,7833	37	2000
PA Migrantes – Ariquemes	2.015,3747	69	2004
PA Lamarquinha – Rio Crespo	491,2409	12	2007
PA Madre Cristina – Ariquemes	889,9895	35	2007
PA Novo Progresso – Ariquemes	439,5269	18	2007
PA 13 de Outubro – Ariquemes	508,5875	14	2008
PA 14 de Agosto Fase II – Ariquemes	375,1756	23	2009
PA São João – Ariquemes	248,7048	9	2009
PA 14 de Agosto Fase II Coletivo – Ariquemes	135,2743	10	2010
PA Vila Batista – Rio Crespo	496,8403	4	2010
PA Belo Horizonte - M. D'Oeste	18.062,7305	330	2012
PA Capitão Sílvio – Ariquemes	1.803,5634	111	2012
PA Cr12isto Rey – Ariquemes	251,9358	5	2013
PA Dois de Julho – Rio Crespo	3.550,5956	143	2013
PA Entre Rios – Alto Paraíso	4.511,6382	72	2013
PA Rio Tarifa – Vale do Anari	5.443,6698	91	2014
PAD Burareiro – Ariq/Cacaul/M. Nagro/R. Crespo	314.962,6023	1.640	1974
PAD Marechal Dutra – Ariq/Cac/M.Neg/R. C	501.314,5763	4.667	1978
PCA Novo Alvorecer – Alto Paraíso	440,0000	105	2001
PDS Cernanbi – M. D'Oeste	5.000,0000	33	2003
TOTAL	910.623,4630	15.877	

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base nos dados do INCRA, 2018.

A média das áreas distribuídas nos projetos de assentamentos na

microrregião de Ariquemes foi de 56,1373 ha (cinquenta e seis hectares, treze ares e setenta e três centiares), o que demonstrou a eficiência destes projetos oficiais de reforma agrária, em razão do afastamento das extensas propriedades conforme ocorreu durante a colonização portuguesa.

Conforme exposto na Figura 5, na microrregião de Ariquemes, 51,46% (cinquenta e um inteiros e quarenta e seis décimos de milésimo por cento) das propriedades que criam bovino, possuía área de até 50 ha, e apenas 1,28% (um inteiro e vinte e oito décimos de milésimo por cento) possuía propriedades acima de 1.000 ha, num total de 12.739 propriedades.

Porém, as propriedades de até 50 ha representaram apenas 8,83% (oito inteiros e oitenta e três décimos de milésimo por cento) da área total da região e 52,72% (cinquenta e dois inteiros e setenta e dois décimos de milésimo por cento) possuía área acima de 1.000 ha, o que representou 1.211.278,860 ha, de um total de 2.297.744,939 ha de área que possui rebanho bovino na microrregião de Ariquemes.

Constatou-se que a política pública de incentivo à ocupação da Amazônia e dentro dela, Rondônia, e em especial a microrregião de Ariquemes, foi implementada com a distribuição de terras por meio de projetos dirigidos de assentamentos, os quais foram responsáveis pela dinâmica da ocupação desta região. Com isso, ocorreu a expansão da agricultura, da pecuária, a urbanização, o desenvolvimento do setor agroindustrial, atrelado ao desenvolvimento social e econômico da microrregião e paralelamente ocorreu o desflorestamento, além do limite permitido nas normas ambientais do Código Florestal e no ZSEE-RO.

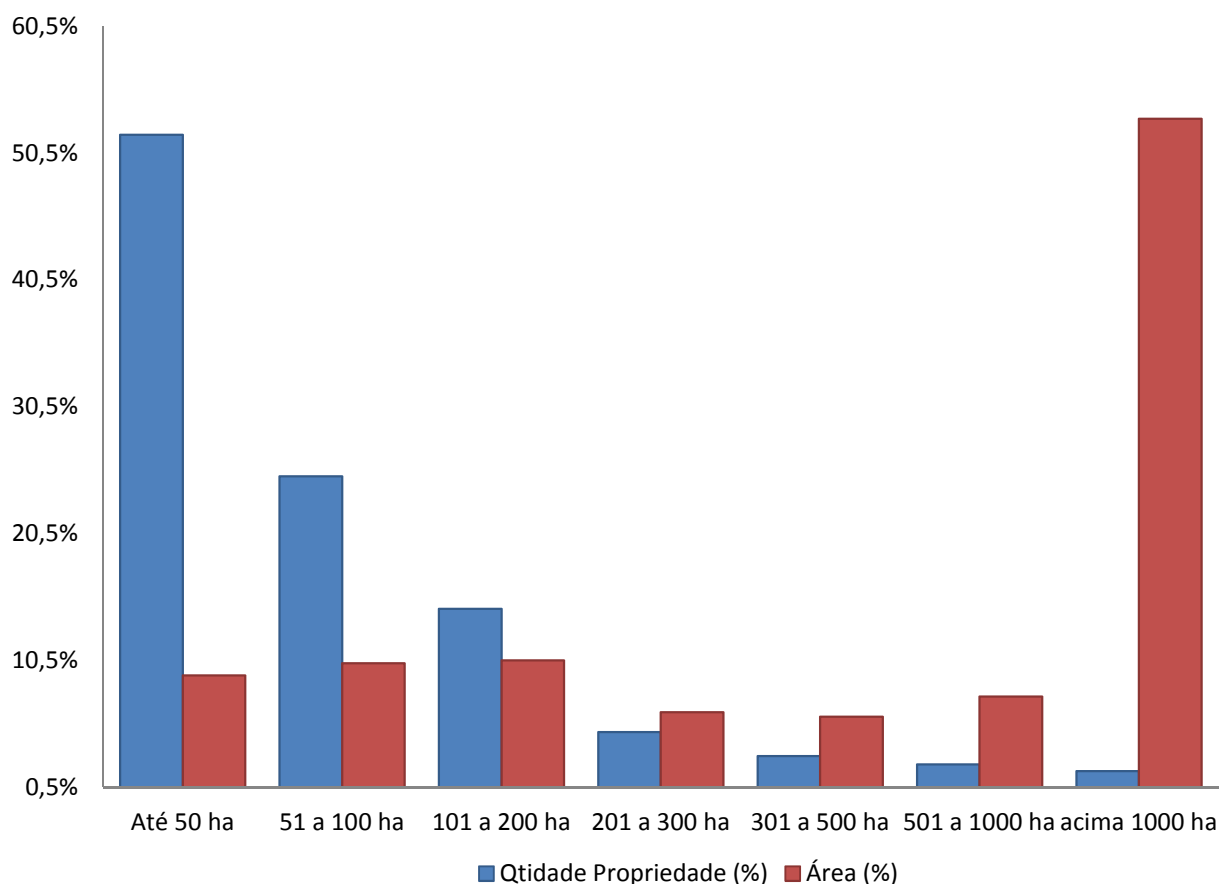


Figura 5 –Estratificação fundiária da Microrregião de Ariquemes.

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do Idaron, 2017.

Embora a região apresentou um percentual elevado de pequenas propriedades, ainda existe a formação de latifúndios na atividade pecuária, com um número reduzido de propriedades detendo a maior parcela de terra. Isto mostrou que a organização agrária na região fugiu dos padrões estabelecidos pelo INCRA, executor dos projetos de colonização, os quais assentou os agricultores em projetos distribuídos em áreas pequenas e médias.

A ocupação do território, implementada por políticas públicas por meio dos projetos de assentamentos resultou no aumento da migração regional, na urbanização com cidades acima de cem mil habitantes, na colonização agrícola com expansão agrícola e agroindustrial com conseqüente fortalecimento da pecuária bovina. Esses fenômenos interferiram sobremaneira no incremento do desflorestamento na microrregião de Ariquemes.

Segundo esclareceu Oliveira, o modelo, naquela época, predominante até hoje, era e é o da agricultura tradicional, o da remoção da floresta para posterior cultivo. Só se via benfeitoria para justificar uma eventual regularização se o assentado

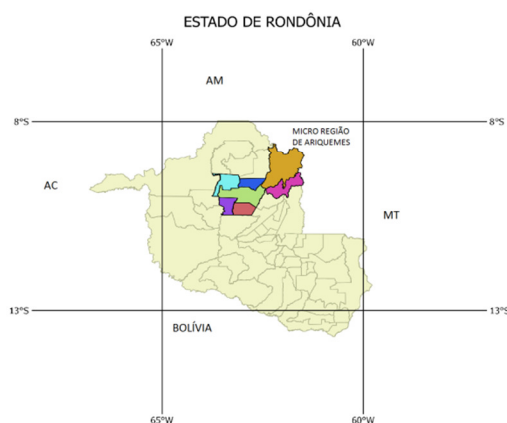
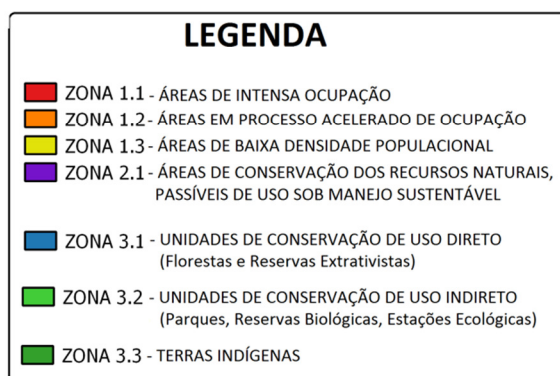
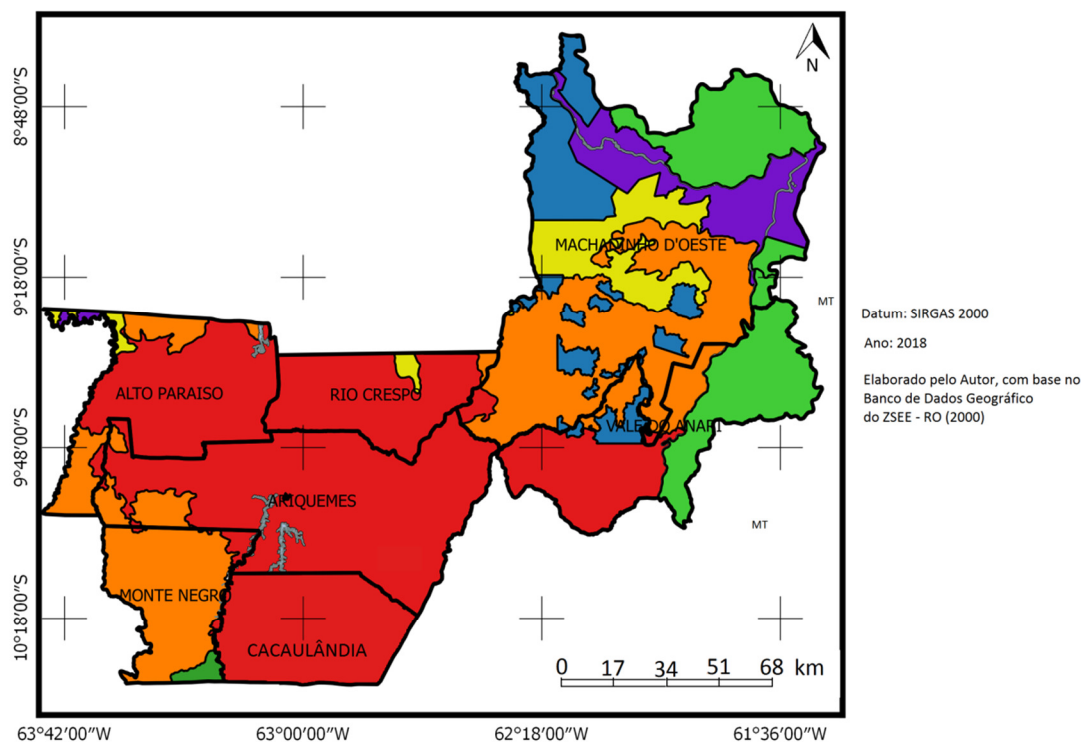
tivesse roça, ou seja, tivesse arado o solo, e para isso, deveria desflorestar [10].

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o desflorestamento em Rondônia se intensificou por meio da interferência do governo com os projetos de colonização, que incentivaram os agricultores a desflorestarem para se obter a posse da propriedade.

3.1.2 A agropecuária e o desflorestamento

A análise dos resultados teve como fator principal a fração desflorestada, a qual permitiu identificar as áreas de intensa ocupação, evidenciando regiões que descumpriram o limite estabelecido no Código Florestal, para o estado de Rondônia (parte integrante da Amazônia).

Os critérios de ocupação e preservação definidos pelo ZSEE de Rondônia [59,60], considera três zonas compreendidas neste estudo: Zona 1, subdividida nas sub-zonas 1.1, 1.2 e 1.3; Zona 2, subdividida na sub-zona 2.1 e; Zona 3, subdivididas nas sub-zonas 3.1, 3.2 e 3.3 (Figura 6).



Dados da 2ª Aproximação do Zoneamento Sócio, Ecológico e Econômico do Estado de Rondônia do ano de 2000 (LC 233/2000 - RO)

Figura 6 – Zoneamento sócio, ecológico e econômico de Rondônia.

A terra indígena ressaltada na Figura 6, situada entre os municípios de Cacaulândia e Monte Negro referiu-se ao povo indígena “Uru-Eu-Wau-Wau”, a qual se encontra mencionada na Tabela 6.

A forma de ocupação da microrregião de Ariquemes, de acordo com os critérios estabelecidos no ZSEE-RO, foi a seguinte: Zona 1.1: áreas de intensa ocupação com grande desenvolvimento de atividades agropecuárias, compreende aos municípios de Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaulândia, Rio Crespo e parte de Vale do Anari; Zona 1.2: áreas em processo acelerado de ocupação, principalmente com atividades agropecuárias, compreende os municípios de Monte Negro e parte de Machadinho D'Oeste; Zona 1.3: áreas de baixa densidade populacional com pouca

ocupação e reduzida atividade agropecuária, compreende os municípios de parte de Rio Crespo e parte de Machadinho D'Oeste; Zona 2.1: áreas de conservação dos recursos naturais, passíveis de uso sob manejo sustentável, compreende o município de Machadinho D'Oeste; Zona 3.1: Unidades de Conservação de uso direto (Florestas e Reservas Extrativistas), compreende parte do município de Machadinho D'Oeste; 3.2: Unidades de Conservação de uso indireto (Parques, Reservas Biológicas e Estação Ecológica), compreende parte dos municípios de Machadinho D'Oeste e Vale do Anari e 3.3 Terras Indígenas localizadas entre os municípios de Cacaulândia e Monte Negro [56].

A Zona 1, composta de áreas de uso agropecuário, agroflorestal e florestal, abrangeu 120.310,48 km², equivalentes a 50,45% da área total do estado. A Zona 2 foi composta de áreas de uso especial, abrangendo 34.834,42 km², equivalentes a 14,60 % da área total do estado, destinada à conservação dos recursos naturais, passíveis de uso sob manejo sustentável. A Zona 3 foi composta de áreas institucionais, constituídas por aquelas protegidas de uso restrito e controlado, previstas em lei e instituídas pela União, estado e municípios, abrangendo 83.367,90 km², equivalentes a 34,95 % da área total do estado [56].

Os dados da Tabela 6 evidenciaram que a microrregião de Ariquemes possui 769.033,24 ha em unidades de conservação, o que representou 15,21% do total das unidades de conservação estadual. Sob a responsabilidade do estado as UC's somaram 2.207.407,64 ha e sob responsabilidade do governo federal por meio do ICMBio, as UC's somaram uma área de 2.848.912,78 ha, totalizando 5.055.320,42 ha em UC's. Considerando o contexto do total das Unidades de Conservação no Estado de Rondônia, a microrregião de Ariquemes possui um percentual de 15,21% do total das UC's.

Ocorreu o descumprimento legal no que se refere a preservação das Unidades de Conservação, pois, segundo análise dos dados levantados, já foram desflorestadas 3,53% das unidades de conservação do estado e 1,55% das unidades de conservação federal, sob responsabilidade do ICMBio.

As UC's do estado de Rondônia representam 25,41% de sua área total [59].

Tabela 6 – Unidades de conservação da microrregião de Ariquemes.

Categoria	Classe	Nome	Área (ha)	Desflorestamento (ha)
Reserva Biológica	Federal	REBIO	345.618,12	10695,73
Parque Nacional	Federal	PQn	125.495,12	2.153,02
Floresta Rendimento Sustentável Mutum	Estadual	FERS	11.212,36	6.614,31
Floresta Rendimento Sustentável Rio Machado	Estadual	FERS	117.922,40	1.388,58
Reserva Extrativista Rio Preto Jacundá	Estadual	RESEX	101.291,67	4.572,66
Reserva Extrativista Angelim	Estadual	RESEX	8.923,07	732,85
Reserva Extrativista Ipê	Estadual	RESEX	815,19	41,84
Reserva Extrativista Mogno	Estadual	RESEX	2.450,28	24,49
Floresta Rendimento Sustentável Cedro	Estadual	FERS	2.566,62	67,21
Reserva Extrativista Sucupira	Estadual	RESEX	3.056,05	11,83
Reserva Extrativista Castanheiras	Estadual	RESEX	9.918,29	104,19
Reserva Extrativista Roxinho	Estadual	RESEX	963,14	6,44
Reserva Extrativista Freijó	Estadual	RESEX	600,36	9,11
Reserva Extrativista Piquiá	Estadual	RESEX	1.448,93	36,15
Reserva Extrativista Jatobá	Estadual	RESEX	1.252,24	123,46
Reserva Extrativista Maracatiara	Estadual	RESEX	8.581,09	90,11
Reserva Extrativista Massaranduba	Estadual	RESEX	5.607,44	70,32
Reserva Extrativista Garrote	Estadual	RESEX	859,40	0,00
Reserva Extrativista Aquariquara	Estadual	RESEX	17.913,12	132,80
Reserva Extrativista Itaúba	Estadual	RESEX	1.814,23	24,81
Reserva Extrativista Tucano	Estadual	RESEX	724,12	203,38
Parque municipal de Ariquemes	Municipal	PQm	13,00	0,00
TOTAL			769.046,24	27103,29

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base nos dados da Secretaria estadual de Desenvolvimento do Meio Ambiente (SEDAM), 2017.

Rondônia possui uma área de 61.216,13 Km² de terras indígenas [60], o que somado às UC's, representa 56,19% (cinquenta e seis inteiros e dezenove décimos de milésimo por cento) em área de preservação de floresta (Tabela 7).

Tabela 7 – Terras indígenas de Rondônia.

Terras Indígenas	Área ha
Igarapé Laje	107.321,18
Igarapé Lourdes	185.533,58
Igarapé Ribeirão	47.863,32
Karipuna	152.929,86
Karitiana	89.682,14
Kaxarari	145.889,98
Kwazá	16.799,88
Massaco	421.895,08
Pacaas Novas	279.906,38
Parque Aripuanã	1.603.245,00
Rio Branco	236.137,00
Rio Guaporé	115.788,08
Rio Negro Ocaia	104.063,00
Rio Mequens	107.553,01
Rio Omerê	26.177,19
Roosevelt	230.826,30
Sagarana	18.120,06
Sete de setembro	248.146,93
Tubarão Latundê	116.613,37
Uru-Eu-Wau-Wau	1.867.117,80
Cassupá	4,17
TOTAL	6.121.613,30

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base nos dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), 2018.

O mapa da Figura 7 apresentou a localização espacial das UC's (Federal e Estadual) na microrregião de Ariquemes. Observou-se que as UC's concentraram nos municípios de Machadinho D'Oeste e Vale do Anari. O município de Rio Crespo contemplou somente uma pequena parte da Floresta de Rendimento Sustentável Mutum (FERS) e da Reserva Extrativista Estadual Tucano (RESEX). Essas UC's encontraram-se localizadas no município de Cujubim-RO que pertence a microrregião de Porto Velho. A cidade de Ariquemes foi contemplada com o Parque Municipal (PQm), uma área preservada de 13 (treze) hectares, que se encontra localizada no centro da cidade, cujo parque tem como finalidade a educação ambiental e apoio às pesquisas relacionadas ao meio ambiente.

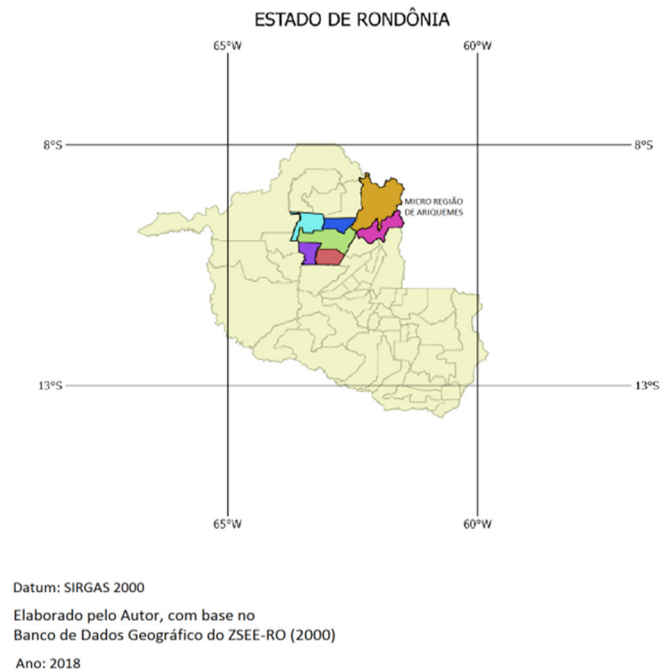
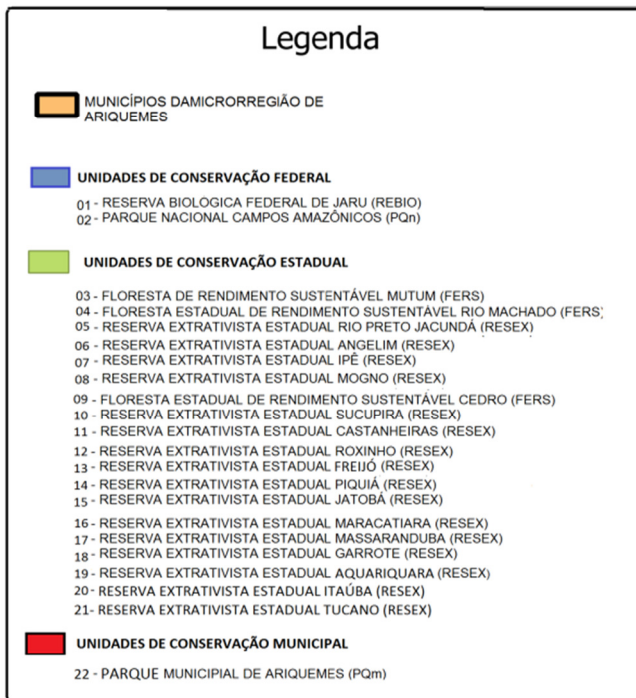
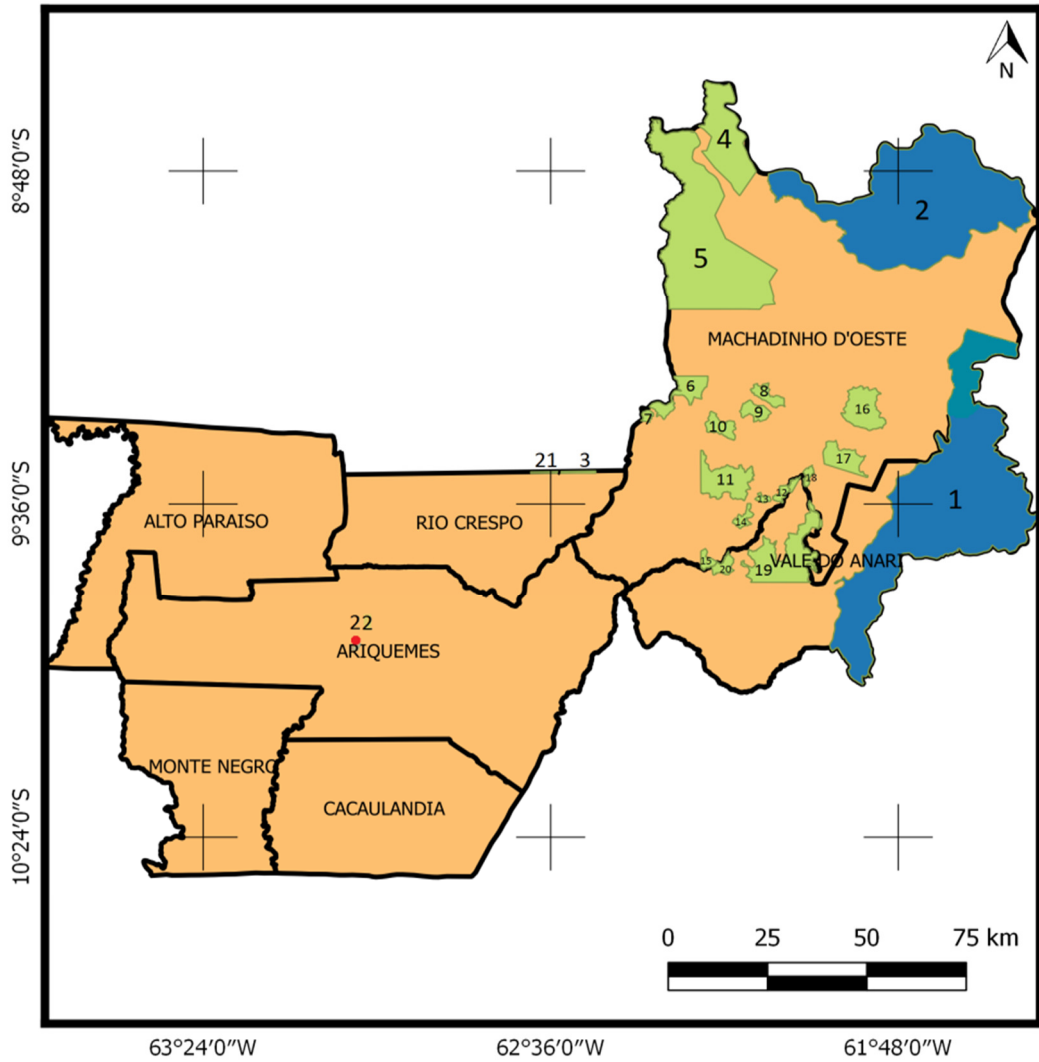
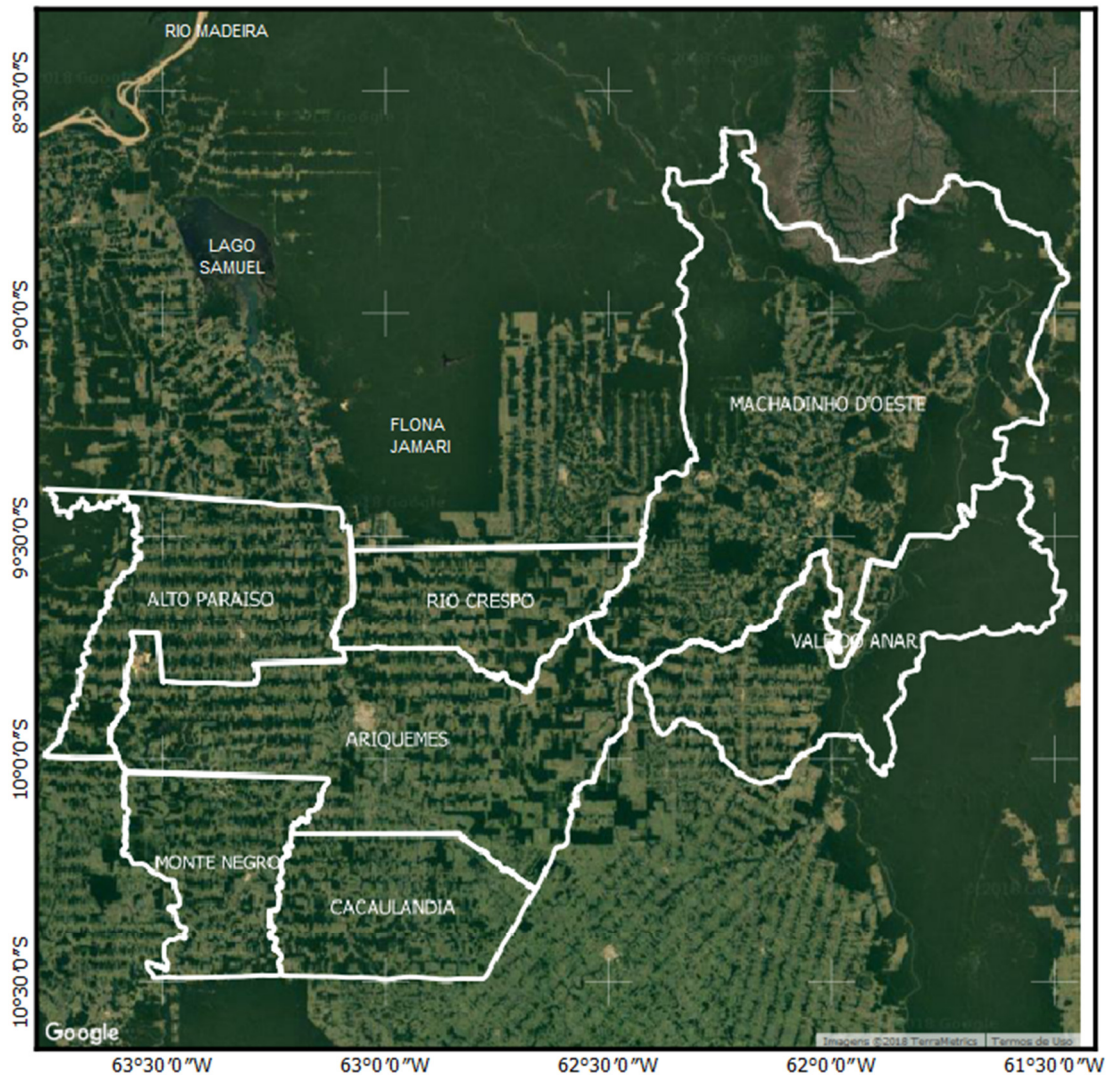


Figura 7 – Unidades de Conservação da Microrregião de Ariquemes.

A carta imagem representada na Figura 8, revelou a localização espacial da área antropizada na microrregião de Ariquemes. A região encontrou-se quase totalmente antropizada, com exceção das UC's, que ainda se encontravam preservadas.



0 25 50 75 km

Datum: SIRGAS 2000

Ano da imagem: composições 2014/ 2015/ 2016

Elaborado pelo autor, com base nas imagens do Google Earth (2018)

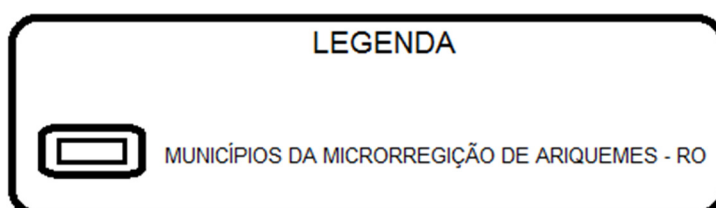


Figura 8 – Carta imagem da microrregião de Ariquemes.

Analisando o que estabelece a legislação ambiental para a Amazônia, detectou-se que o estado de Rondônia possuía uma área de 56,19% (cinquenta e seis inteiros e dezenove décimos de milésimo por cento), em UC's e terras indígenas, portanto, ainda necessita realizar a reposição de 8,81% (oito inteiros e oitenta e um décimos de milésimo por cento) de florestas, em UC'S e/ou terras indígenas, para cumprir o que estabelece a legislação ambiental federal [54]. Esta reposição é necessária em razão de que o estado estabelece reserva legal de 50% na zona 1 (figura 6).

A microrregião de Ariquemes deteve um ativo florestal de 31,26% (trinta e um inteiros e vinte e seis décimos de milésimos por cento) de seu território em UC's somados a 19,46% (dezenove inteiros e quarenta e seis décimos de milésimos por cento) em floresta, por outro lado, apresentou um passivo florestal de 30,54% (trinta e cinco inteiros e cinquenta e quatro décimos de milésimos por cento) de sua área.

Dados da Figura 9 revelaram que a microrregião de Ariquemes no ano de 2007 apresentava 474,80 km² de área plantada com culturas permanentes, das quais se destacaram o café, cacau e banana, além de urucum, citrus e pimenta do reino em pequenos plantios e no ano de 2016 apresentou uma área plantada de 198,44 km².

Os dados levantados mostraram que a queda do plantio de culturas perenes ocorreu em função da diminuição acentuada no cultivo de café e cacau e substituição por pastagens. O cultivo da banana se manteve estável com pequenas variações.

De acordo com Almeida et al [69], a queda do cultivo do cacau ocorreu devido ao prolongado período de preços baixos do cacau em amêndoas, falta de técnicas de cultivo mais avançadas, insuficiência de mão-de-obra, aparecimento de pragas e doença e a falta de tecnologia apropriada para controle e insuficiente conhecimento da enfermidade vassoura-de-bruxa, de seu hospedeiro e das condições climáticas regionais.

A queda do cultivo do café ocorreu devido a instabilidade dos preços, aliada à baixa produtividade, o que contribuiu para a diminuição da área plantada, que, via de regra, foi substituída por pastagens [70].

A figura abaixo revelou que entre os anos de 2007 a 2016 ocorreu uma variação negativa de 58,20% no total da área plantada com culturas perenes.

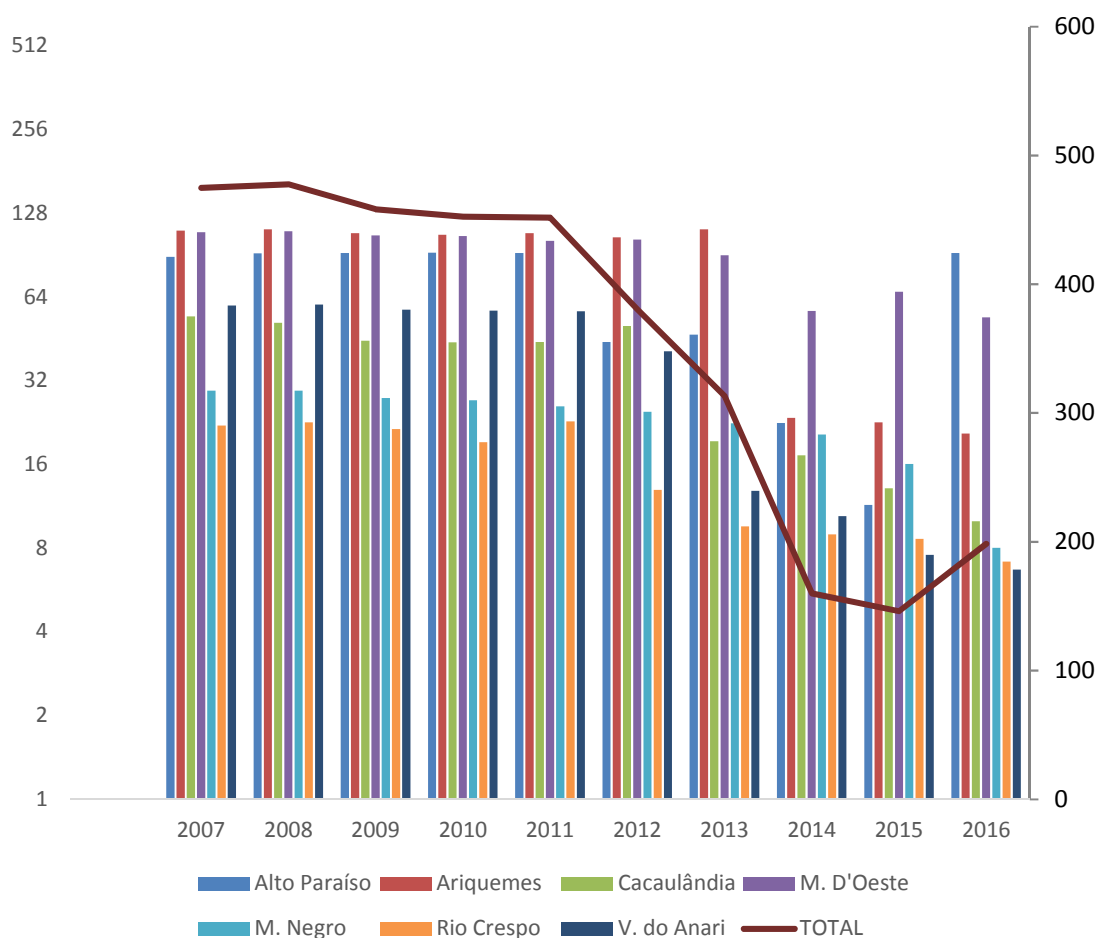


Figura 9 – Evolução do total da área de culturas permanentes na microrregião de Ariquemes e evolução por município em Km², entre os anos de 2007 a 2016.

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE, 2016.

A Figura 10 revelou a ocorrência do aumento de plantio de culturas temporárias. No ano de 2007 havia 306,03 km² de área plantada e no ano de 2016 havia 433,74 Km² de área cultivada.

As culturas temporárias cultivadas foram: arroz, milho, feijão e mandioca, e as menos expressivas: abacaxi, amendoim, batata doce e melancia.

O aumento da área plantada com culturas temporárias ocorreu a partir do aparecimento do plantio da cultura da soja no ano de 2008.

As propriedades utilizadas no plantio de soja são arrendadas aos sojicultores que preparam o solo (aração e gradagens, correção e adubação), plantam a soja e depois de certo tempo, plantam capim. Após estes processos, restituem as áreas com pastagens aos proprietários, que em seguida as utilizam para criação de bovino [68].

Os dados levantados indicam uma queda na área plantada com culturas temporárias nos municípios de Ariquemes, Cacaulândia, Vale do Anari e Monte Negro.

Por outro lado houve incremento da área plantada nos municípios de Rio Crespo, Alto Paraíso e Machadinho D'Oeste. Este fato ocorreu devido o aumento do plantio da soja.

De acordo com Romariz [71], alguns fatores favoreceram o aumento da produção de soja no estado de Rondônia, um deles é a facilidade para escoamento do grão e outro, é que para produzir soja não necessita fazer desflorestamento, pois existem muitas áreas degradadas que ainda são pouco exploradas.

Entre os anos de 2007 a 2016 ocorreu uma variação positiva de 41,73% no total da área plantada com culturas temporárias.

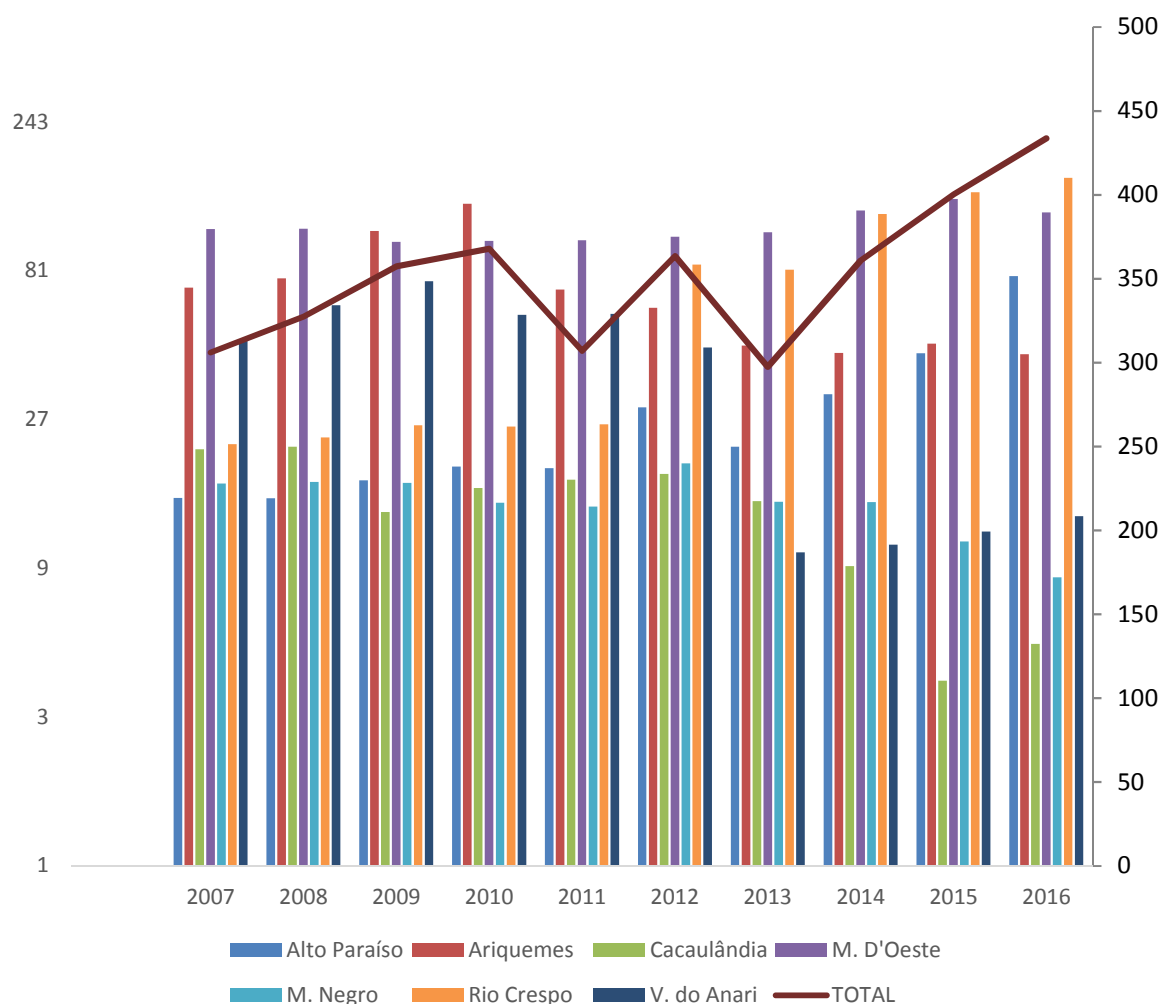


Figura 10 – Evolução do total da área de culturas temporárias na microrregião de Ariquemes e evolução por município em Km², entre os anos de 2007 a 2016.

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE, 2016.

Os dados levantados mostraram que a cultura temporária apresentou um acréscimo gradativo, embora com queda no ano de 2011 e 2013, nos anos seguintes

teve um aumento gradual chegando no ano de 2016 com uma área plantada de 43.374 ha, dos quais, 43,86%, com o plantio de soja.

Em termos percentuais da antropização, a cultura perene em 2007 representou 3,80% e no ano de 2016 representou 1,46% da área antropizada. A cultura temporária, no ano de 2007 teve um percentual em torno de 2,45% e no ano de 2016, com 3,18%, acréscimo este em decorrência da inclusão da cultura da soja.

Ocorreu uma queda na área plantada com culturas permanentes em torno de 58,20%, e um aumento da área plantada com culturas temporárias em torno de 41,73%.

No entanto, a soma das culturas permanentes e temporárias no ano de 2007 foi de 780,83 km² e a soma destas culturas no ano de 2016 foi de 632,18 km², o que resultou numa variação negativa de 19,03%.

O estudo verificou que existe um subconjunto de culturas agrícolas que se relacionam com o desflorestamento. A cultura da soja tem uma relação considerável com o desflorestamento nos municípios onde está plantada, pois no ano de 2016, o plantio desta cultura representou 43,86% do total plantado com culturas temporárias (43.374ha) e 30,09% do total plantado com culturas perenes e temporárias (63.218ha).

Por outro lado, o aumento do desflorestamento está diretamente relacionado ao aumento do efetivo bovino, pois, parte considerável das áreas que foram desflorestadas e inicialmente utilizadas com culturas permanentes e temporárias terminou sendo convertidas em pastagens.

Conforme relatou Ribeiro et al [72], no estado de Rondônia, a pecuária pode ser considerada como um dos motores do desmatamento, com contribuições significantes neste processo.

A Figura 11 mostrou um aumento gradativo da área de pastagens na microrregião de Ariquemes. No ano de 2007 existiam 11.720,57 Km² de área plantada e em 2016, 12.988,72 Km². Os dados foram colhidos mediante a diferença entre as áreas com culturas temporárias e permanentes e a área desflorestada na microrregião de Ariquemes.

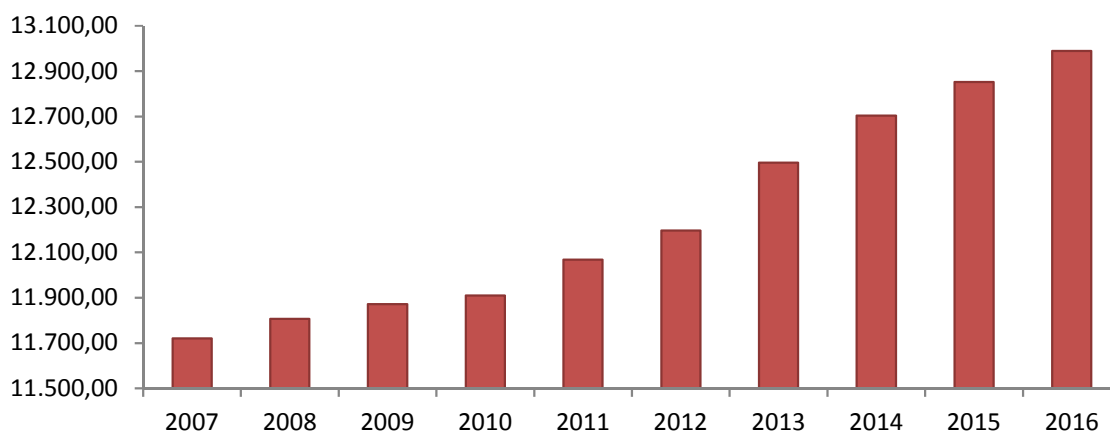


Figura 11 – Evolução da área de pastagens na microrregião de Ariquemes em Km².

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE e INPE, 2016.

Ao contrário do que ocorreu com as culturas permanentes e temporárias, a antropização da região com pastagens teve aumento percentual gradual, com 93,75% da área desflorestada utilizadas com pastagens em 2007 e 95,36% da área desflorestada com pastagens no ano de 2016. Esses dados revelaram a importância da pecuária na antropização da microrregião de Ariquemes.

De acordo com Rivero et al [3], o crescimento da pecuária na Amazônia ocorreu e continuará ocorrendo pelo fato de que é uma atividade que exige pouco capital, pouco preparo do solo e pouca restrição quanto ao relevo.

Conforme informações obtidas, a área com cultivo de pastagens, entre os anos de 2007 ao ano de 2016, sofreu uma variação positiva de 10,81%.

A Figura 12 revelou a importância da pecuária na microrregião de Ariquemes, e sua evolução progressiva do ano de 2007 ao ano de 2016. No ano de 2007 a região tinha um rebanho bovino de 1.551.922 cabeças e no ano de 2016 apresentava um total de 1.856.193 cabeças. Ocorreu um pequeno decréscimo nos anos de 2012 e 2013, no qual a região reduziu o rebanho respectivamente para 1.634.473 e 1.618.479 cabeças. Cabe esclarecer que no ano de 2012 ocorreu uma crise econômica internacional e o Brasil não ficou de fora, gerando reflexos negativos à economia nacional.

Conforme explicou Lima [63] a crise internacional de 2008 que atingiu os Estados Unidos gerou efeitos prejudiciais às economias mundiais. A desaceleração da economia internacional atingiu a economia brasileira, a qual apresentou, no ano de 2012, o menor índice do PIB (0,9%).

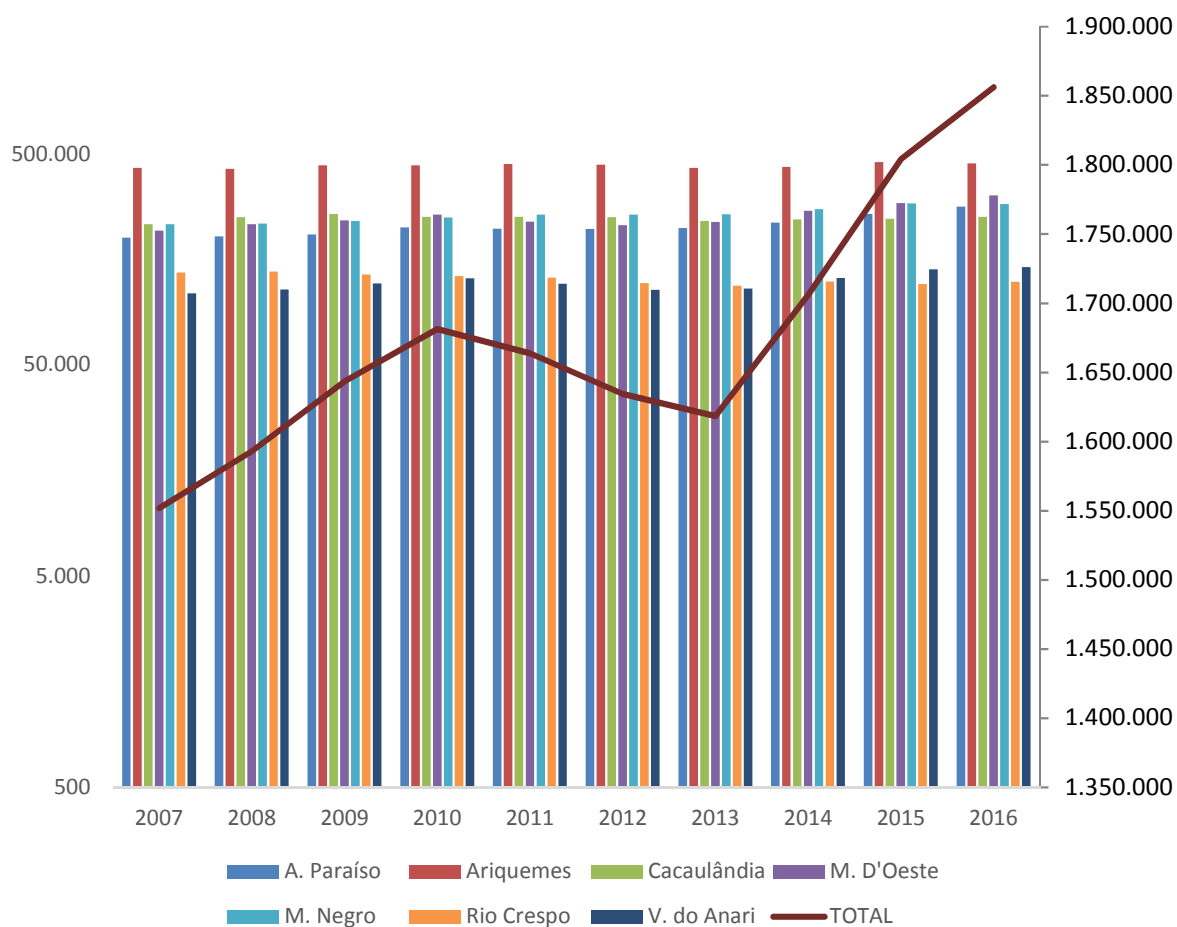


Figura 12 – Evolução total do rebanho bovino da microrregião de Ariquemes e evolução dos municípios, em unidade animal, entre os anos de 2007 a 2016.

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do IDARON, 2016.

Embora tenha ocorrido esse decréscimo nos anos de 2012 e 2013, nos anos subsequentes houve um acréscimo substancial no quantitativo de bovinos na microrregião de Ariquemes. Isto comprovou que o setor pecuário é uma atividade econômica importantíssima para a região e se mantém estável independente das crises que ocorrem na economia brasileira.

O total do rebanho bovino da microrregião de Ariquemes representou 13,17% (treze inteiros e dezessete décimos de milésimo por cento) do total do rebanho bovino do estado de Rondônia que totalizou em 2016, 14.098.031 de cabeças.

Os dados tabulados demonstrou que, embora ocorreu evolução progressiva no total do rebanho bovino da microrregião de Ariquemes, alguns municípios apresentaram oscilações no decorrer do período analisado.

O município de Ariquemes situou-se na 1ª colocação em número de bovino, Machadinho D'Oeste na 2ª colocação, Monte Negro na 3ª colocação, Alto Paraíso na

4^a colocação, Cacaulândia na 5^a colocação, Vale do Anari na 6^a colocação e Rio Crespo na última colocação em número de animais por município (Figura 12).

Os dados levantados mostraram o vigor da atividade pecuária no estado de Rondônia e principalmente, na microrregião de Ariquemes, todos os desafios foram superados e conforme se observa, ocorreu aumento gradual no número total do rebanho bovino na microrregião.

Em relação a taxa de lotação, o município de Monte Negro apresentou a maior concentração de rebanho por quilômetro quadrado (173 cabeças/Km²), seguido por Cacaulândia (160 cabeças/Km²), e o município de Machadinho D'Oeste se destacou como o município que teve a menor concentração (79 cabeças/Km²).

A microrregião de Ariquemes, no ano de 2007, apresentou uma concentração média de 128 animais por quilômetro quadrado o que representa uma taxa de lotação em torno de 1,28 animais por hectare.

No ano de 2016, o município de Monte Negro apresentou a maior concentração de rebanho por quilômetro quadrado (198 cabeças/Km²), seguido por Cacaulândia (170 cabeças/Km²), e o município de Machadinho D'Oeste se destacou como o município que tem a menor concentração (97 cabeças/Km²). Foi possível observar que somente o município de Rio Crespo apresentou a menor concentração em relação ao ano de 2006 (de 130 para 113 cabeças/Km²), todos os demais municípios apresentaram aumento na concentração de número de animais por quilômetro quadrado.

Verificou-se que a microrregião de Ariquemes, no ano de 2016, aumentou a concentração média de animais por quilômetro quadrado (140 animais/Km²), o que representa taxa de lotação em torno de 1,4 animais por hectare. Dessa forma, verificou-se que houve aumento na taxa de lotação de animais por hectare o que demonstrou maior relação pecuária e desflorestamento.

Segundo dados da EMBRAPA [61], a taxa de lotação em Rondônia é em torno de 1,5 Unidade Animal por hectare (UA/ha) ou 2,2 cabeças/ha. Dessa forma, verifica-se que a área desflorestada encontra-se quase toda ocupada pela pecuária.

Os dados apresentados mostraram o incremento do efetivo bovino do ano de 2007 para o ano de 2016, em cada município da microrregião de Ariquemes. Destacou-se o município de Machadinho D'Oeste que apresentou o maior incremento de animais, com acréscimo de 101.905 cabeças de bovinos, embora tenha apresentado a menor concentração de animais por quilômetro quadrado. Isso ocorreu

porque foi o município com a maior área (Figura 4) e onde se concentrou a maior parte das UC's (Figura 7).

Todos os municípios apresentaram incremento em seu rebanho bovino, com exceção do município de Rio Crespo que teve diminuição no número de animais. Esse fato ocorreu porque o município destinou grande parte de sua área para plantio de arroz e soja cuja finalidade primordial é a recuperação do solo através do preparo do solo, correção e adubação utilizados pelos sojicultores e rizicultores.

No geral houve um incremento de 304.271 animais bovino na microrregião de Ariquemes.

Os dados levantados revelaram um incremento de 33,49% no município de Machadinho D'Oeste, maior crescimento da região, seguido pelos municípios de Alto Paraíso (26,49%), Monte Negro (18,82%), Vale do Anari (11,82%), Ariquemes (7,17%) e Cacaulândia (6,45%). No município de Rio Crespo houve redução do rebanho no índice de 4,24%. Esses dados mostraram a pecuária sendo a atividade mais expressiva na microrregião de Ariquemes.

O uso do solo com pecuária bovina foi o mais relevante e apresentou crescimento em quase todos os municípios da região de Ariquemes. Isso revelou que a criação de gado foi a atividade econômica de maior impacto no desflorestamento na microrregião de Ariquemes.

No entanto, a atividade pecuária proporcionou aos municípios da microrregião de Ariquemes melhorias expressivas nos indicadores econômicos e sociais. Esta atividade fortaleceu a cadeia produtiva agroindustrial com a inclusão de segmentos produtivos ligados ao setor de produção.

Segundo Souza [19], Rondônia se destacou como um dos estados que mais possuem estabelecimentos agroindustriais e que industrializam produtos de origem animal na Amazônia Legal, com destaque para o processamento de carne e para o beneficiamento e industrialização de leite e seus derivados (Tabela 3).

Conforme registrou Taborda [26], Rondônia se tornou um importante produtor de carne bovina, atividade presente nas médias e grandes propriedades, em razão da abundância de pastagens e menor custo de produção.

Rondônia é responsável por 10,3% de toda exportação de carne desossada e congelada, e por 83,2% da exportação para a região Norte [26].

De forma geral, ocorreu uma variação positiva de 19,60% em relação ao número de animais entre os anos de 2007 a 2016.

Na Figura 13 revelou-se dados do desflorestamento progressivo ocorrido entre os anos de 2007 a 2016 na microrregião de Ariquemes. Em 2007 a área desflorestada era de 12.501,40 Km² (doze mil, quinhentos e um quilômetros quadrados e quarenta metros quadrados), e em 2016 a região atingiu 13.620,90 Km² (treze mil, seiscentos e vinte quilômetros quadrados e noventa metros quadrados) de área desflorestada. Não houve queda no decorrer dos anos pesquisados. Os dados revelaram um aumento percentual na área desflorestada na microrregião de Ariquemes de 8,21% (oito inteiros e vinte e um décimos de milésimos por cento) entre os anos de 2007 a 2016.

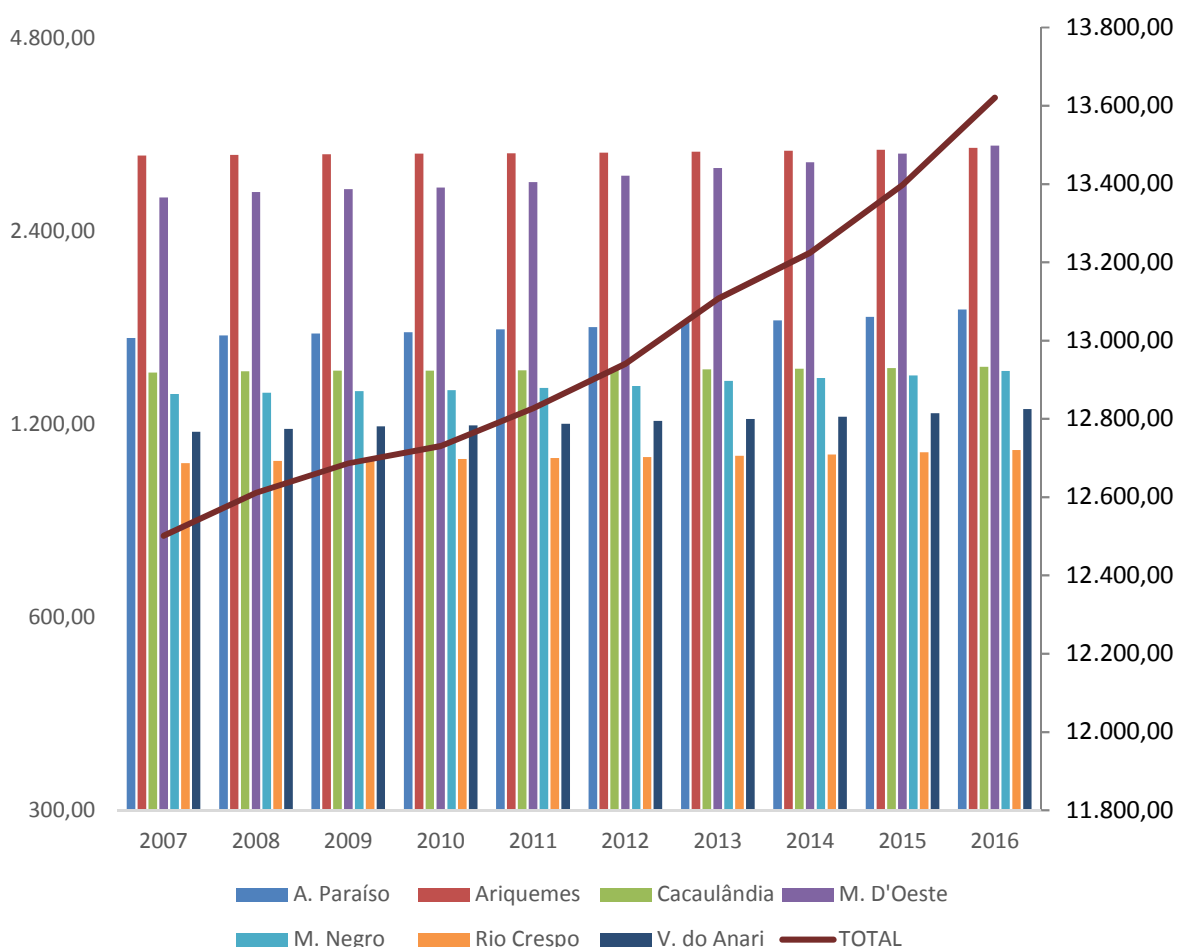


Figura 13 – Evolução do total da área desflorestada da microrregião de Ariquemes e evolução do desflorestamento por município, entre os anos de 2007 a 2016, em Km².

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do INPE, 2016.

O conjunto de dados analisados demonstraram que o desflorestamento em todos os municípios da microrregião de Ariquemes, entre os anos de 2007 a 2016, aconteceu de forma sucessiva e progressiva. Houve aumento da taxa de desflorestamento em todos os anos no índice percentual médio de 1,08% ao ano, com

destaque para dois municípios: Ariquemes e Machadinho D'Oeste. Estes municípios apresentaram as maiores áreas desflorestadas (Figura 13), e apresentam também os maiores rebanho da região (Figura 12).

Os dados levantados revelaram o incremento da área desflorestada de cada município do ano de 2007 ao ano de 2016. Verificou-se que o município de Machadinho D'Oeste foi o município que apresentou maior incremento de área desflorestada, no total de 556,80 Km², seguidos dos municípios que apareceram com mais de 100 Km² de desflorestamento: Alto Paraíso, Monte Negro e Vale do Anari. Ariquemes, Rio Crespo e Cacaulândia, embora exibiram menores áreas desflorestadas, também apresentaram aumento de desflorestamento.

Os dados apresentados demonstraram aumento do desflorestamento nos municípios da grande região de Ariquemes em termos de porcentagem do ano de 2007 ao ano de 2016. Observou-se um elevado índice de incremento do desflorestamento de Machadinho D'Oeste com índice de 49,74%. Segundo as informações coletadas, todos os municípios contribuíram para o incremento do índice de desflorestamento.

As informações colhidas no ano de 2016 demonstraram que o município que menos desflorestou apresentou um índice de 31,58% (Machadinho D'Oeste) e o que mais desflorestou apresentou um excessivo índice de 72,84% (Cacaulândia). Estes números mostraram que todos os municípios desflorestaram suas áreas acima do índice estabelecido na legislação ambiental que é de 50% [21; 56].

Os números coletados no ano de 2016 revelaram que três municípios desflorestaram suas áreas acima de setenta por cento, dentre eles: Cacaulândia (74,37%), Monte Negro (74,36%) e Ariquemes (72,37%). Os municípios de Alto Paraíso e Rio Crespo já desflorestaram acima de 60% (sessenta por cento) de suas áreas, e os municípios de Vale do Anari e Machadinho D'Oeste desflorestaram sucessivamente 40,07% e 38,06% de suas áreas. As informações contidas nesta pesquisa demonstraram que, com excessão dos municípios de Machadinho D'Oeste e Vale do Anari, todos os demais municípios apresentaram passivo florestal.

O estudo revelou as alterações ocorridas entre os anos de 2007 ao ano de 2016, dentre elas: a) a área desflorestada teve um crescimento efetivo de 8,55%; b) a área de plantio de culturas permanentes e temporárias sofreu uma redução em torno de 19,03%; c) a área de pastagens teve um aumento da área cultivada em 10,81%; d) o rebanho bovino teve um aumento em torno de 19,60%.

Existe uma concentração em torno de 1,4 animais/ha, e que para suportar o total do rebanho da microrregião é necessário uma área de 13.258,52ha. Os dados levantados revelaram que a área de pastagens é de 12.988,72 km², no ano de 2016. A diferença apresentada entre os dados levantados da área de pastagens e a área necessária para a criação da totalidade do rebanho da microrregião de Ariquemes foi de 2,03%, o que nos mostrou exatidão dos dados da pesquisa.

De forma geral, ocorreu uma variação positiva de 8,95% em relação ao índice de desflorestamento na microrregião de Ariquemes.

O desflorestamento na microrregião de Ariquemes ultrapassou os limites legais estabelecidos com reserva legal, cujo percentual é de 50% (Zona 1) (Figura 6). Segundo as informações colhidas e lançadas abaixo, a microrregião de Ariquemes possui uma área de 24.601,00 Km², que corresponde a soma da área agricultável com 16.910,54 Km² mais a área de UC's com 7.690,46 Km² (Tabela 6). A região apresentou uma área desflorestada de 13.620,90 Km². O total desflorestado está acima do permitido pela legislação ambiental, pois, subtraindo a área de UC's no total de 7.690,46 Km², resta o total de 16.910,54 Km² para uso da agricultura. Assim, já foram desflorestados 80,54% da área destinada ao uso e ocupação da microrregião, o que representou um passivo florestal de 30,54%. As informações aqui apresentadas não contabilizaram as APP's, em razão da indisponibilidade dos dados (Figura 14).

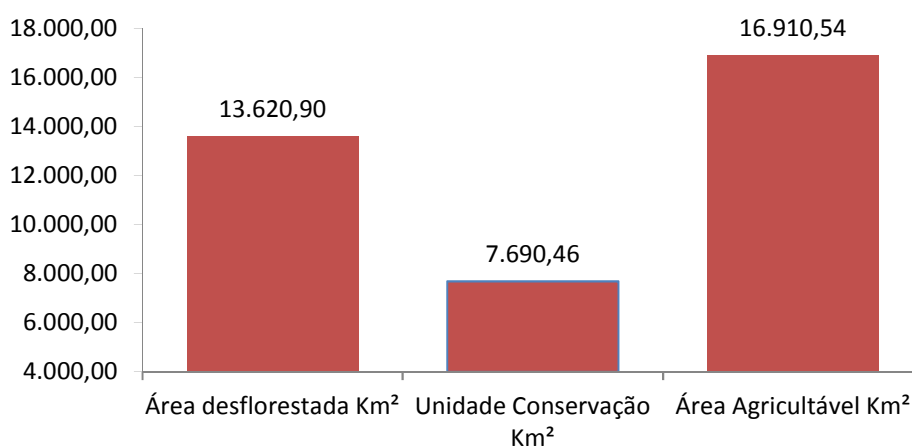


Figura 14 – Área total da microrregião de Ariquemes, o total de desflorestamento, a área de UC's e a área agricultável em Km².

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do INPE, SEDAM, 2016.

A análise dos resultados mostrou que a microrregião de Ariquemes possui 31,26% de área preservada pelas UC'S, somado a 19,46% em floresta, o que resultou em um ativo florestal de 50,72%.

Já o passivo florestal foi de 30,54%, considerando os critérios legais que determinam os limites de preservação de reserva legal. O Código Florestal e a Lei de ZSEE de Rondônia estipulam limite máximo de reserva legal em torno de 50% para a Zona 1 (Figura 6) [21; 56].

Com relação aos critérios legais considerados nesta pesquisa pode-se afirmar que os limites da reserva legal estabelecida no código florestal na forma vigente anterior ao ano de 2012 e na forma atual, bem como na Lei que estabelece o ZSEE/RO, no percentual de 50%, foram desrespeitados na microrregião de Ariquemes.

As regiões que apresentaram grande parte de seu território já desflorestado devem ser foco de estudos sobre o uso atual e a aptidão agrícola e florestal visando a recuperação das áreas sem aptidão agrícola com programas de reflorestamento e de recuperação ambiental das áreas de preservação permanente e reserva legal, o que irá favorecer o desenvolvimento na região de modo sustentável.

A interação tecnologia – ambiente e sociedade, com seus diversos interesses e objetivos, pode resultar em impactos não-intencionais, indiretos e retardados. Mediante avaliação sistemática desses impactos, com o emprego de métodos específicos, e inseridos no correto contexto institucional, que o curso do desenvolvimento e da adoção de inovações tecnológicas agropecuárias contribuirá, com maior segurança, para a sustentabilidade [73].

A partir da pesquisa realizada foi possível observar que ocorreu desflorestamento progressivo na microrregião de Ariquemes totalizando em 2016, 13.620,90 Km² de área desflorestada. Em relação ao efetivo bovino, ocorreu um aumento crescente durante os anos, e em 2016 totalizou 1.856.193 cabeças de bovinos.

Existe uma clara vocação pecuária em Rondônia, pela razão que a criação de gado é uma forma de capitalização em ativos de liquidez (poupança) e uma fonte de proteínas animais (leite e carne), além de ser uma forma de valorizar solos inadequados para a agricultura [74].

Foi possível perceber que os programas de colonização oficial do estado alcançou seus objetivos, dentre eles, o povoamento da região, que cresceu acima da média nacional nas décadas de 70 e 80; e a expansão agrícola proporcionada pelos projetos de assentamento implantados pelo INCRA. Nessa época, inexistia a preocupação ambiental, e o desflorestamento era considerado benfeitoria que dava o

direito à posse da terra. Com o aumento populacional e a expansão agrícola das terras anteriormente ocupadas pelas florestas e pelas populações indígenas, ocorreu o desmatamento acelerado, alterando as características socioeconômicas e ambientais da região.

O ZSEE de Rondônia não foi respeitado, pois o desflorestamento continuou aumentando ano a ano, o que se depreendeu que a expansão da atividade agrícola está diretamente relacionada com a derrubada da floresta.

Vários fatores contribuíram para o uso e ocupação do solo, dentre eles: o zoneamento, áreas indígenas, unidades de conservação, construção de estradas e da rodovia BR-364.

Como resultado da ausência de políticas públicas governamentais aliado a falta de preocupação ambiental, o modelo de ocupação da microrregião de Ariquemes foi a principal responsável pelos índices de desflorestamento acima do permitido na lei ambiental.

Observa-se que paira em torno dos problemas relacionados ao desflorestamento em Rondônia e em especial, na microrregião de Ariquemes, um processo de marginalização do setor agropecuário, considerado responsável pelo desflorestamento.

Segundo a FAO [75], especialmente na Amazônia, a produção do agronegócio para os mercados internacionais foi o principal fator de desmatamento após 1990, resultado de práticas como o pastoreio extensivo, o cultivo de soja e as plantações de dendê.

Com o resultado da pesquisa foi possível afirmar que existe uma substancial relação entre a atividade pecuária e os índices de desflorestamento na microrregião de Ariquemes. Isso ocorreu em razão do crescente aumento do efetivo rebanho e de sua importância na região, além do fato do progressivo índice do desflorestamento e da redução da atividade agrícola.

A identificação e análise quantitativa dos ativos e passivos florestais na utilização agrícola do solo da região de Ariquemes poderá trazer informações de relevância quanto a gestão de uso consciente e sustentável dos recursos naturais e consequente agregação de valores à propriedade, bem como identificar a aplicabilidade da legislação ambiental pelas autoridades constituídas através de políticas públicas, principalmente no que se refere à educação ambiental.

Esta consolidação dos dados levantados fornecerá referenciais importantes

para determinar as ações de fiscalização e educação ambiental em consonância com a Constituição Brasileira, além de quantificar o índice para a recomposição do passivo florestal da microrregião de Ariquemes.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que a microrregião de Ariquemes teve seu espaço geográfico rural e urbano transformado por alterações ambientais, com aumento gradual anual, que foi proporcionado pela antropização, motivada por fatores relacionados aos projetos de assentamentos implementados pelo INCRA, a construção de rodovias, ao crescimento das atividades da agricultura e pecuária com criação de bovinos que representa uma das atividades de maior relevância econômica e social para a região.

A antropização ocorrida na microrregião de Ariquemes mostrou que o cultivo com pastagens deteve a maior área, seguido por culturas temporárias e por último, com menor área, o cultivo de culturas perenes. O efetivo bovino teve aumento relevante no decorrer do período estudado. Os resultados da análise dos componentes que contribuíram para o antropização da microrregião apontam que, embora a agricultura tenha contribuído para o desflorestamento, o aumento do quantitativo de cabeças de gado é o que apresenta estreito relacionamento com o desflorestamento.

Essa alteração no uso do solo expressa o resultado das ações do Estado no sentido de garantir a ocupação da região, o que provocou impactos ambientais.

Os resultados mostraram que a microrregião possui aproximadamente a metade do território em ativo florestal, divididos em Unidades de Conservação e área em floresta preservada, no entanto, em desacordo com a normatização ambiental nacional e estadual, ainda apresenta passivo florestal que precisa ser recuperado.

Observou-se que a falta de Políticas Públicas por parte do Governo, bem como a ausência de qualquer preocupação ambiental, além da fragilidade dos órgãos de fiscalização, foram os principais responsáveis pelo modelo de ocupação instaurado nessa região.

Portanto, a aplicação das análises descritivas e espaciais dos componentes ligados ao desflorestamento fornecerão elementos capazes de direcionar às políticas públicas no sentido de fomentar a atividade agrícola e pecuária mais tecnificada, de modo a utilizar os recursos naturais de maneira sustentável seguindo as diretrizes das normas ambientais, uma vez que a missão do setor agropecuário é produzir alimentos com o uso eficiente dos recursos naturais e financeiros, procurando minimizar riscos

de perdas econômicas com o compromisso com o meio ambiente.

De outra sorte, os resultados desta pesquisa vão possibilitar ao Poder Público promover a efetividade do direito constitucional do indivíduo de ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado, através de realização da educação ambiental, conforme imposição constitucional aos entes públicos, para que se constitua como elemento imprescindível para a consolidação de uma cidadania ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SAMUEL, J. de M.O. et al. Pecuária e desmatamento: mudanças no uso do solo em Rondônia. [internet]. 2008. Acesso em 23/02/2018. Disponível em: https://www.academia.edu/28122722/Pecu%C3%A1ria_e_Desmatamento_Mudan%C3%A7as_No_Uso_Do_Solo_Em_Rond%C3%B4nia?auto=download.
2. CAVALCANTE, F.R.C et al. Correlação entre desflorestamento e pecuária bovina no estado de Rondônia: um estudo sob a perspectiva microrregional. [internet]. Acesso em 27/04/2017. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VI-080.pdf>.
3. RIVERO S. et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. [internet]. Acesso em 27/04/2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512009000100003.
4. CASTRO E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. [internet]. Acesso em 27/04/2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/viewFile/51/53>.
5. SILVA, J. e S. et al. Ativos e passivos no uso e ocupação do solo: o caso do município de Pimenta Bueno. [internet]. Acesso em 24/04/2017. Disponível em: <http://fapb.edu.br/revistas/artigos/102948>.
6. COSTA G.B.C. et al. Análise do Relatório do Impacto Ambiental das Usinas Hidrelétricas no Rio Madeira no Município de Porto Velho/RO. [internet]. Acesso em 28/04/2017. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT14-344-287-20100902124004.pdf>.
7. MIRANDA, A.G. de. Direito Agrário e Ambiental: a conservação dos recursos naturais no âmbito agrário. Rio de Janeiro: forense, 2003.
8. ESCADA, M.I.S. et al. Dinâmica da cobertura florestal como indicador para caracterização de padrões de ocupação em Rondônia. [internet]. 2003. Acesso em 17/03/2018. Disponível em: http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.17.23.19/doc/06_350.pdf.
9. BORCHE, M.I.A.F. da S. O acesso a terra e a justiça social em Rondônia: o caso do Território Zona da Mata. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, 2016.
10. OLIVEIRA, J.L.d. Rondônia: geopolítica e estrutura fundiária. Porto Velho: Grafel, 2010.
11. DIAS, R.H.S. Análise do uso e ocupação do solo e do comportamento da bacia hidrográfica do Rio Machado em eventos hidrológicos extremos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, 2015.

12. OLIVEIRA, O.A. de. História desenvolvimento e colonização do Estado de Rondônia. Porto Velho: Dinâmica Editora e Distribuidora, 1999.
13. RIBEIRO, M.B. As relações ente agropecuária e o desmatamento no Estado de Rondônia. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, 2008.
14. BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. [internet]. Consultado em: 25/04/2018. Disponível em: <http://www.incra.gov.br>.
15. BRASIL. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Altera Código Florestal. [Internet]. Brasília, DF; 1989. acesso em 26/04/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L7803.htm.
16. CAVALCANTE, F.R.C. et al. O desafio da gestão ambiental em Rondônia: um estudo sobre a pressão agropecuária nos municípios com e sem unidades de conservação da natureza. [internet]. Acesso em 21/03/2018. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/I-038.pdf>.
17. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. [internet]. Consultado em 25/03/2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>.
18. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - SIDRA. Pesquisa agrícola municipal. [internet]. Consultado em 25/03/2018. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.
19. SOUZA, J.A. de O. Espaço e pecuária no município de Cacoal – Rondônia. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, 2013.
20. Almeida, C. M. V. C de et al. Contribuições da Ceplac para o processo de colonização de Rondônia: 40 anos de história e prospectiva. Porto Velho, RO: Ceplac, 2011.
21. BRASIL. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Código Florestal de 2012. [Internet]. Brasília, DF; 2012. acesso em 26/04/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.
22. BRASIL. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE – PRODES. Desflorestamento nos municípios. [internet]. Consultado em: 25/03/2018. Disponível em: BRASIL. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE – PRODES. [internet]. Consultado em: 26/04/2018. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias/INPE-estima-desmatamento-por-corte-raso-na-Amazonia-em-2017>.
23. ARRAES, R. de A. e. et al. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial [internet]. Acesso em 09/02/2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v50n1/a07v50n1.pdf>.
24. Negrão, M.P. et al. Desmatamento, reserva legal e sustentabilidade em Rondônia (Brasil): uma análise dos padrões de evolução da cobertura vegetal em área de Assentamento. Junho, 2015. [internet]. Acesso em 12/02/2018, Disponível em: <http://revue-rita.com/notesderecherche8/desmatamento-reserva-legal-e->

sustentabilidade-em-rondonia-brasil-uma-analise-dos-padroes-de-evolucao-da-cobertura-vegetal-em-areas-de-assentamento.html.

25. BRASIL. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Estatuto da Terra. [Internet]. Brasília, DF; 1964. Acesso em 26/04/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm.
26. TABORDA, J.M.M. Desenvolvimento da pecuária bovina no Estado de Rondônia: contextualização histórica e indicadores zootécnicos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, 2015.
27. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. [internet]. Consultado em: 25/04/2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/pronaf-20-anos-de-apoio-aos-agricultores-familiares>.
28. FEARNside, P. Desmatamento e desenvolvimento agrícola na Amazônia Brasileira. [internet]. Acesso em 21/03/2018. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/1991/Desmat%20e%20desenv%20agricola.pdf.
29. ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2018. [internet]. Consultado em 26/04/2018. Disponível em: <http://www.anualpec.com.br>.
30. USDA. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. [internet]. Consultado em 26/04/2018. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade>.
31. CEPEA/ESALQ – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada/Escola Superior Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo. [internet]. Consultado em 26/04/2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>.
32. RONDÔNIA. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia - IDARON. [internet]. Consultado em: 29/04/2018. Disponível em: <http://www.idaron.ro.gov.br>.
33. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA – Estatística de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro – AGROSTAT. [internet]. Consultado em: 25/04/2018. Disponível em: www.agricultura.gov.br.
34. SILVA, R.G. da C. Dinâmicas territoriais em Rondônia: conflitos na produção e uso do território no período de 1970 a 2010. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2010.
35. ASSAD, M.L.L. et al. Agricultura e sustentabilidade. Contexto, desafios e cenários. [internet]. 2004. Acesso em 22/02/2018. Disponível em: http://www.ufrgs.br/temas/artigos/2004_agricultura_sustentabilidade.pdf.
36. GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. 5, núm. 1, 2005. Universidade Estadual da Paraíba. Paraíba, Brasil. [internet]. Acesso em 02/02/2018. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50050107>.
37. DIAS, C.P. Sustentabilidade na produção animal. 2016. [internet]. Acesso em

- 02/02/2018. Disponível em:
<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevCiVet/article/viewFile/33799/pdf>.
38. DIAS, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2017.
39. MOTA, J.A. et al. Trajetória da governança ambiental. [internet]. Acesso em 09/02/2018. Disponível em: http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_26.pdf.
40. MICHELOTTI, F. et al. Desafios para a sustentabilidade ecológica integrada a trajetórias de estabilização da agricultura familiar na região de Marabá. [internet]. Acesso em 03/02/2018. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/fernando_michelotti.pdf.
41. CUNHA, A.S. et al. Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados. [internet]. 1994. Acesso em 03/02/2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/959581/1/UmaAvaliacao.pdf>.
42. BARCELLOS, A. de O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. R. Bras. Zootec., Viçosa, v. 37, n. spe, p. 51-67, Julho 2008. [internet]. Acesso em 22/02/2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982008001300008&lng=en&nrm=iso>.
43. ROSA, A.V. Agricultura e meio ambiente. São Paulo: Atual, 1998.
44. MILLER Jr., G.T. Ciência ambiental. Tradução All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
45. BERNARDI, A.C. de C. Renovação de pastagem e terminação de bovinos em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações [Recurso eletrônico] / Alberto C. de Campos Bernardi [et al.] ___ Dados eletrônicos. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009.
46. MARQUES, B.F. Direito Agrário Brasileiro. 6ª edição. Goiânia: ab editora, 2005.
47. BRASIL. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. [Internet]. Brasília, DF; 1988. Acesso em 26/04/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm.
48. OPTIZ, S.C.B. et al. Curso completo de direito agrário. 11ª edição. São Paulo: Saraiva, 2017.
49. BARROS, W.P. Curso de Direito Agrário. Volume 1. Doutrina e Exercícios. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.
50. RIZZARDO, A. Curso de direito agrário. 3ª edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

51. GARCIA, W. Elementos do direito ambiental. São Paulo: Premier Máxima, 2008.
52. MACHADO, P.A.L. Direito ambiental brasileiro. 25ª edição. São Paulo: Malheiros, 2017.
53. Fiorillo, C.A.P. Curso de direito ambiental. 17ª edição. São Paulo: Saraiva, 2017.
54. BRASIL. Legislação de direito ambiental. Obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Livia Céspedes e Fabiana Dias da Rocha. 10ª edição. São Paulo: Saraiva, 2017.
55. MORAES, L.C.S. de. Curso de direito ambiental. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2004.
56. RONDÔNIA. Casa Civil – Diretoria Técnica Legislativa. [internet]. Consultado em: 04/05/2018. Disponível em: <http://ditel.casacivil.ro.gov.br/COTEL/Livros/Files/LC233.pdf>.
57. RONDÔNIA. Casa Civil – Diretoria Técnica Legislativa. [internet]. Consultado em: 04/05/2018. Disponível em: <http://ditel.casacivil.ro.gov.br/COTEL/Livros/FFiles/LC892.pdf>.
58. RONDÔNIA. Casa Civil – Diretoria Técnica Legislativa. [internet]. Consultado em: 06/05/2018. Disponível em: <http://ditel.casacivil.ro.gov.br/COTEL/Livros/Files/L1144.pdf>.
59. RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEDAM. [internet]. Consultado em: 29/04/2018. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br>.
60. BRASIL. Fundação Nacional do Índio - FUNAI. [internet]. Consultado em 06/05/2018. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>.
61. COSTA, F.P. et al. Produção de Gado de Corte no Estado de Rondônia: Uma Proposta de Sistema Melhorado. EMBRAPA. Comunicado Técnico nº 112. [internet]. Consultado em 14/05/2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGC-2010/13217/1/COT112>.
62. CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.
63. LIMA, T.D. et al. A crise de 2008 e seus efeitos na economia brasileira. Revista Cadernos de Economia, Chapecó, v. 17, p. 52-65, jan/jun 2013. Consultado em 14/07/2018. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rce/article/view/1651>.
64. SIENA, Osmar. Metodologia da pesquisa científica: elementos para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos. Osmar Siena. _ Porto Velho: [s.n.], 2007. 200 p. ISBN 978-85-7764-023-2.

65. MÉTODOS de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. ISBN 978-85-386-0071-8.
66. REIS, E.A., Reis I.A. (2002) Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG. Disponível em: <<http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em 12/10/2018.
67. CHIPENETE, C. F. Abordagem matemática na análise de dados de área aplicada à variável malária em Moçambique. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, 2015. [internet]. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/7175>> Acesso em 12/10/2018.
68. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Notícias. [internet]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21235286/a-soja-se-expande-em-rondonia-e-produtores-tem-acesso-a-tecnologias-para-melhorar-a-producao>>. Acesso em 15/06/2018.
69. ALMEIDA, C.M.V.C de et al. Contribuição da Ceplac para o processo de colonização de Rondônia: 40 anos de história e prospective. Porto Velho, RO: Ceplac, 2011.
70. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Revista cafés de Rondônia. Setembro de 2017. [internet]. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_publicacoes_tecnicas/revistacafe_srdonian2.pdf>. Acesso em 29/11/2018.
71. ROMARIZ. C. Rondônia no cenário nacional do agronegócio e o estudo de direito agrário. [internet]. Disponível em: <<https://mauriciofernandesdasilva79.jusbrasil.com.br/artigos/460980477/rondonia-no-cenario-nacional-do-agronegocio-e-o-estudo-do-direito-agrario>>. Acesso em: 28/11/2018.

72. RIBEIRO, M.B et al. O crescimento do efetivo bovino e o desmatamento em Rondônia: um estudo comparativo. [internet]. Disponível em: <<https://www.partes.com.br/2008/02/16/o-crescimento-do-efetivo-bovino-e-o-desmatamento-em-rondonia-um-estudo-comparativo/>>. Acesso em: 25/11/2018.
73. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: AMBITEC-AGRO. [internet]. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/documentos_34ID-byFIFBwkPh.pdf>. Acesso em: 25/11/2018.
74. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Um primeiro balanço da colonização agrícola em Rondônia. [internet]. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPM/1293/1/cit5_ro_bal98.pdf> Acesso em: 24/11/2018.
75. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO. Notícias. [internet]. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/425810/>>. Acesso em: 26/11/2018.