

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL**

CARLOS MARIO GUEDES DE GUEDES

**FAZER ESCOLHAS AINDA É POSSÍVEL? COMO A INTENSIDADE DAS
MUDANÇAS NO DOMÍNIO E USO DA TERRA PODEM INFLUENCIAR NOS
COMPROMISSOS DETERMINADOS PELO BRASIL SOBRE MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

Porto Alegre

2020

CARLOS MARIO GUEDES DE GUEDES

**FAZER ESCOLHAS AINDA É POSSÍVEL? COMO A INTENSIDADE DAS
MUDANÇAS NO DOMÍNIO E USO DA TERRA PODEM INFLUENCIAR NOS
COMPROMISSOS DETERMINADOS PELO BRASIL SOBRE MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

Dissertação submetida ao curso de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Guedes, Carlos Mario Guedes de

Fazer escolhas ainda é possível? Como a intensidade das mudanças no domínio e uso da terra podem influenciar nos compromissos determinados pelo Brasil sobre mudanças climáticas / Carlos Mario Guedes de Guedes. -- 2020.

212 f.

Orientador: Paulo Dabdab Waquil.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Mudanças climáticas. 2. Desenvolvimento rural. 3. Agronegócio. 4. Domínio da terra. 5. Agricultura familiar. I. Waquil, Paulo Dabdab, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CARLOS MARIO GUEDES DE GUEDES

**FAZER ESCOLHAS AINDA É POSSÍVEL? COMO A INTENSIDADE DAS
MUDANÇAS NO DOMÍNIO E USO DA TERRA PODEM INFLUENCIAR NOS
COMPROMISSOS DETERMINADOS PELO BRASIL SOBRE MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

Dissertação submetida ao curso de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

Aprovada em: Porto Alegre, 12 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil – Orientador

UFRGS

Prof^a. Dr^a. Daniela Dias Kuhn

UFRGS

Prof. Dr. Eduardo Ernesto Filippi

UFRGS

Prof. Dr. Ely José de Mattos

PUC/RS

Dedico este trabalho à minha maior incentivadora,
que me acompanhou na semeadura, e certamente está
celebrando esta colheita junto comigo, onde estiver.
Obrigado, mãe.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação simboliza a realização de um desejo pessoal e profissional, possível após um hiato de 24 anos na vida acadêmica. Tal hiato exigiu um novo condicionamento e disciplina e, sobretudo, compreensão daquelas/es que me cercam e compartilham suas vidas comigo. Portanto, é mais do que um esforço pessoal; é fruto das trocas e experiências vividas cotidianamente, e quero expressar esse agradecimento.

Primeiramente, quero agradecer a todas mulheres e homens que vivem nos campos, florestas, matas, rios e igarapés do Brasil rural. Ser servidor público federal para mim é servir aos interesses e demandas de agricultoras/es familiares, famílias assentadas, comunidades remanescentes de quilombos, indígenas, populações tradicionais. Segue aqui manifestação de profundo respeito e admiração pela luta e dedicação dos movimentos sociais rurais em ser a "voz" do Brasil rural com gente. Agradeço a convivência e aprendizado junto ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) e todos que compõem a articulação Via Campesina. Agradeço a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag); Confederação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar do Brasil (Contraf/Fetraf); Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (Conaq); o Conselho Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais do Brasil (CNS), a Articulação de Povos Indígenas do Brasil (APIB), entidades que travei debates e muito aprendi.

Agradeço ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), nas pessoas do atual presidente Francisco José Nascimento e do ex-presidente Leonardo Góes, que viabilizaram minha liberação para cursar o mestrado acadêmico, de acordo com a legislação vigente. Agradeço às/aos colegas do Incra na sede e na SR-11/RS que me apoiaram com dados, informações e suportaram minha ausência. Agradeço ao sr. superintendente regional André Bessow, ao chefe de Ordenamento Fundiário, Luis Renato Jasniewicz, e ao chefe do Setor de Cadastro Rural, Orides Langer.

Agradeço a todas e todos colegas, companheiros e amigos que tive a honra de trabalhar junto ou mesmo chefiar no Incra, no extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (Delegacia Federal do Pará, Nead e Serfal - Programa Terra Legal), bem como no Ministério do Meio Ambiente, na Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEDR).

Quero agradecer imensamente aos ex-presidentes Luiz Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff por confiar o comando de tais equipes durante seus mandatos delegados democraticamente pelo povo brasileiro. Quero registrar que tive a honra de merecer tal confiança a partir dos testemunhos de pessoas que tive o privilégio de trabalhar diretamente. Falo dos ex-ministros Miguel Rossetto, Guilherme Cassel, Pepe Vargas, Afonso Florence, Patrus Ananias, do MDA, assim como os Secretários-Executivos Daniel Maia, Marcia Quadrado, Laudemir Muller e Maria Fernanda Coelho. Falo também das queridas amigas e ex-ministras Tereza Campello, do então Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, e Izabela Teixeira, do Ministério do Meio Ambiente. Agradeço também à Flávio Koutzii e Gustavo de Mello, que me doaram parte de sua riquíssima biblioteca, em especial a relacionada com os temas agrários.

Agradeço profundamente ao meu orientador, Paulo Dabdab Waquil, que compartilhou comigo conhecimento, discernimento e paciência no trabalho de orientação. Agradeço ao PGDR por me acolher, e me permitir conviver com colegas e professores comprometidos com uma visão inovadora e justa de sociedade, voltada ao meio rural.

Por fim, agradeço imensamente à minha família. Minha companheira Manoela Frade, por suportar minha ausência e todas as adaptações exigidas no último período. Aos meus filhos Pedro, Mariana, Bianca e João Manoel, espero que esse esforço sirva de estímulo para os desafios do futuro, principalmente em serem melhores do que nós ao cuidar da natureza. Às minhas irmãs Silvia e Sandra, agradeço todo o apoio e incentivo, mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha mãe Vera Maria Guedes de Guedes, que celebrou todas as minhas conquistas e que partiu em 20 de setembro de 2018, fica o registro de mais uma celebração em sua memória.

Fiz ranger as folhas de jornal
abrindo-lhes as pálpebras piscantes.
E logo
de cada fronteira distante
subiu um cheiro de pólvora
perseguindo-me até em casa.
Nestes últimos vinte anos
nada de novo há
no rugir das tempestades.

Não estamos alegres,
é certo,
mas também por que razão
haveríamos de ficar tristes?
O mar da história
é agitado.
As ameaças
e as guerras
havemos de atravessá-las,
rompê-las ao meio,
cortando-as
como uma quilha corta
as ondas.

(Maiakovski, 1987)

RESUMO

Esta dissertação visa aferir se as percepções acerca do aumento da intensidade das mudanças no uso da terra no Brasil podem ser confirmadas a partir de análises em municípios selecionados e as possíveis consequências para os compromissos assumidos pelo país no chamado "Acordo de Paris" sobre mudanças climáticas, em 2015. A conversão da natureza em fator de produção não é um fato novo na história da humanidade. A discussão proposta na dissertação trata de identificar os vetores do atual movimento e da expansão da velocidade no Brasil, a partir de três referências bibliográficas. Em primeiro lugar, a não observância dos efeitos sobre o conjunto da sociedade sobre a ação de indivíduos que transformam parte da natureza em sua propriedade (formal ou informal), em especial o aumento das emissões de gases de efeito estufa e perda da biodiversidade. Em segundo lugar, a razão de tal movimento se dar na atual conjuntura pela associação de um interesse estratégico do Brasil em ampliar as exportações de commodities agrícolas, com uma nova conformação de ganhos a partir da combinação entre os ganhos em escala e modelo produtivo com os ganhos oriundos da propriedade da terra, como monopólio constituído e direcionado para tal fim. Em terceiro lugar, entender que tais ganhos se dão em áreas em que o custo da terra e mão-de-obra é mais barato, e pode garantir ganhos em maior velocidade para acumulação do capital. A partir de tais premissas teóricas, foram adotados procedimentos via metodologia quantitativa para identificar municípios a serem analisados e, a partir da seleção dos locais de análises, foram organizadas bases de dados que permitiram aferir elementos de estrutura e dinâmica de domínio e uso da terra, assim como projetar os movimentos futuros, tendo como ponto de chegada o ano de 2030, ano limite do acordo climático global. O exercício quantitativo em três localidades (municípios de Bom Jesus/PI, Machadinho D'Oeste/RO e Dom Pedrito/RS), inseridos em três biomas diferentes (Amazônia, Cerrado e Pampa), trouxe subsídios para sustentar a posição sobre a intensidade das mudanças e as possíveis repercussões não apenas sobre as metas de mitigação climática do Brasil, como também podem desenhar um processo de homogeneização produtiva, fragilização das formas de ocupação da terra por populações tradicionais e agricultores familiares por efeitos ocasionados pela entrada do capital combinando ganhos de escala e produção com ganhos de renda sobre a propriedade. A partir do cotejamento entre os elementos quantitativos e o referencial bibliográfico, procurou-se apontar cenários de cumprimento das metas sem perder de perspectiva a manutenção de um quadro de coexistência entre as diferentes formas de ocupação, vida e produção no rural

brasileiro, assim como a necessidade da mediação sobre a aplicação de responsabilidades comuns porém diferenciadas de acordo com as capacidades com relação à preservação ambiental, visto que se trata de um desafio do presente que compromete o futuro, na qual o Brasil já foi uma referência global em mostrar saídas adequadas para o desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Desenvolvimento rural. Agronegócio. Uso da terra. Domínio da terra. Agricultura familiar.

ABSTRACT

This dissertation aims to assess whether perceptions about the increased intensity of land use changes in Brazil can be confirmed by measurements in selected municipalities and the possible consequences for the country's commitments in the so-called "Paris Agreement" on changes climate change in 2015. The conversion of nature into a factor of production is not a new fact in the history of mankind. The discussion proposed in the dissertation tries to identify the possible causes of the current movement and speed expansion in Brazil, based on three bibliographical references. Firstly, the non-observance of the effects on society as a whole of the action of individuals who transform part of nature into their property (formal or informal), especially the increase of greenhouse gas emissions and loss of biodiversity. Secondly, the reason for such a move is in the current conjuncture by the association of a strategic interest of Brazil in expanding the exports of agricultural commodities, with a new conformation of gains from the combination between the gains in scale and productive model with the gains derived from land ownership, as a monopoly constituted and directed to that end. Third, to understand that such gains occur in areas where the cost of land and labor are cheaper, and can guarantee faster gains for capital accumulation. Based on such theoretical premises, procedures were adopted through a quantitative methodology to identify municipalities to be analyzed and, based on the selection of the analysis sites, databases were organized that allowed to assess elements of structure and dynamics of domain and land use, as well as to design the future movements, having as destination point the year 2030, the limit year of the global climate agreement. The quantitative exercise in three localities, Bom Jesus / PI municipalities, Mahcadinho D'Oeste / RO and Dom Pedrito / Rs, inserted in three different biomes - Amazonia, Cerrado and Pampa, provided subsidies to support the position on the intensity of the changes and the possible repercussions not only on Brazil's climate mitigation goals, but also the design of a process of productive homogenization, the weakening of forms of land occupation by traditional populations and family farmers by effects of capital inflows, combining gains in scale and production with income gains on the property. The comparison of the quantitative elements with the bibliographical reference was made to identify scenarios of compliance with the goals without losing sight of the need to maintain a framework of coexistence between the different forms of occupation, life and production in the Brazilian countryside, as well as The need for mediation on the application of common but differentiated responsibilities according to the capacities related to environmental

preservation, since it is a challenge of the present that compromises the future, in which Brazil has already been a global reference in showing suitable outputs for sustainable rural development.

Keywords: Climate changes. Rural development. Agribusiness. Land use. Land tenure. Family farming.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Série histórica de emissões de gases de efeito estufa e área plantada de soja no Brasil - 1990 a 2015	31
Gráfico 2 - Execução da certificação de imóveis rurais e a efetividade do Sigef/Incra no Brasil	68
Gráfico 3 - Evolução da cobertura e uso da terra em Bom Jesus/PI, entre 2000 e 2014	81
Gráfico 4 - Ganho real no preço da terra na região de Uruçuí/PI por tipo de uso da terra entre os anos de 2002 e 2015	83
Gráfico 5 - Bom Jesus/PI: Estrutura Fundiária por categoria fundiária e diferentes domínios e destinações.....	84
Gráfico 6 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária e por período no município de Bom Jesus/PI	86
Gráfico 7 - Mudanças no uso da terra em Bom Jesus/PI	90
Gráfico 8 - Estoque de vegetação nativa existente em Bom Jesus/PI conforme as categorias fundiárias, proporcionalmente ao tamanho da área total das propriedades	104
Gráfico 9 - Série histórica de desmatamento, floresta existente e incremento de área desmatada, no município de Machadinho D'Oeste/RO, entre os anos de 2002 a 2017.....	110
Gráfico 10 - Expansão do plantio de soja no Estado de Rondônia entre os anos de 2002 e 2017, por microrregiões homogêneas	112
Gráfico 11 - Ganho real no preço da terra em Machadinho D'Oeste/RO por tipo de uso da terra	113
Gráfico 12 - Machadinho D'Oeste/RO: Estrutura Fundiária em hectares.....	114
Gráfico 13 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária e por período, no município de Machadinho D'Oeste/RO	116
Gráfico 14 - Estoque de vegetação nativa existente em Machadinho D'Oeste conforme as categorias fundiárias	126
Gráfico 15 - Evolução da cobertura e uso da terra em Dom Pedrito/RS, entre 2000 e 2014.....	132
Gráfico 16 - Expansão do plantio de soja no Estado de Rio Grande do Sul entre os anos de 2002 e 2017, por mesorregiões homogêneas.....	134
Gráfico 17 - Contribuição de cada mesorregião do Rio Grande do Sul na expansão da área plantada de soja no RS entre os anos de 2002 e 2017	135

Gráfico 18 - Ganho real no preço da terra na região de Bagé/RS por tipo de uso da terra entre os anos de 2002 e 2015	136
Gráfico 19 - Dom Pedrito/RS: Estrutura Fundiária e área cadastrada no Cadastro Ambiental Rural, em hectares.....	137
Gráfico 20 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária no município de Dom Pedrito/RS	141
Gráfico 21 - Nacionalidades de detentores estrangeiros de imóveis rurais de Dom Pedrito/RS, e percentual do total da área cadastrada de estrangeiros.....	143
Gráfico 22 - Estoque de vegetação nativa existente em Dom Pedrito conforme as categorias fundiárias, proporcionalmente ao tamanho da área total das propriedades	157

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Bom Jesus no Estado do Piauí	77
Mapa 2 - Bom Jesus/PI: áreas protegidas e uso da terra	79
Mapa 3 - Mapa do desmatamento no município de Bom Jesus/PI, entre os anos de 2000 a 2017.....	80
Mapa 4 - Comparativo sobre a cobertura e uso da terra no município de Bom Jesus/PI entre os anos de 2000 e 2014.....	82
Mapa 5 - Machadinho D'Oeste/RO.....	105
Mapa 6 - Áreas protegidas no município de Machadinho D'Oeste/RO	108
Mapa 7 - Dom Pedrito no Rio Grande do Sul	128
Mapa 8 - Áreas de interesse ambiental em Dom Pedrito/RS	131
Mapa 9 - Comparativo sobre a cobertura e uso da terra no município de Dom Pedrito/RS entre os anos de 2000 e 2014	133
Mapa 10 - Imóveis rurais até 4 módulos fiscais inseridos no CAR em áreas de interesse ambiental identificadas pelo PROBIO I - MMA em Dom Pedrito/RS.....	138
Mapa 11 - Imóveis rurais até 4 módulos fiscais inseridos no CAR em áreas de pastagem natural de 2014 em Dom Pedrito/RS	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Malha Fundiária Brasileira - uma aproximação.....	38
Quadro 2 - Domínio e uso em áreas protegidas.....	41
Quadro 3 - Domínio e uso em terras públicas	43
Quadro 4 - Domínio e uso em terras públicas (continuação)	44
Quadro 5 - Domínio e uso em terras privadas e territórios quilombolas	46
Quadro 6 - Domínio e uso em assentamentos de reforma agrária	46
Quadro 7 - Descrição das variáveis de análise	74
Quadro 8 - Descrição das variáveis de análise (continuação)	74
Quadro 9 - Descrição das variáveis de análise (continuação)	75
Quadro 10 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS	99
Quadro 11 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS	123
Quadro 12 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da distribuição da terra estimada no Brasil. 2017.....	37
Tabela 2 - Participação dos municípios no “ranking” do Valor da Produção Agropecuária e área coberta da extensão territorial por certificação de imóveis. Brasil. 2013.....	69
Tabela 3 - Consolidação da Estrutura Fundiária no município de Bom Jesus/PI	85
Tabela 4 - Comparativo da Estatística descritiva das áreas dos imóveis cadastrados “ativos” do SNCR e dos imóveis certificados, em hectares, para o município de Bom Jesus/PI.....	87
Tabela 5 - Taxas de variação anual nos diferentes tipos de uso da terra no município de Bom Jesus/PI.....	89
Tabela 6 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Bom Jesus, com dados informados e estimados.....	91
Tabela 7 - Consolidação das mudanças na cobertura de pastagem natural para os diferentes usos da terra no município de Bom Jesus/PI entre 2000 e 2014	93
Tabela 8 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, "uso da terra" e “formalização”.....	96
Tabela 9 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, "uso da terra" e “formalização” - continuação.....	96
Tabela 10 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, "uso da terra" e “formalização” - continuação.....	97
Tabela 11 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI.....	97
Tabela 12 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI.....	98
Tabela 13 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI.....	98
Tabela 14 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de “uso da terra” para o município de Bom Jesus/PI.....	100
Tabela 15 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de “uso da terra” para o município de Bom Jesus/PI - continuação	101
Tabela 16 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para desmatamento e variáveis de produção para o município de Bom Jesus/PI	102

Tabela 17 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para desmatamento e variáveis de produção para o município de Bom Jesus/PI - continuação.....	102
Tabela 18 - Variação absoluta entre os valores verificados em 2014 no uso da terra e as projeções para 2030 para o município de Bom Jesus/PI.....	103
Tabela 19 - Consolidação da Estrutura Fundiária no município de Machadinho D'Oeste/RO, extraída do SNCR.....	114
Tabela 20 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização”.....	117
Tabela 21 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização” - continuação.....	118
Tabela 22 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização” - continuação.....	118
Tabela 23 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”	119
Tabela 24 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização” - continuação.....	119
Tabela 25 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização” - continuação.....	120
Tabela 26 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” ...	121
Tabela 27 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” ...	121
Tabela 28 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” ...	122
Tabela 29 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS.....	123
Tabela 30 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS.....	124
Tabela 31 - Machadinho D'Oeste RO Variação absoluta entre os valores verificados em 2017 e as projeções para 2030.....	124
Tabela 32 - Consolidação da estrutura fundiária no município de Dom Pedrito/RS.....	140
Tabela 33 - Comparativo da estatística descritiva de área dos imóveis cadastrados “ativos” do SNCR e dos imóveis certificados no município de Dom Pedrito/RS, em hectares.....	142
Tabela 34 - Taxas de variação nos diferentes tipos de uso da terra no município de Dom Pedrito/RS pelos períodos informados, 2000, 2010, 2012, 2014	144
Tabela 35 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados	145

Tabela 36 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados - continuação	145
Tabela 37 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados - continuação	146
Tabela 38 - Quadro consolidado da transição da cobertura de pastagem natural para os diferentes usos da terra no município de Dom Pedrito/RS entre 2000 e 2014.....	147
Tabela 39 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”	149
Tabela 40 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”	149
Tabela 41 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” ...	150
Tabela 42 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” - continuação.....	150
Tabela 43 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra.....	152
Tabela 44 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra - continuação	153
Tabela 45 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra - continuação	154
Tabela 46 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de produção	155
Tabela 47 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de produção - continuação.....	155

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
CAFIR	Cadastro de Imóveis Rurais da Receita Federal do Brasil
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e Caribe
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DCR	Declaração Eletrônica de Cadastro de Imóveis Rurais
DETER	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
DGVT	Diretrizes Voluntárias de Governança da Terra, dos Recursos Pesqueiros e das Florestas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
FMP	Fração Mínima de Parcelamento
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMAFLORA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
iNDC	Intended Nationally Determined Contribution
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
ITR	Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MATOPIBA	Acrônimo com as sílabas iniciais dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MUT	Mudança no Uso da Terra
NDC	Nationally Determined Contribution

NIRF	Número do Imóvel na Receita Federal
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PEVS	Pesquisa de Extrativismo Vegetal e Silvicultura
PGPAF	Programa Nacional de Garantia de Preços para Agricultura Familiar
PLANAVEG	Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PMDBBS	Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite
PNA	Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas
PNGATI	Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas
PPCDam	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPM	Pesquisa Pecuária Municipal
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRONAMP	Programa de Apoio ao Médio Produtor Rural
PTF	Produtividade-Total dos Fatores
RAMT	Relatórios de Análise do Mercado de Terras
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
SIRENE	Sistema de Registro Nacional de Emissões
SISNATE	Sistema Nacional de Aquisição e Arrendamento de Terras de Estrangeiros
SNCI	Sistema Nacional de Certificação de Imóveis
SNCR	Sistema Nacional de Cadastro Rural
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VGGT	Voluntaries Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forest
Polonoroeste	Programa de. Desenvolvimento Integrado do Noroeste do Brasil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
2	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	28
2.1	O <i>TRADE-OFF</i> DA TERRA: PRODUZIR E/OU PRESERVAR	29
2.1.1	Externalidades	32
2.1.2	Internalizar as externalidades?	34
2.2	DOMÍNIO, USO E RENDA DA TERRA.....	36
2.2.1	Domínio e uso da terra	36
2.2.2	Principais conceitos	38
2.2.3	Domínio e uso	39
2.2.4	Áreas protegidas	41
2.2.5	Terras públicas	43
2.2.6	Terras privadas, territórios quilombolas e projetos de assentamento	45
2.2.7	O papel da renda da terra na disputa	49
2.3	O CICLO DAS <i>COMMODITIES</i> E O DESENVOLVIMENTO DESIGUAL E COMBINADO DO INÍCIO DO SÉCULO XXI.....	53
3	SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS E DAS ANÁLISES	57
3.1	MÉTODO DE SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS E VARIÁVEIS DE ANÁLISE.....	58
3.1.1	Presença econômica da agricultura familiar	59
3.1.2	Dimensão “ambiental”: presença de áreas de extremo interesse ambiental e áreas protegidas.....	60
3.1.3	Dimensão “ambiental”: desmatamento e mudanças no uso da terra	61
3.1.4	Dimensão “produção”: aptidão agrícola, lavouras, pecuária e silvicultura	62
3.2	PREÇO, RENDA DA TERRA E A FORMALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES	63
3.2.1	Dimensão “formalização”: malha fundiária e sistemas de governança.....	64
3.3	SOBRE AS ANÁLISES APLICADAS.....	71
4	RESULTADOS NOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS	76
4.1	MUNICÍPIO DE BOM JESUS, NO ESTADO DO PIAUÍ.....	76
4.1.1	Bom Jesus, Vale do Gurguéia e Matopiba	77
4.1.2	Presença econômica da agricultura familiar	78
4.1.3	Dimensão ambiental: áreas prioritárias e desmatamento	78
4.1.4	Aptidão agrícola e expansão da soja	81

4.1.5	Mudanças no uso da terra	81
4.1.6	Valorização da terra	82
4.1.7	A formalização da terra.....	83
4.1.8	Mudanças no uso da terra	89
4.1.9	Supressão de pastagens naturais e usos da terra.....	91
4.1.10	Correlações entre as variáveis.....	93
4.1.11	Séries temporais.....	99
4.2	MUNICÍPIO DE MACHADINHO D'OESTE, NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	105
4.2.1	Machadinho D'Oeste/RO: da colonização ao Plano Amazônia Sustentável	106
4.2.2	Presença econômica da agricultura familiar	107
4.2.3	Dimensão ambiental: áreas prioritárias e desmatamento.....	108
4.2.4	Aptidão agrícola e expansão da soja	109
4.2.5	Mudanças no uso da terra	109
4.2.6	Valorização da terra	112
4.2.7	Correlações entre as variáveis de análise.....	116
4.2.8	Séries temporais.....	122
4.3	MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	127
4.3.1	Dom Pedrito e a pecuária familiar	128
4.3.2	Presença econômica da agricultura familiar	130
4.3.3	Presença de áreas de extremo interesse ambiental e áreas protegidas	130
4.3.4	Aptidão agrícola e expansão da soja	132
4.3.5	Mudanças no uso da terra	133
4.3.6	Valorização da terra	135
4.3.7	Mudanças no uso da terra	143
4.3.8	Correlações entre as variáveis.....	148
4.3.9	Séries temporais.....	151
5	CONCLUSÕES	158
5.1	ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA.....	160
5.2	S OBRE O DESENVOLVIMENTO COMBINADO E DESIGUAL.....	161
5.2.1	A contradição entre o efeito "poupa-terra" e a expansão de áreas no Brasil	163
5.3	OLHAR PROSPECTIVO	166
5.3.1	Cenários de cumprimento das metas	167
	REFERÊNCIAS	172

APÊNDICE A — VALORIZAÇÃO DA TERRA E CONTINUIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR	197
APÊNDICE B — NOTAS SOBRE O TRATAMENTO DOS DADOS ORIUNDOS DO INCRA	208

1 INTRODUÇÃO

O Brasil foi o único país entre os grandes contribuintes globais para a emissão de gases de efeito estufa a apresentar uma proposta de redução absoluta até 2030, na 21ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (BRASIL, 2018), realizada em Paris, França, no ano de 2015. As Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) depositadas pelo Brasil preveem que o país deverá ter uma queda absoluta de 43% nas emissões até 2030, em relação ao ano de 2005, além de um conjunto de medidas planejando a adaptação ao novo cenário ambiental mundial projetado.

As NDC em vigor, aprovadas pelo Congresso Nacional e entregues às Nações Unidas em setembro de 2016, apresentam uma importante participação dos segmentos “Mudanças no Uso da Terra” e “Agropecuária” na composição das metas, pois esses dois temas foram responsáveis por mais de 50% do total de emissões do Brasil na série histórica analisada (BRASIL, 2019). A supressão na cobertura da vegetação nativa nos diferentes biomas brasileiros ocasionou a liberação de dióxido de carbono através do desmatamento. A natureza se transforma em fator de produção para agropecuária, exploração minerária, ou mesmo especulação imobiliária. A fim de reverter esse quadro, o Brasil propõe metas relacionadas à contenção do desmatamento nos biomas, e formas mais eficientes para exploração agropecuária para fins de cumprimento dos compromissos até 2030 (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2018).

Os críticos das metas brasileiras se apresentam em três frentes: há uma frente de estudiosos, pesquisadores e ativistas socioambientais que identificam as metas brasileiras ainda muito tímidas frente ao potencial do Brasil em se estabelecer como referência no desenvolvimento sustentável, em função da biodiversidade existente em território nacional, de uma matriz energética mais limpa e da preservação de formas de uso da terra mais harmoniosas com a natureza, permitindo que o país desponte como *soft power* (Amorim, 2015) reconhecido internacionalmente. Um segundo grupo, mais ligado aos complexos agroindustriais e setores que geram riqueza a partir da exploração dos recursos naturais, compreende que as metas foram estabelecidas sem um marco institucional que permita avançar em investimentos privados para cumprimento de tais compromissos. Um exemplo seria a legislação ainda pouco permissiva para aquisição de terras para expansão do capital estrangeiro em florestas plantadas (NASSIF, 2012).

Um terceiro grupo, associado aos movimentos sociais rurais (Grupo Carta de Belém, 2018), considera a proposta brasileira uma forma de integração subordinada a uma nova etapa do debate global sobre o desenvolvimento, pautado por um denominado “capitalismo verde”. Para tais movimentos, a contribuição brasileira não enfrenta temas centrais para o desenvolvimento sustentável, visto que tais iniciativas estimulam soluções via criação de mercados como o de carbono, sem resolver questões centrais de desigualdade social existentes no rural brasileiro, como a concentração fundiária e mecanismos não agressivos de estímulo à agropecuária.

Em tal contexto, foi identificado o problema de pesquisa com a seguinte questão norteadora: um compromisso dessa ordem, pautado pela emergente questão climática, poderá ter alguma influência na dinâmica de domínio e uso da terra em curso no Brasil? Ou o que pode ocorrer é o contrário: a dinâmica de mudança no domínio e no uso da terra pode influenciar as metas pretendidas pelo país?¹ Em especial, quando se verifica que o Brasil exerce um papel estratégico na oferta global de *commodities* agrícolas, com estímulos externos para expansão de área plantada para pastagens e lavouras, é possível verificar que os compromissos assumidos pelo Brasil estão dentro de uma trajetória que leve ao cumprimento das metas? Ou a opção será dar continuidade ao avanço sobre áreas de vegetação nativa, conversão em pastagens ou lavoura, mesmo que tais áreas sejam hoje ocupadas pela agricultura familiar, assentamentos de reforma agrária, territórios quilombolas ou mesmo áreas protegidas - terras indígenas, unidades de conservação - áreas com presença de vegetação nativa além do protegido legalmente, e que poderiam cumprir um papel singular na mitigação e adaptação climática? Qual a intensidade de tais mudanças até 2030?

A análise dessa escolha conflitante ou *trade-off* entre a expansão produtiva e conservação ambiental envolve também outros elementos com potencial conflitante, como entre o avanço sobre territórios ocupados sobre forma tradicional ou camponesa, ou a incorporação de áreas por complexos agroindustriais; o uso com cultivos alimentares básicos ou o estímulo ao plantio de grãos e outros cultivos para exportação. Analisar tais aspectos em retrospectiva já guarda uma complexidade e cuidado nas referências e no contexto em que tais questões ocorreram. O desafio adicional posto para a análise a ser aqui descrita é colocar tais questões em perspectiva, através de cenários prospectivos. Como as metas de redução de

¹ O infográfico do SIRENE/MCTIC sobre a 4ª Estimativa de Emissões apontava que, em 2015, o Brasil sinalizava uma trajetória de cumprimento do compromisso voluntário assumido até 2020, com emissões abaixo dos percentuais entre 36,1% e 38,9% de redução absoluta.

emissões estão estabelecidas até 2030, pretende-se identificar municípios em que o *trade-off* produtivo-ambiental se apresenta, e verificar se há indicações de que as trajetórias apontadas para domínio e uso da terra em tais localidades podem sinalizar um padrão que ocasiona comprometimento das metas, quando tal padrão extrapola para as regiões a que os municípios estão integrados.

Dessa forma, o objetivo geral se desdobra em três objetivos específicos, que se apresentam como capítulos, além da introdução e conclusão. O primeiro objetivo específico trata de proceder com uma revisão bibliográfica acerca das teorias e conceitos que auxiliam na compreensão dos movimentos pelo domínio e uso da terra. Basicamente, três conceitos orientam o referencial bibliográfico. A internalização ou não das economias externas geradas pelo processo de apropriação de terras e a conversão produtiva permite verificar como são pouco tratados os ônus para quem obteve ganhos extraordinários a partir do desmatamento e emissão de dióxido de carbono. A contribuição da teoria da renda da terra como elemento de definição da mudança na cobertura e uso para atividades agropecuárias de escala, e as combinações entre ganhos sobre a terra como fator de produção e como meio de especulação. Os ciclos das *commodities* e a dinâmica de expansão no rural brasileiro oferecem elementos que permitem compreender como se combinam a atuação de capitais externos com as formas tradicionais de ocupação, produzindo saltos em direção ao aumento de eficiência e riqueza, mas também de aumento da desigualdade como mecanismo de reprodução ampliada do capital no agrário.

O segundo objetivo específico busca caracterizar as regiões a serem analisadas a partir de agrupamentos envolvendo as dimensões ambientais, agrárias e socioeconômicas. A proposta é priorizar a análise de regiões com:

- a) "excedente" de vegetação nativa em relação ao exigido pela Lei 12.651/12, (BRASIL, 2012) e áreas de interesse ambiental, conforme definido pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007);
- b) presença econômica da agricultura familiar, camponesa e de extrativismo comunitário como participação do valor bruto da produção gerado na região/território selecionado; e
- c) aptidão agrícola como potencial para supressão da cobertura vegetal e conversão a plantios comerciais.

O terceiro objetivo específico é apresentar os municípios selecionados e projetar os cenários prospectivos a partir do comportamento atual de variáveis selecionadas, conhecido

como cenário de referência ou *business as usual* (SOARES FILHO *et al.*, 2006). Ao conjunto de variáveis apontadas na composição das regiões prioritárias de análise, agrega-se o comportamento do preço da terra em tais localidades. A partir da trajetória identificada, analisar os resultados da existência ou não de demanda adicional por supressão de vegetação nativa com base na expansão da atividade mais demandada na região, seja lavoura ou pecuária. Analisar se tal demanda adicional a ser verificada gera como consequência um potencial de aumento de emissões, que possa demandar novas formas de remoção de carbono por áreas protegidas, ou com redução de emissões em outros setores (BRASIL, 2019).

A metodologia escolhida para a dissertação passa pelo uso de métodos quantitativos e qualitativos. A partir de uma base de dados multidimensional, é possível selecionar as variáveis que permitirão chegar aos cenários prospectivos por meio da análise de séries temporais (WOOLDRIDGE, 2006). Do ponto de vista qualitativo, a proposta foi de confrontar os resultados obtidos da análise quantitativa com o referencial bibliográfico e verificar pontos de compreensão e possíveis contradições a partir da questão orientadora, por meio da análise hermenêutica-dialética (MINAYO, 1992).

Além da compreensão que há um movimento que tende a demandar mais áreas para cultivos de *commodities* agrícolas como parte dos movimentos gerais de consolidação do regime alimentar corporativo (MCMICHAEL, 2016), o estudo pretende identificar contradições entre a expansão produtiva e a conservação ambiental, como também a vulnerabilidade da agricultura de economia familiar, camponesa ou do extrativismo comunitário de enfrentar tais tendências expansionistas. Nesse último aspecto, a intensidade das mudanças no uso da terra nos territórios selecionados para análise podem apontar as contradições entre a necessidade de ter tais espaços de harmonização entre ser humano e natureza para cumprimento das metas brasileiras, e sua tendência à redução ou mesmo à extinção do patrimônio natural.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

O processo de expansão de atividades agropecuárias sobre vegetação nativa, ocupações tradicionais, áreas da agricultura familiar e camponesa não é novo no Brasil, como visto em Leite (2005), Arend e Fonseca (2012) e outros. Porém, ao ser signatário no compromisso global de reduzir o desmatamento e adotar práticas menos degradantes no uso da terra, o Brasil acaba por expor as contradições da sua estratégia de desenvolvimento ao incorporar na agenda de crescimento econômico as dimensões de justiça social e sustentabilidade ambiental.

O referencial bibliográfico está organizado em três seções. Na primeira seção, o objetivo é compreender como teoricamente são evidenciados os conceitos acerca das escolhas conflitantes - *trade-off* - entre produzir e/ou preservar, em que a escassez ambiental se apresenta como risco concreto, observado por Bursztyn e Eiró (2015). Nessa seção, é apresentado o conceito de “externalidades” e sua aplicação para a escolha conflitante, bem como a pertinência de reencaixe da relação ser humano e natureza na perspectiva de lidar com os limites da expansão do capital.

A segunda seção do referencial bibliográfico trata de caracterizar como está dividido o território nacional rural e quem são seus ocupantes. Entender o que está em disputa em suas dimensões e quem são os agentes da mudança no rural brasileiro, bem como o que torna os pequenos produtores e extrativistas tão vulneráveis do ponto de vista econômico frente à expansão agropecuária. O comportamento do preço da terra e a renda gerada pela metamorfose da natureza transformada em ativo econômico, seja para produzir ou para especular. A relevância de retomar o debate sobre a renda da terra como forma de distribuição do capital gerado nas atividades supressoras da vegetação nativa.

A terceira seção tem o propósito de combinar o acúmulo das duas seções anteriores e entendê-las em movimento. O atual ciclo de alta de preços das *commodities* no Brasil expõe o *trade-off* entre produção e preservação, e tem como tendência gerar mais riqueza, mas também mais concentração e desigualdade. Incorporar a economia do carbono como outra face da mesma moeda - expansão do capital e precificação da terra em áreas ainda não incorporadas pela dinâmica hegemônica -, de certa forma, atualiza e sofisticada o que já fora constatado por Fernandes (1972) e Fernandes (1977) e Oliveira (2003), em que formas “modernas” de apropriação e reprodução do capital se utilizam das formas “arcaicas” ou tradicionais, superando percepções sobre o “dualismo” no rural brasileiro como pensado por

intelectuais da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) e centros de pensamento no Brasil (DEMIER, 2007).

O intuito da revisão bibliográfica não pretende se limitar a descrever como tais conceitos podem auxiliar na explicação do fenômeno, mas também trazer elementos para mensurar a intensidade de tais movimentos. O papel ativo dos agentes envolvidos e de outras variáveis não identificadas nas análises pode demonstrar que tais tendências não significam uma leitura passiva sobre o que pode vir a ocorrer. As dinâmicas em curso podem ser revistas a partir das disputas, conflitos, ações cooperativas, ou mesmo através de nova correlação real de forças no caminho de um desenvolvimento mais inclusivo e sustentável.

2.1 O *TRADE-OFF* DA TERRA: PRODUZIR E/OU PRESERVAR

O Brasil apresentou sua iNDC² prevendo a redução absoluta de emissões de gases de efeito estufa, e informando como tais emissões são identificadas por setores. Uma métrica de identificação sobre a evolução das emissões para aferir o cumprimento das metas foi desenvolvida, em que é demonstrada a relevância dos componentes “Mudança e Uso da Terra” (componente associado ao desmatamento) e “Agropecuária” na participação total das emissões brasileiras³.

O Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE), instituído pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) do Brasil, aponta na 4ª Edição das Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil a correlação direta e positiva entre uso da terra e as emissões identificadas na série histórica entre 1990 e 2015. No ano de 2015, 54% do total de emissões estão relacionadas com a “Mudança e Uso da Terra” (MUT) (24%) e “Agropecuária” (31%). Dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) confirmam a correlação direta e positiva entre desmatamento e a expansão agropecuária entre 1990 e 2016 nos diferentes biomas brasileiros.

A face mais visível do conflito aparente entre produzir e preservar, a opção pelo avanço do uso agropecuário sobre a vegetação nativa não é uma novidade no Brasil, como visto em Reis (1995), Oliveira (2010) e Ribeiro (2006). O debate público se aprimora quando

² A diferença entre iNDC e NDC é que a expressão sem o “i” significa que a contribuição foi efetivamente acolhida pela UNFCCC.

³ Segundo o MCTIC, os outros setores mensurados são: “tratamento de resíduos”, “energia”, e “processos industriais”.

analisa a pertinência da apropriação privada de ganhos acima dos custos que atingem toda a comunidade, sem a previsão de medidas mitigatórias ou compensatórias, como no caso das emissões de CO₂.

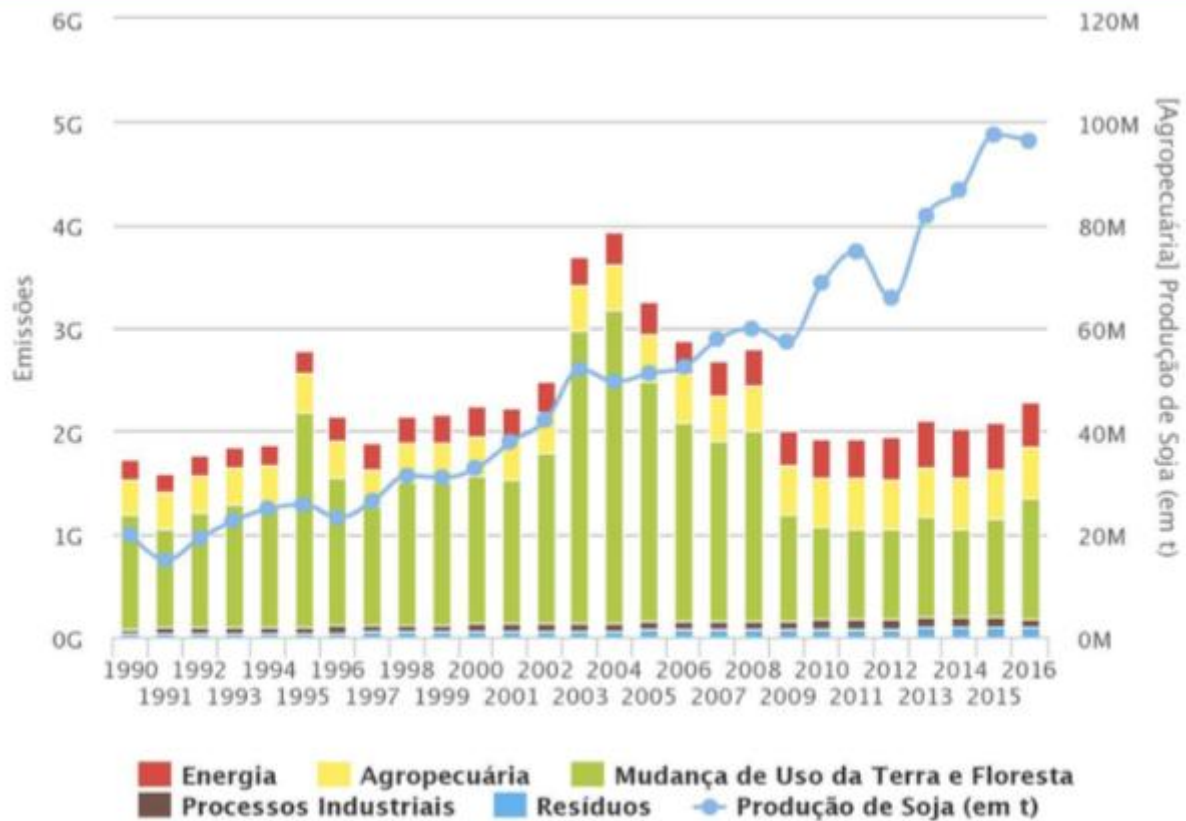
Ao assumir os compromissos de redução absoluta de 43% nas emissões de gases de efeito estufa até 2030⁴, o Brasil parece ter entrado em uma situação caracterizada pela economia como *trade-off*⁵, conceito associado a escolhas conflitantes. O conflito aparente se revela na seguinte questão: ao mesmo tempo que se faz necessário para o alcance das metas do clima limitar a supressão de vegetação nativa nos diferentes biomas, o Brasil conta com a expansão do uso da terra para cultivos agropecuários e mineração, pois a expansão produtiva baseada em recursos naturais cumpre papel relevante no crescimento econômico e na balança comercial, a partir das exportações de *commodities*.

Há uma relação direta e imediata entre a conversão de áreas para produção de *commodities* e desmatamento? Estudos anteriores, como em Domingues e Bermann (2012), já demonstraram que tal relação pode ser direta, mas não imediata. Dados recentes apontam que o aumento de plantio de soja não necessariamente é acompanhado por aumento no desmatamento, conforme demonstrado no gráfico 1.

⁴ A meta prevê uma primeira “tranche” até 2025, com redução de 37%, e uma segunda em 2030, de 43%, em comparação com as emissões do ano de 2005.

⁵ Em Sandroni (2010) “*trade-off*” em economia, expressão que define situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa à resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros. (p.612)

Gráfico 1 - Série histórica de emissões de gases de efeito estufa e área plantada de soja no Brasil - 1990 a 2015



Fonte: Extraído de: SEEG Brasil (2017).

Tal situação parece corroborar estudos, como em Gasques *et al.* (2010), cujo o aumento da produção dá-se por fatores ligados a tecnologia e eficiência, demandando cada vez menos terras para atingir maiores índices de produção e produtividade. Porém, assim como destacado por Alves e Rocha (2010), que aponta a concentração do valor da produção em apenas 8% dos estabelecimentos agropecuários por dados do Censo Agropecuário de 2006, Guidotti *et al.* (2017) indica que 94% dos déficits em reserva legal e áreas de preservação permanente estão localizados em 341 mil grandes e médias propriedades. Dois sinais de uma aparente contradição entre as possibilidades de intensificação produtiva com a busca por mais áreas e, por consequência, de ganhos (acumulação por escala) e ônus (responsabilidades ambientais, por exemplo).

A situação se torna mais complexa quando se verifica que, nas áreas com potencial de expansão do agronegócio, encontramos juntamente com a vegetação nativa formas de ocupação e uso da terra associadas à agricultura familiar, assentamentos de reforma agrária, povos e comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas. Nesses territórios, a dinâmica de

vivência e produção agrícola ou extrativismo vegetal não necessariamente demanda o comprometimento ao limite da natureza. Os ativos ambientais disponíveis nesses territórios têm cada vez mais estimulado uma nova geração de políticas públicas, como afirmado em Grisa e Schneider (2014), na busca da justa remuneração por serviços ambientais e preços adequados associados à produção agroecológica. Portanto, faz parte da problematização estruturada o olhar em perspectiva das dinâmicas de mudança e uso da terra e florestas, quem serão os agentes de tais dinâmicas e os possíveis efeitos sobre os compromissos assumidos pelo Brasil no grande acordo climático faz parte da problematização estruturada.

O debate ganha força frente às reflexões relacionadas ao período histórico em que as mudanças climáticas na Terra podem estar diretamente relacionadas com a ação humana. Um dos dados estatísticos relacionados à "grande aceleração" apontada por Steffen *et al.* (2015) é o crescimento das emissões oriundas do desmatamento. Como os agentes geradores de tais custos externos reconhecem (ou não) a geração de tais efeitos, bem como podem assumir as medidas de enfrentamento ou contenção/mitigação? Qual a medida dos custos sociais e ambientais confrontados aos ganhos até então verificados pela expansão agropecuária? Qual a abordagem que permite a chegada em uma mediação nas escolhas a serem feitas sobre produzir e preservar?

2.1.1 Externalidades

A relação entre degradação ambiental e expansão agropecuária já é de conhecimento público e, recentemente, o debate ganhou novos contornos quando o Congresso Nacional aprovou a Lei 12.652/12, denominada a Lei de Proteção da Vegetação Nativa, ou, como ficou mais conhecido, o novo Código Florestal. Na legislação ficaram estabelecidos os limites de exploração nas propriedades rurais e foram incorporadas formas de recuperação de áreas já degradadas. Também na lei, estabeleceu-se legitimidade aos eventuais impactos das áreas a serem destinadas à exploração agropecuária e à silvicultura, prevendo as medidas de regularização⁶. Porém, as emissões oriundas das atividades que alteraram a cobertura da terra e ocasionaram as emissões não estão computadas como ônus aos proprietários fundiários ou seus responsáveis. Dessa forma, como esses efeitos externos adicionais da ação humana podem ser internalizados pelos causadores? Reconhecer as emissões de gases de efeito estufa

⁶ Segundo Guidoti *et al.* (2017), 41 milhões de hectares foram anistiados da condição de recuperação ambiental no novo Código Florestal, em comparação com a legislação anterior.

oriundas das propriedades como um custo social externo tem sido objeto de disputas entre produtores rurais e representantes da sociedade civil mobilizados pelo tema ambiental.

Nesse aspecto, o conceito de externalidades ganha relevância no debate, pois se tratam de efeitos positivos ou negativos que vão além dos impactos já considerados no empreendimento que altera a natureza e a converte em meio de produção. Segundo ECOOIDEIA (2009), tanto a Comissão Europeia (EXTERNE, 2004) quanto o Banco Mundial (BELLI *et al.*, 1998) tratam as externalidades “como custos ou benefícios atribuíveis a um projeto e devem ser incluídas nas suas análises de custos e benefícios” (p.11).

Em ECOOIDEIA (2009), que tratou de “Estudo de Perdas e Danos” das comunidades tradicionais afetadas pela exploração mineral de grande escala, reportado em Silva (2014), as externalidades foram caracterizadas como:

O resultado ou efeito social ou ambiental (alteração de renda, modo de vida, alteração da natureza ou ativos ambientais) provocado pelo empreendimento, que afeta o bem-estar de pessoas/coletividade alheias, ainda não reconhecidas e apropriadas na análise de custos e benefícios externos do empreendimento (ECOOIDEIA, 2009, p.14).

O debate microeconômico sobre a "economia do bem-estar", desenvolvido por A. Marshall (1964), A.C. Pigou (1960) e Robert Coase (1988), aponta soluções para equacionar a melhoria da satisfação de um indivíduo minimizando o prejuízo sobre outros, sejam estes produtores ou consumidores. Especificamente sobre o Teorema de Coase⁷, a busca é de equilibrar as relações entre indivíduos quando um gera ou é afetado pelas chamadas (des)economias externas, ou externalidades. São tratados três tipos de externalidades:

- a) as técnicas;
- b) as oriundas do direito de propriedade e;
- c) as geradas por bens públicos.

Para as três situações, em síntese, é buscada a posição ótima das partes, desde que atendidos requisitos relacionados ao reconhecimento dos direitos de propriedade e baixos custos de transação.

A partir da pactuação estabelecida na NDC brasileira, a aplicação do Teorema de Coase tem se demonstrado mais complexa na prática. Especificamente sobre o componente

⁷ Em síntese, diz que a maximização dos benefícios e custos privados incorporam aquilo que se denomina de “custos/benefícios adicionais transferidos a outros indivíduos” (MILLER, 1981, p.461).

“Mudança de Uso da Terra”, os debates envolvendo o desmatamento na Amazônia identificaram causas como:

- a) o não reconhecimento por parte dos proprietários da existência do custo externo social oriundo das emissões pela mudança no uso da terra e da agropecuária no bioma;
- b) o não reconhecimento dos direitos de propriedade individual nas áreas com supressão de vegetação nativa, dificultando a imputação de responsabilidade sobre os custos externos gerados⁸.

2.1.2 Internalizar as externalidades?

A contradição em afirmar que é possível tratar a natureza como externa ao discurso econômico e à racionalidade é apontada por Altvater (2007), demonstrando que, enquanto for possível acumular com o uso dos recursos naturais manipulando-os no tempo e espaço - armazenamento, transporte -, a redução voluntária se torna impraticável, demandando uma ação coletiva para tal (p. 382). A apropriação privada da dádiva da natureza, como observado por Harvey (2018), é demonstrada por Altvater (2007) com o exemplo dos combustíveis fósseis e seu custo de oportunidade frente a outras fontes renováveis, como energia solar, para demonstrar o argumento. A escassez da fonte não renovável está logo adiante, mas vale mais fazer guerra para controlar o pouco que ainda existe do que migrar para uma solução que perca características de mercadoria e fonte de acumulação.

Em síntese, o reconhecimento das emissões de gás de efeito estufa como "externalidades" do processo de expansão oriundo da mudança do uso da terra e da agropecuária não permite enfrentar o que pode ser considerada a contradição central da atual dinâmica no Brasil rural, causadora do *trade-off* entre produzir e preservar: para seguir na condição contingente de ser um *player* mundial de alimentos, a dinâmica do agronegócio deverá buscar novas áreas em que possa encontrar a remuneração do capital mais próxima do ideal, ao momento que vai consolidando a exploração em terras já ocupadas com progresso técnico, até exaurir tais áreas e abandoná-las.

⁸ O debate ganhou muita força na época da elaboração da segunda versão do Plano Amazônia Sustentável (PAS), em que a questão da regularização fundiária foi tratada como uma prioridade para impactar positivamente no controle sobre o desmatamento.

A expansão capitalista sobre o uso da terra nas suas diversas formas (agropecuária e mineração como exemplos) tem afetado os compromissos ambientais de redução absoluta das emissões de gases de efeito estufa. A demanda por novas áreas a serem cultivadas para atendimento do mercado externo tem impactado tanto paisagens até então preservadas com vegetação nativa quanto comunidades tradicionais que coletam e extraem de maneira mais harmoniosa com a natureza.

A vantagem de abrir novas áreas em vez de investir em terras já destinadas à agropecuária está em obter, no curto prazo, ganhos adicionais combinados do:

- a) preço da terra relativamente mais baixo associado e;
- b) presença de mão-de-obra também relativamente barata, com geração de mais-valor absoluto, que permite fazer a transição para o modelo mais intensivo em capital através de maquinário, tecnologia de produção e investimentos em infraestrutura, incorporando mais-valor relativo.

Tais ganhos são legitimados socialmente, pois os cultivos voltados ao mercado externo se conectam em uma rede global de alimentos, gerando divisas externas ao Brasil e estabilizando a balança comercial (BRASIL, 2018), como demonstrado em Wilkinson (2010).

Áreas com aptidão agrícola, ocupadas por formas que não se organizam pela lógica da transformação do trabalho do ser humano em mercadoria, são encaradas como "reservas de expansão" subtilizadas, passíveis de serem convertidas. A expansão do capital no campo por "apropriação de terras" tem sido objeto de pesquisa por Sauer e Leite (2012) e outros, e serão detalhadas na seção sobre "Domínio, Uso e Renda da Terra".

A dificuldade de "internalizar as externalidades", como citado em Altvater (2007) *apud* ECOOIDEIA (2009), não invalida o raciocínio de imputar aos responsáveis pela geração de tal deseconomia por compensações, mitigações ou viabilizar melhores condições de adaptação visando o cenário futuro de maior escassez dos recursos naturais. A questão desafiadora é que a compensação da supressão da vegetação nativa e a transformação em fator de produção também tem gerado outras externalidades positivas, alcançando legitimidade social quando imbricada na dinâmica global de expansão sobre o uso da terra, conforme Bruno (2009).

2.2 DOMÍNIO, USO E RENDA DA TERRA

Estratégias para ampliação do mercado de terras renovam a imbricação entre as questões agrícolas e agrárias nesse início de século XXI no Brasil. Facilitar a entrada de estrangeiros para adquirir propriedades, autorizar o plantio de soja em terras indígenas (FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI, 2017), limitar a ação do órgão de reforma agrária na regularização fundiária em lotes de assentamentos rurais (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA, 2018), bem como a reivindicação da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e da Frente Parlamentar Agropecuária junto ao Governo Federal de anulação do Decreto Federal 6040/2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável para Povos e Comunidades Tradicionais (BANCADA..., 2018), são a expressão de uma disputa mais acirrada entre formas diferentes de ocupação e uso da terra.

Nesta dissertação, propõe-se analisar o que está em disputa, quem são os agentes e o porquê da disputa. Identificar as categorias de “domínio” e “uso” da terra e o papel da propriedade e como tais alterações podem impulsionar o processo de apropriação e destinação ao uso capitalista das terras. Sobre quem está na disputa, a partir do que expressa Sauer (2008) e Bruno (2009) a partir da dinâmica sociopolítica no campo brasileiro, é relevante demonstrar existência de uma diversidade de ocupações e usos no rural brasileiro para além das categorias fundiárias previstas no Estatuto da Terra (BRASIL, 1964). Tanto Embrapa (2016) quanto Imaflora (2017) apresentam desenhos mais complexos para o rural brasileiro, a partir das combinações entre domínio e uso da terra. Com o objetivo de analisar as razões da disputa, propõe-se discorrer sobre a teoria da renda da terra, exposta por Paulani (2016) e Harvey (2014), que destaca a atualidade da visão de Marx (1894; 2008) no Capítulo 3 de “O Capital”, para auxiliar na interpretação dos atuais movimentos de expansão do capital no agrário brasileiro.

2.2.1 Domínio e uso da terra

Mais do que recuperar os principais conceitos de “domínio” e “uso” da terra e associá-los à função da propriedade, o objetivo dessa seção é expor como tais categorias de análise se

apresentam como vetores ou limitadores da expansão do modelo do agronegócio⁹ sobre áreas ocupadas por populações tradicionais, agricultura familiar, ou áreas com cobertura de vegetação nativa ainda não exploradas.

Piketty (2014) trouxe à tona a necessidade de aprimorarmos a leitura sobre as estruturas de riqueza e renda, e como sua conformação contribui para o ciclo vicioso da concentração e desigualdade. Nesse sentido, é útil verificar a base de dados elaborada por Imaflora (2017) (FREITAS; GUIDOTTI; SPAROVEK, 2017), que estima a malha fundiária brasileira¹⁰ a partir de diversos dados de órgãos públicos, conforme destacado na tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da distribuição da terra estimada no Brasil. 2017

Categoria fundiária	Área (milhões ha)	Área (%)
Áreas protegidas	232	27%
Terras Públicas Não Destinadas	86	10%
Terra Privadas	453	53%
Pequenas propriedades (<4MF)*	114	13%
Médias propriedades (entre 4 e 15 MF)	104	12%
Grandes propriedades (>15MF)	234	28%
Assentamentos	40	5%
Outros	38	5%
Brasil	850	100%

*Fora de assentamentos

Fonte: Extraído de Imaflora (2017).

Como enunciado, o estudo “oferece aberta e publicamente para a sociedade uma visão do conjunto das terras públicas e dos imóveis privados do país” (Imaflora, 2017). Esta consolidação permite caracterizar de forma mais sintética as relações de domínio e uso das terras conforme suas diferentes destinações, permitindo identificar no grande território nacional o espaço de disputas e mediações.

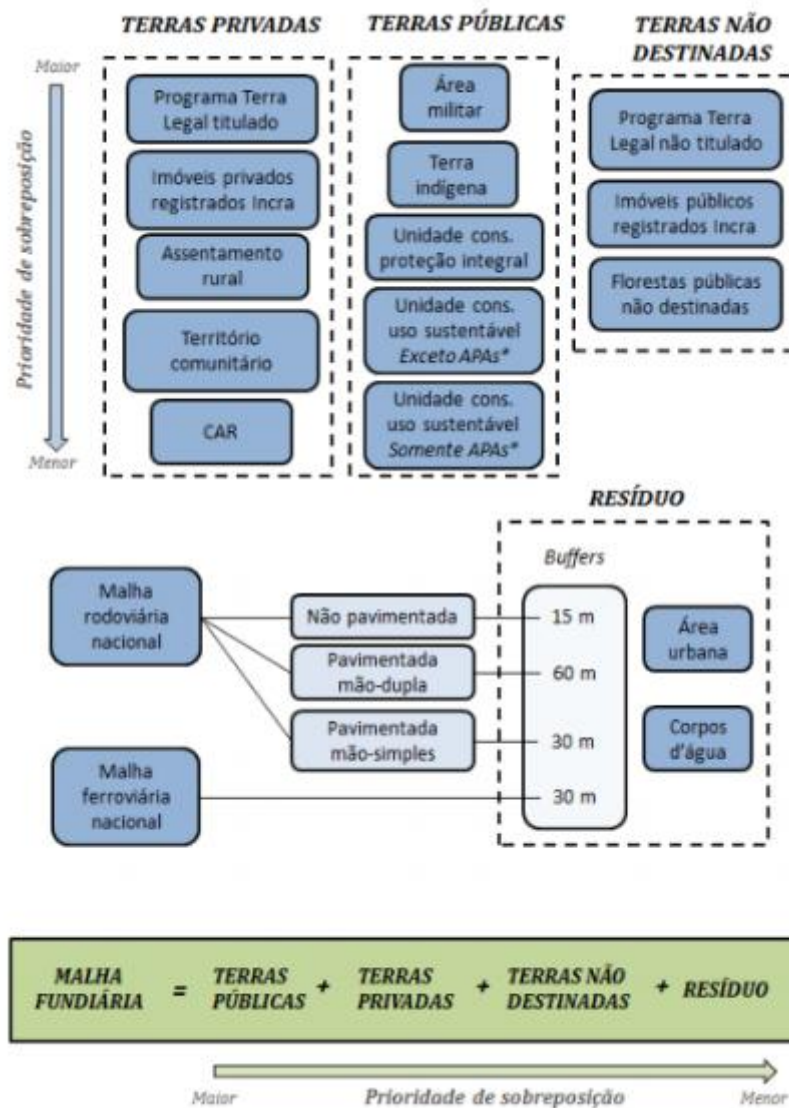
O quadro 1 auxilia a informar como o território está estruturado a partir das categorias fundiárias. A partir de estudos como em Freitas, Englund e Sparovek (2017), é possível

⁹ O conceito de agronegócio aqui se assemelha ao apresentado por Delgado (2012), Bruno (2009) e Wilkinson (2010). Sandroni (2012) associa especificamente à tradução do termo agribusiness “[...] e que designa as empresas industriais cujos produtos têm como base um produto agrícola, geralmente uma commodity [...]” (p.26)

¹⁰ Atribui-se a expressão “malha fundiária” à disposição geoespacial da estrutura fundiária.

justapor esse quadro com os estoques de carbono acima do solo e a importância das diferentes categorias fundiárias para o cumprimento das metas de redução de emissões de carbono.

Quadro 1 - Malha Fundiária Brasileira - uma aproximação



Fonte: Extraído de Imaflora (2017).

2.2.2 Principais conceitos

Seja como a pedra fundante da organização social e das normas que lhe são inerentes (SANDRONI, 2010) ou como a “fonte da avareza humana” para Marx (ALTVATER, 2007, p. 363), a propriedade (em especial, a propriedade da terra) tem sido o elo de composição de maiorias sobre posições divergentes entre as classes (ou segmentos populacionais

autodefinidos) que vivem e produzem no rural, como visto historicamente em Fernandes (1972), Guimarães (1968), Prado Júnior (2000), Souza Martins (1999), e reforçado em Sauer (2008) e Bruno (2009). As lutas das ligas camponesas, o surgimento dos movimentos sociais de reivindicação por reforma agrária, a luta de Chico Mendes na Amazônia, e as mobilizações dos indígenas, quilombolas e comunidades rurais tradicionais pautam o reconhecimento do direito de acesso à terra ampliando as formas de domínio e uso da terra diferentes da propriedade individual. Nesse sentido, cabe percorrer os principais conceitos que sistematizam a ideia de “domínio” e “uso”, e como o Brasil Rural é composto do ponto de vista fundiário, a partir do mapa apresentado por Imaflora (2017).

O primeiro conceito relevante é o próprio de imóvel rural que, segundo D'Assumpção (1996):

É o prédio rústico, de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial (item I, do Artigo 4º, da Lei 8629/93). É toda a porção de área contínua da parte da superfície da Terra, qualquer que seja o seu tamanho ou localização, tanto no meio urbano, quanto no meio rural, que se destine e seja explorado com agricultura ou atividade agroindustrial. (p.112).

As demais definições necessárias estão diretamente relacionadas a conexão entre o uso da terra e a questão fundiária, como em Carvalho (2015) e Corazza e Martinelli Júnior (2002). Porém, quando tratamos de formas de propriedade que coexistem com a capitalista, e de usos que não necessariamente geram mercadorias, as definições sobre quem pode ocupar, o que e onde pode ser usado devem transpor os limites dos conceitos já conhecidos da economia agrária e agrícola.

2.2.3 Domínio e uso

Domínio é definido por D'Assumpção (1996) como o “direito de propriedade que uma pessoa (pode ser física ou jurídica) tem sobre um imóvel” (p.81). Esse conceito tem desdobramentos em relação ao sujeito do direito, como por exemplo o Domínio da União, bem como a qualificação do domínio - útil, pleno, resolúvel - como variações da definição.

Reconhecendo como uso a transformação da natureza pelo trabalho humano, considera-se necessário apontar os conceitos de cobertura (condição natural) e uso da terra (natureza em transformação). Segundo o IBGE (2006):

A cobertura da terra foi definida como os elementos da natureza como a vegetação (natural e plantada), água, gelo, rocha nua, areia e superfícies similares, além das construções artificiais criadas pelo homem, que recobrem a superfície da terra. (BIE; LEEUWEN; ZUIDEMA, 1996; BURLEY (1961) *apud* ANDERSON *et al.*, 1979, p. 20). (p.44).

Sobre o uso da terra como fruto da ação antrópica, foi assim conceituado por IBGE (2006):

O uso da terra, dentre as várias definições existentes, geralmente associadas às atividades conduzidas pelo homem relacionadas com uma extensão de terra ou a um ecossistema, foi considerado como uma série de operações desenvolvidas pelos homens, com a intenção de obter produtos e benefícios, através do uso dos recursos da terra (BIE; LEEUWEN; ZUIDEMA, 1996), ou seja, a atividade do homem que se acha diretamente relacionada com a terra (CLAWSON; STEWART, 1965 *apud* ANDERSON *et al.*, 1979 p. 20). O uso da terra está relacionado com a função socioeconômica (agricultura, habitação, proteção ambiental) da superfície básica. (BOSSARD; FERANEC; OTAHEL, 2000, p.15, tradução nossa).

Portanto, as definições a serem apresentadas na sequência têm variações sobre os conceitos principais de domínio e uso, pois estamos tratando de diferentes perspectivas de relação social que vão além da relação capital e trabalho, largamente estudada na economia política. Tais relações exigiram ajustes institucionais e jurídicos que pudessem expressar as singularidades, mas que também trazem em seu bojo as contradições e limites quando da disputa por espaços para acumulação de capital ou caminhos do bem-viver (LEFF, 2003).

Segue uma síntese de como as três categorias fundiárias apresentadas por Imaflora (2017) são formalmente constituídas, e qual o perfil do ocupante - posseiro, proprietário ou usuário - das terras nas subcategorias mais relevantes pela área que ocupam¹¹. Uma estrutura alternativa é apresentada por Benatti *et al.* (2009), com enfoque nas complexas situações encontradas na Amazônia.

¹¹ Dentro dos subgrupos, há outras composições de destinação e dominialidade, mas que ocupam pequenas porções do território. São um exemplo as Reservas de Patrimônio Particular Natural (RPPN), de propriedade privada, mas destinadas à conservação. Segundo o ICMBio, há aproximadamente 510 mil hectares dessa modalidade de Unidade de Conservação existente no Brasil.

2.2.4 Áreas protegidas

Nesta categoria, estão elencadas as Terras Indígenas, com 116,06 milhões de hectares, e as Unidades de Conservação da Biodiversidade, com 96,4 milhões de hectares, segundo Imaflora (2017), a partir da base oficial de dados dos órgãos gestores. Essas unidades são estratégicas para o cumprimento das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa¹².

Quadro 2 - Domínio e uso em áreas protegidas

Categoria Fundiária	Terras indígenas	Unidades de Conservação	Unidades de Conservação
Modalidade		Proteção Integral	Uso Sustentável
Domínio	União	Da União, ou dos entes federados que as decretam (Estados e municípios). Há categorias que permitem o domínio privado.	Da União, ou dos entes federados que as decretam (Estados e municípios). Há categorias que permitem o domínio privado
Órgão(s) Gestor(es)	Funai	ICMBio, órgãos estaduais e municipais de meio ambiente	ICMBio, órgãos estaduais e municipais de meio ambiente
Fundamento Legal	CF 88, art. 231, Lei 6.001/73, Decreto 1.775/96	CF 88, art. 225, Lei 9.985/2000 e suas alterações (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC)	CF 88, art. 225, Lei 9.985/2000 e suas alterações (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC)
Beneficiários	Povos indígenas reconhecidos no direito originário	Os ecossistemas devem ser mantidos livres de alterações causadas por interferências humana (item VI, art. 2º da Lei 9.985/2000)	Comunidades Tradicionais que conciliam a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais.
Cobertura e Uso da Terra (restrições e	As terras podem ser utilizadas para suas atividades produtivas, imprescindível à	Manutenção dos ecossistemas existentes.	Coleta e uso são permitidas, desde que

¹² Na comunicação oficial emitida pelo Brasil, a INDC projetada continha um cenário sem a contribuição das áreas protegidas (p.2). As áreas protegidas tem potencial de redução de emissões em 6 pontos percentuais em 2030, caso sejam mantidas com a cobertura vegetal existente.

Categoria Fundiária	Terras indígenas	Unidades de Conservação	Unidades de Conservação
possibilidades)	preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. A Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas - PNGATI estabelece diretrizes e orientações para construção dos limites e oportunidades por TI	Sem previsão de uso direto, apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (item VI, art. 2º da Lei 9.985/2000)	praticadas conforme Planos de Manejo, sem descaracterizar a biodiversidade
Observações	O direito de posse de natureza originária e coletiva	Em curso processo de consolidação fundiária nas UC's. Dos 79,2 milhões de hectares da UC's federais, 14 milhões de hectares já foram regularizados em nome do ICMBio	Em curso processo de consolidação fundiária nas UC's. Dos 79,2 milhões de hectares da UC's federais, 14 milhões de hectares já foram regularizados em nome do ICMBio

Fonte: elaborado pelo autor com base em ICMBio (2018).

São sujeitos desses territórios os povos indígenas e as populações tradicionais. Junto com os quilombolas - que serão tratados no ponto relacionado a terras “privadas” -, são populações em processo de consolidação da sua categorização jurídica e efetividade de direitos. Santilli (2004) faz uma análise comparativa entre os direitos dos indígenas, quilombolas e populações tradicionais, sinalizando o caráter restritivo dos direitos territoriais das populações tradicionais relacionados com as Unidades de Conservação de Uso Sustentável à época. Com o advento do Decreto 6.040/2007, os povos e comunidades tradicionais são definidos como:

Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. (item I, art.3º).

2.2.5 Terras públicas

O mapeamento das terras sob domínio ou posse do poder público demonstra um enorme espaço em disputa entre a conservação e o uso para atividades agrícolas, minerárias ou mesmo urbanas. A totalidade das áreas não destinadas (86 milhões de hectares) se concentra no bioma Amazônia e é objeto de destinação para fins ambientais ou regularização fundiária de posses rurais ou urbanas, em conformidade com a Lei 11.952/2009 e suas alterações¹³.

Nesse grupo, também fazem parte as chamadas áreas inalienáveis da União, como os terrenos de marinha e acrescidos¹⁴, compostos pelas faixas de terras situadas na costa marinha ou insular. Em Ó de Almeida (2008) e Benatti *et al.* (2009), o conflito entre a proteção ambiental e os diversos usos dos terrenos de marinha é exposto na gestão territorial da região Oeste do Estado do Pará e da capital Belém.

Quadro 3 - Domínio e uso em terras públicas

Categoria	Glebas Públicas	
Modalidade	Federais	Não destinadas (Federais)
Domínio	Porções de terras arrecadadas como imóvel rural, de propriedade da União	Glebas públicas arrecadadas em processo de destinação para beneficiários da regularização fundiárias. Na Amazônia Legal, a União ou dos Estados que fizeram arrecadação
Órgão(s) Gestor(es)	Órgão arrecadador. No caso da União, a própria União ou Incra. A partir da CF 88, as terras não arrecadadas pela União são de responsabilidade dos Estados, fora da faixa de fronteira	Secretaria Especial da Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário - SEAD
Fundamento Legal	Lei 4.506/64 (Estatuto da Terra). Para Amazônia Legal, Decreto Federal 1164/71 e, mais recentemente Lei 11.952/09 e Lei 13.465/17	Lei 111952/09 e Lei 13.465/17
Beneficiários	Os ocupantes das terras passíveis de regularização e elegíveis legalmente.	Os ocupantes/posseiros enquadrados na Lei e com seus imóveis georreferenciados, via

¹³ Em 2017, a Lei 13.465/17 incorporou alterações no Programa, com destaque para a facilitação da regularização de posses acima de 15 módulos fiscais até o limite constitucional de 2.500 hectares.

¹⁴ Definição pelo Decreto-Lei nº 271/1967 e pela Lei nº 9.636/1998, que dispõem sobre as terras da União.

Categoria	Glebas Públicas	
	Conservação ambiental para áreas de interesse da biodiversidade.	Título de Domínio ou Concessão de Diretor Real de Uso (CDRU)
Cobertura e Uso da Terra (restrições e possibilidades)	Conforme a conformação da cobertura e uso da terra	Conforme o Cadastro Ambiental Rural, definido pela Lei 12.651/12.
Observações	Mias recentemente, a Lei 13.465/17 tornou o Programa Terra Legal de âmbito nacional, e facilitou a regularização de grandes propriedades dentro do limite Constitucional de 2.500 hectares.	O Programa Terra Legal tem realizado destinações de áreas de interesse ambiental para o ICMBio, e destinações de áreas urbanas aos municípios

Fonte: elaborado pelo autor com base em Brasil (2019).

Quadro 4 - Domínio e uso em terras públicas (continuação)

Categoria	Áreas Inalienáveis	Devolutas
Modalidade	Terrenos de marinha e acrescidos	
Domínio	Terrenos de marinha e acrescidos, de propriedade da União	Terras públicas ainda não arrecadadas pelo poder público responsável definido constitucionalmente
Órgão(s) Gestor(es)	Secretaria do Patrimônio da União/Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão	Órgão arrecadador. A União na Faixa de Fronteira, e Estados no restante do Território, conforme definição da CF 88.
Fundamento Legal	Decreto-Lei n° 271/1967, Lei n° 9.636/1998, Lei N° 11.481, de 31 de maio de 2007	Lei 6.383/76, que dispõe sobre o procedimento discriminatório de arrecadação.
Beneficiários	Os ocupantes elegíveis legalmente, regularizados pela Concessão de Direito Real de Uso (CDRU)	Em primeira instância, o órgão público responsável pela ação discriminatória. A partir dessa ação é possível iniciar a regularização de privados ou destinação conforme interesse ambiental ou outro interesse público.
Cobertura e Uso da Terra (restrições e possibilidades)	Definidas pelo Plano Diretor do município quando tratar de área urbana. Quando tratar de áreas de proteção ambiental, deve obedecer as restrições no manejo da área.	Sem definição prévia de uso definida conforme a destinação.
Observações	A SPU desenvolveu regularização de ribeirinhos e pescadores em terrenos de marinha e acrescidos através, de Termos de Autorização de Uso - TAUSs, pelo projeto	Usualmente há uma confusão de conceitos entre terras públicas não destinadas e terras devolutas. A maior porção de terras devolutas do Brasil pertence de terras, devolutas do Brasil pertence aos Estados, visto que há cobertura quase integral de terras

Categoria	Áreas Inalienáveis	Devolutas
	"Nossa Várzea"	públicas da união arrecadadas nas áreas de sua competência Constitucional.

Fonte: elaborado pelo autor; a) Faixa de Fronteira é a faixa de terras com largura de 150 km, situada ao longo das fronteiras transnacionais do Brasil (D'ASUMPÇÃO, 1996, p.95), definida pela Lei 6334/76; b) Campagnoli *et al.* (2016).

As áreas militares também compõem o conjunto de terras públicas sob domínio da União, mas com destinação de interesse das Forças Armadas. Segundo sistematização do Imaflora (2017) são aproximadamente 3,06 milhões de hectares, 91,4% localizados no bioma Amazônia. Sobre as áreas militares recai o interesse de destinações para conservação ambiental (Agência Brasil, 2017), reforma agrária e a resolução de conflitos com comunidades quilombolas, sendo emblemática a resolução sobre a ocupação na Ilha da Marambaia/RJ (GANDRA, 2015), bem como as situações não resolvidas na comunidade Rio dos Macacos/BA (NASSIF, 2012) e Alcântara/MA (HEBMÜLLER, 2017).

A história da destinação das terras públicas no Brasil está diretamente ligada ao processo de apropriação de classe, herança do marco jurídico português, como elucidada Lima (1935), assim como Faoro (2001). Outra característica do reconhecimento do direito de propriedade sobre a terra pública é a associação ao uso e “cultivo como costume jurídico” previsto já na Lei n. 601, de 1850, conhecida como a "Lei de Terras". Tal característica é preservada até os dias atuais, pois está mantida no conceito de função social da propriedade, prevista no artigo 185 da Constituição Federal de 1988.

2.2.6 Terras privadas, territórios quilombolas e projetos de assentamento

As terras privadas se caracterizam como os imóveis cujo o domínio do particular está já constituído ou se encontra em vias de constituição, como nos casos de posses em terras públicas em processo de regularização fundiária. Nessa categoria fundiária, é importante também reportar a presença dos Territórios Quilombolas, cuja regularização dá-se através de um título coletivo privado, e a situação dos assentamentos de reforma agrária, cuja a legislação prevê o período de transitoriedade de domínio público até a regularização definitiva do beneficiário via título de domínio de propriedade.

Quadro 5 - Domínio e uso em terras privadas e territórios quilombolas

Categoria	Propriedade (agrária)	Territórios Quilombolas
Domínio	Proprietário (pessoa física ou jurídica, individual ou coletiva) quem detém imóvel rural	Pessoa Jurídica constituída pela representação das comunidades remanescentes do quilombo regularização
Órgão(s) Gestor(es)	Próprio	Incrá responsável pela delimitação, demarcação e regularização
Fundamento Legal	CF 88 - art.5º, Código Civil	CF 88 - Ato das Disposições Constitucionais Transitórias - ADCT at.68; Decreto 4887/2003
Beneficiários	Brasileiros nato ou naturalizado. Restrições a estrangeiros em conformidade com a Lei 5.709/71 e regulamentações	Comunidades negras remanescentes de quilombos
Cobertura e Uso da Terra (restrições e possibilidades)	CF 88 estabelece o cumprimento da função social para imóveis rurais acima de 15 módulos fiscais. limites ambientais estabelecidos pela Lei 12.651/12. Uso adequado conforme zoneamento agrícola de arisco climático, inserido na Política Agrícola Nacional.	Valorização do uso tradicional
Observações		Segundo o Incra, a demanda por regularização de territórios quilombolas é inferior a 0,12% do território nacional

Fonte: O autor (2019).

Quadro 6 - Domínio e uso em assentamentos de reforma agrária

Categoria	Assentamentos de reforma agrária	Assentamentos de reforma agrária
Modalidade	Destinação privada (titulação definitiva)	Regularização sem destinação individualizada de domínio
Domínio	Após a desapropriação ou aquisição onerosa, o título do imóvel fica em nome do Incra. Após é realizada a titulação da família no lote através de título definitivo de propriedade com condições resolutivas	A dominialidade fica definitiva em nome da União ou Incra, e os beneficiários são regularizados com Concessão de Uso. Os projetos de assentamento com características socioambientais estão nessa condição.
Órgão(s) Gestor(es)	Incra (no caso de assentamentos federais). O Incra reconhece e destina políticas para assentamentos criados pelos Governos	Incra ou órgão federais, estados e municípios que obtiveram o reconhecimento do Incra como áreas

	Estaduais	reformadas
Fundamento Legal	Lei 4.504/64 (Estatuto da Terra); CF 88, Cap. III, arts, 184 a 191; Lei 8.629/93; Lei 13.001/14; Lei 13/465/17 e regulamentações	
Beneficiários	Famílias enquadradas na Lei 8.629.93, alterada pela LEI 13.465/17	Reconhecimento de comunidades tradicionais residentes nas áreas destinadas
Cobertura e Uso da Terra (restrições e possibilidades)	Definidos a partir do Plano de Desenvolvimento dos Assentamentos (PDA), em respeito ao Cadastro Ambiental Rural - CAR	
Observações	O Incra aponta área reformada de 89 milhões de hectares, diferente do dado informado por Imaflora. A diferença está relacionada ao reconhecimento de UCs de Uso Sustentável e projetos de assentamentos criados por Estados e Municípios	

Fonte: Adaptado pelo autor (2019) de <http://www.incra.gov.br/assentamentoscriacao>.

A divisão entre pequenas, médias e grandes propriedades acompanha o descrito no Estatuto da Terra (Lei n. 4504/64 e suas alterações). Essa categorização classifica os imóveis rurais, quantificando-os em módulos rurais, posteriormente alterados por módulos fiscais (INCRA, 2019). Tal categorização traz no bojo da lei também os dois grandes “males” a serem enfrentados pela política agrária e fundiária: o minifúndio, como áreas inferiores a um módulo fiscal e que seriam insuficientes para a reprodução social e econômica de uma família; e o latifúndio, imóvel rural com área superior a 15 módulos fiscais e incapaz de gerar renda e progresso para seus detentores e ocupantes.

Sobre a caracterização da estrutura fundiária brasileira oferecida pelo Estatuto da Terra, ou pelos dados dos Censos Agropecuários do IBGE¹⁵, que trabalha com o conceito de estabelecimento agropecuário, debruçam-se diversos estudos sobre concentração e desigualdade no rural brasileiro. Há vasta referência sobre a questão da concentração fundiária brasileira, como em Hoffmann (2001). O inédito mapeamento realizado por Imaflora (2017) traz consigo um conjunto de novas reflexões sobre a estrutura fundiária

¹⁵ Para o IBGE, considera-se como estabelecimento agropecuário todo terreno de área contínua, independente do tamanho ou situação (urbana ou rural), formado de uma ou mais parcelas, subordinado a um único produtor, onde se processasse uma exploração agropecuária, ou seja, o cultivo do solo com culturas permanentes e temporárias, inclusive hortaliças e flores; a criação, recriação ou engorda de animais de grande e médio porte; a criação de pequenos animais; a silvicultura ou o reflorestamento; e a extração de produtos vegetais.

brasileira. Tal informação quando contrastada com os dados sobre as diferentes destinações - áreas protegidas, assentamentos, pequenas e médias propriedades - demonstra que os 234 milhões de hectares de grandes propriedades do Brasil podem ser considerados um “ponto de partida” e não “ponto de chegada”, na perspectiva da expansão do capital. Aliás, esse é o tom apontado pelo trabalho desenvolvido por Embrapa (2017). Por outro lado, o fato de ser identificada uma estimativa de aproximadamente 154 milhões de hectares de pequenas propriedades e assentamentos agrários demonstra a relevância de tais categorias¹⁶ no mapa fundiário brasileiro.

A transmutação de “latifúndio” em “agronegócio” como elemento organizador de um conjunto de propriedades articuladas às cadeias ou aos complexos agroindustriais (GUIMARÃES, 1982) ou integrante do regime alimentar corporativo (MCMICHAEL, 2016), tanto a montante quanto a jusante, é demonstrado por Delgado (2012), Sauer (2008) e Bruno (2009). Tal transmutação se expressa tanto na expressão econômica quanto relação de poder. A expansão do modelo do agronegócio dá-se também pela adoção de tais práticas em médias e pequenas propriedades, tornando mais complexa a definição de que, se é pequeno, produz para o autossustento; se é grande, faz parte do agronegócio.

A criação de programas como o Pronaf, a promulgação da Lei 11.326/06, conhecida como a Lei da Agricultura Familiar (MIELITZ, 2010) e a criação do Programa de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp)¹⁷ são exemplos de como o Brasil reconheceu a complexidade das formas de domínio e uso, e ajustou políticas públicas às características dos beneficiários. Conterato, Schneider e Waquil (2010) mostram que, para a realidade do Rio Grande do Sul, é possível identificar diferentes estilos de agricultura familiar conforme as características da renda do trabalho (agrícola e não agrícola) e da terra, bem como uso dos recursos da propriedade. De tal sorte, temos para as regiões analisadas grupos de agricultores em situação que remetem a descapitalização e produção para o autoconsumo, sem geração de excedente, coexistindo com agricultores altamente integrados com a dinâmica do agronegócio, caracterizado por vezes como "agronegocinho" (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ, 2012) por algumas lideranças sindicais e de movimentos sociais rurais.

¹⁶ Se adotarmos a quantificação que o Incra apresenta para áreas reformadas, incluindo os reconhecimentos, são mais 49 milhões de hectares acrescidos ao conjunto, aproximando-se significativamente às grandes propriedades o quantitativo de áreas.

¹⁷ Programa criado para atender médios produtores rurais em que, pelo menos, 80% da renda bruta venha da atividade agropecuária ou extrativista, limitada a R\$ 2 milhões/ano, segundo o MAPA. Não há restrição referente ao tamanho da propriedade.

Alguns desses agricultores conseguem se capitalizar e acompanhar a dinâmica, mas uma parte se defronta em situação de vulnerabilidade socioeconômica, podendo ficar para trás em modernização e capitalização, beirando o limiar da sobrevivência, como caracterizado em Mazoyer e Roudart (2008, p. 446).

Em Marques, Del Grossi e França (2012) é possível verificar as diferentes conformações e condições de vida e produção nos assentamentos de reforma agrária. Apesar da diversificação produtiva presente em diversas partes do país, identifica-se também a adoção da pecuária de corte e cultivo de *commodities* em regiões onde tais práticas são hegemônicas, mesmo que se apresentem como inviáveis para serem desenvolvidas em pequenos lotes.

Sobre os Territórios Quilombolas, Silva (2016) aponta que um levantamento da Universidade de Brasília indica que existam 3.524 quilombos no Brasil, podendo chegar a mais de 5 mil, segundo a Confederação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas do Brasil (CONAQ). O caminho da regularização quilombola é um dos mais complexos no Brasil, visto que o trâmite previsto no Decreto 4.887/2003, além de garantir o contraditório das partes envolvidas em todas as etapas da regularização, envolve em diversas situações ocupações já consolidadas por grandes propriedades ou mesmo áreas protegidas como Unidades de Conservação de Proteção Integral, ou mesmo áreas militares. Como caracterizado por Silva (2016):

As visões do significado dos quilombos continuam se confrontando. O fato é que o Estado ainda não foi capaz de solucionar, de forma eficiente, o deficit com essas comunidades, ocasionado pela escravidão, omitindo pelo silêncio e pela subordinação dos quilombos a partir das suas mais variadas formas de organização e ocupação territorial. Talvez tenha somado negativamente a visão de “resto”, “sobra”, que está presente no texto constitucional, ainda acreditado por alguns. Essa visão fortalece as formas de torná-los invisíveis e, com isso, aprofundar o desconhecimento das contribuições para a formação do povo brasileiro que os quilombos tiveram (p.66).

2.2.7 O papel da renda da terra na disputa

A demanda por *commodities* torna a terra mais valiosa em todos os espaços e todas as situações, superando, inclusive, barreiras institucionais criadas com a finalidade de excluir certas áreas do mercado fundiário? A contradição entre o proprietário monopolista da terra e a

obtenção da renda fundiária absoluta (MARX, 1894; 2008, p. 1008) e o capitalista na disputa pelo excedente faz sentido atualmente?

Começando pelo último questionamento, Paulani (2016), acompanhando Harvey (2006; 2013), descreve os diferentes conceitos associados à renda fundiária em Marx, seja pelas características naturais existentes (renda diferencial I) ou pela ação humana capaz de agregar renda à terra (renda diferencial II), gerando o excedente a ser distribuído entre o capitalista e o dono da propriedade. Paulani (2016) percorre Harvey (2006; 2013) para destacar que a superação da contradição entre a lei do valor e a existência da renda fundiária está na possibilidade da terra se constituir:

[...] em um campo aberto à circulação do capital portador de juros, ou seja, deve ser tratada como capital fictício¹⁸. Isso significa que o preço da terra deve refletir a permanente busca do capital por rendas futuras aumentadas. Esse arranjo permite a coordenação do processo de utilização da terra, de modo a se garantir sempre os melhores e mais lucrativos usos e maximizar a produção do valor excedente. A situação ideal é que toda terra seja assim encarada, de modo que todas as outras formas de propriedade desapareçam, sob pena de o mercado de terras não apresentar o dinamismo necessário para produzir um resultado favorável do ponto de vista da acumulação. (PAULANI, 2016, p.13)

A dupla combinação entre fator de produção e ativo financeiro para terra só é possível para quem têm os meios para assim transformar a natureza em mercadoria. Nessa perspectiva, ganha força a ideia de flexibilizar as regras que hoje limitam o domínio e o uso de relevantes porções de terra para estrangeiros. Na mesma linha, vale retirar as restrições de uso ou redefinição de domínio (extensão territorial, forma de domínio) sobre as terras destinadas para Unidades de Conservação, Terras Indígenas, assentamentos, territórios quilombolas, assim como evitar que mais porções de terra sejam destinadas com características mais restritivas de domínio e uso.

Plata (2006) demonstrou as características da terra como ativo:

- a) a escassez em termos físicos e econômicos;
- b) é imóvel e;
- c) é durável, já que não pode ser destruída facilmente (p.127).

Não há como transportar a aptidão ou a riqueza de um solo para outro sem um custo que possa tornar o investimento não compensador, e quanto mais restrições ao uso capitalista

¹⁸ Segundo Bottomore (2001), na sua forma mais simples, trata-se da venda de uma mercadoria e sua troca por crédito - promessa de pagamento futuro - em vez de dinheiro. (p.81).

da terra - destinações e reconhecimento de direitos fundiários -, a pressão sobre aumento do preço da terra torna-se flagrante. Uma oferta potencial de terra maior influencia decisivamente no preço da mercadoria, aumentando o poder de barganha de quem tem interesse e capital para investir.

Reydon *et al.* (2006) apresenta o papel da terra com destinação agrícola como ativo financeiro em carteiras de investimento, comprovando a condição de “reserva de valor” e “porto seguro” para investimentos em momentos de crise no mercado financeiro. Reydon *et al.* (2006) afirmou:

A terra, por sua vez, também demonstrou reunir características de rentabilidade e segurança que permitem recomendar seu uso como elemento redutor do risco. Em circunstâncias normais - fora dos períodos de ajustamento - a posse da terra, conjugada com uma Carteira de Ações, prestou-se de forma muito satisfatória para diminuir as perdas de rendimentos dos investidores das Bolsas de Valores durante os períodos críticos. A afirmação de “que a terra demonstrou reunir características de rentabilidade e segurança” é, portanto, verdadeira (p.201).

Gusmão (2012), ao analisar os diferentes métodos de avaliação de imóveis rurais no Brasil, identificou que, na busca pela “objetividade” da materialização do valor da terra por seu preço, o resultado final acaba incorporando elementos de “irracionalidade”, pouco relacionados com o retorno da atividade desenvolvida no ativo, e mais relacionada com o aspecto especulativo.

A “irracionalidade” está mais relacionada com a desconexão entre o valor da terra e seu retorno enquanto fator de produção e, portanto, obedece a uma outra racionalidade, que é a transformação em ativo da era do capital especulativo, como destacado em Dowbor (2017) ou como é tratado internacionalmente *rent seeking*, como em Stiglitz (2016). Esse componente aparece caracterizado em Fairbairn (2014), reforçando o que fora já apresentado por Reydon *et al.* (2006), e elucidando sobre o perfil dos investidores em terra do mercado financeiro. Os chamados “investidores institucionais” organizados por megaespeculadores aportam recursos de fundos de pensão para realização de hipotecas ou mesmo aquisições de terras em diferentes países¹⁹. Sauer e Borrás Jr. (2016) caracterizam tal movimento como *land grabbing*, ou apropriação de terras, combinando esse movimento mais sofisticado e complexo

¹⁹ O jornal norte-americano The New York Times apresenta matéria sobre um dos principais fundos de pensão apontados por Fairbairn (2015, p.242).

com a tradicional truculência histórica do processo de desapossamento de terras de indígenas e populações tradicionais nos diferentes estágios de expansão capitalista no rural brasileiro.

Dessa forma, depara-se com três tendências sobre os movimentos das forças produtivas e relações de produção envolvendo a terra:

- a) a tendência que o sistema agroalimentar convencional (TRICHES; SCHNEIDER, 2015) avance sobre áreas com potencial agrícola ocupadas por populações que ocupam a terra e produzem para autossustento ou gerando excedentes abaixo do limiar de renovação, como caracterizado por Mazoyer e Roudart (2008, p. 441-458);
- b) a tendência que as áreas com cobertura de vegetação nativa sejam convertidas em uso agropecuário para implantação de sistema de *commodities*, mesmo com os incentivos em converter áreas já abertas e degradadas pelo próprio sistema, como o Plano ABC - Agricultura de Baixo Carbono (EMBRAPA, 2018) e;
- c) tal continuidade apresenta contradição com as metas propostas pelo Brasil no Acordo de Paris, a não ser que hajam compensações em igual ou maior grau para obter remoções de carbono e garantir o compromisso até 2030.

Ainda sobre a segunda tendência apontada, há que se refletir sobre possibilidades de intervenção nesse custo de oportunidade indicado. Voltando à renda fundiária, Marx identifica a “renda de monopólio” (MARX, 1894, 2008, p. 1027-1028), que se constitui “pelo desejo ou capacidade de pagar dos compradores” (p.1027), independente do preço geral ou do valor do produto. Paulani (2016) demonstra a contemporaneidade do conceito por Klein (2002), quando observa o interesse de consumidores em pagar mais por “marcas” do que por produtos em si.

Tal relação não deixa de ser relevante quando tratamos das áreas que possam cumprir o papel de serviço ecossistêmico ou ambiental, sem ou com atuação antrópica para a remoção de carbono, como caracterizado em Tosto, Pereira e Mangabeira (2013). A questão para reflexão é reorientar a ideia de escassez²⁰ e garantir a devida remuneração pelo caráter monopólico dos ocupantes ou proprietários da terra que cumprem esse papel. Talvez essa visão altere a ideia de custo de oportunidade hoje existente, em que vale mais a pena derrubar,

²⁰ Estima-se que os valores de captação de carbono não são competitivos em relação ao uso agropecuário por conta de uma certa “abundância” de oferta de áreas que poderiam servir de compensação ambiental, dentro dos mecanismos de “Cotas de Reserva Ambiental” previstos na Lei 12.651/12. Ver mais em Rajão e Soares (2015).

desmatar e converter em uso agropecuário do que preservar a natureza e manter a contribuição para o equilíbrio ecológico. Iniciativas combinadas de tributação sobre a propriedade rural que estimule a preservação e puna a ineficiência²¹, através da revisão do Imposto sobre Propriedade Territorial Rural (ITR) e a ampliação de iniciativas como o Programa “Bolsa Verde” (BRASIL, 2018), que reconhece a simbiose entre ser humano e natureza gerando uma externalidade positiva ao conjunto da sociedade, podem auxiliar na mudança de motivações dos proprietários e ocupantes de áreas com cobertura vegetal, e estimular o uso desse monopólio sobre um pedaço do planeta para o conjunto da humanidade.

As tendências não são uma afirmação absoluta sobre o futuro, mas perspectivas conforme os parâmetros previamente estabelecidos, conhecidos como cenário de referência ou *business as usual*. Podem influenciar nas mudanças de tais perspectivas a forma com que os atores se posicionam, em especial os atores relacionados com o domínio e uso da terra; as estratégias de gestão ou políticas públicas em curso (papel do Estado); bem como as condições nacionais ou internacionais que conformam o contexto em que o processo social está em curso - visão mais geral da correlação de forças nacionais e inserção global. Sweezy (1985, p.30) reporta citação de Marx (1894; 2008) quando afirma que "os homens fazem sua própria história, mas não a fazem como querem; não a fazem sob circunstâncias de sua escolha e, sim, sob aquelas com que se defrontam diretamente, ligadas e transmitidas pelo passado".

Na próxima seção, será possível visualizar os movimentos que podem organizar o cenário de referência e os fatores que pesam nas possíveis mudanças no curso ou trajetória apontada.

2.3 O CICLO DAS *COMMODITIES* E O DESENVOLVIMENTO DESIGUAL E COMBINADO DO INÍCIO DO SÉCULO XXI

Cunha *et al.* (2011) analisam a intensidade tecnológica nas exportações brasileiras no ciclo de alta dos preços das *commodities*, e contribuem com dois elementos relevantes para a presente análise:

²¹ Alterar a ideia de ineficiência medida hoje tanto pelo ITR quanto pelo Inca a partir da superação do conceito isolado de produtividade física. Avançar na ideia de uma eficiência sistêmica, que internalize positiva ou negativamente as externalidades geradas pelo uso da terra. Tentativas de refletir sobre o tema em Appy (2015) e Alves (2006).

- a) a presença marcante da demanda global por *commodities* agrícolas e minério, nas quais o Brasil é exportador, impulsionada pelo papel da China como grande e persistente comprador global;
- b) a redução da participação da indústria na dinâmica econômica do Brasil, caracterizada por Pochmann (2016) como a "herança renunciada".

Esses dois movimentos combinados explicam de alguma forma o processo social que eleva o patamar dos agentes responsáveis pela entrada de recursos financeiros no país via *commodities*, e o papel que o sistema agroalimentar convencional ou os chamados "impérios alimentares" (PLOEG, 2008) assumem na vida econômica do país, ao passo que há uma redução da participação da indústria na formação do PIB nacional (Pochmann, 2016).

Estimular a exploração dos recursos naturais como um dos componentes de um ciclo sustentável de desenvolvimento foi apontado por Bielschowsky (2013). A estratégia de aproveitar as características do território de grande biodiversidade, acúmulo profissional e progresso técnico na produção de alimentos (SILVA, 1981), (BUAINAIN *et al.*, 2013), ao lado da ampliação do mercado interno e investimentos em infraestrutura, podem apontar um caminho de crescimento econômico com redução de desigualdades, minimizando riscos como a "doença holandesa"²² (CUNHA *et al.*, 2011; BRESSER-PEREIRA; MARCONI; OREIRO, 2009).

Bielschowsky (2013) enumera um conjunto de ressalvas, como a pressão sobre os mesmos recursos que se pretende explorar e a perda de controle de propriedade, podendo ficar à mercê de estrangeiros. Está presente a atenção com a questão do uso da terra como um dos recursos naturais disponíveis, em virtude da agenda em curso de caráter global que tensiona a atenção sobre a questão ambiental, das mudanças climáticas e a perda de biodiversidade global. Em síntese, compõe o contexto mais geral a contradição entre a necessidade de explorar os recursos naturais visando um posicionamento estratégico frente a divisão internacional do trabalho - exportação de *commodities* agrícolas e minério -, mas, ao mesmo tempo, o cuidado com as repercussões da exploração insustentável como objeto de questionamento.

Compreendido como o movimento mais geral poderia ser orientado para uma estratégia de desenvolvimento, é relevante demonstrar como tende a ocorrer na prática pelo grau de empoderamento dos agentes envolvidos diretamente.

²² Sobre o efeito perverso da inversão da valorização da moeda nacional diante do boom de influxo de divisas originado na exportação de *commodities*.

A manutenção e expansão das oportunidades de venda de soja brasileira para China (DUARTE, 2018), fruto da “guerra” de tarifas impostas pelos Estados Unidos, sinaliza que o vetor de conversão de áreas de uso por ocupações tradicionais e familiares e áreas com vegetação nativa continuará ativo. A mutação dos espaços agrícolas é demonstrado por Santos (2003) com a dominação do capital quando da entrada da chamada agricultura comercial nas regiões de uma economia de subsistência (SANTOS, 2003, p. 139). A ideia de “espaço e dominação” descrita demonstra, de um lado, o rompimento dos equilíbrios tradicionais e “as parcelas de espaço, que viviam anteriormente de acordo com uma dinâmica própria, passaram desde então a participar de um sistema mais amplo cujo domínio escapa às sociedades locais” (SANTOS, 2003, p. 140).

Tal movimento do regime alimentar corporativo (MCMICHAEL, 2016) tende a corroborar teses como de Mandel (1982), explicitada por Araújo (2014) que, no período de prosperidade (alta do ciclo), a manutenção da taxa de lucro dá-se pela oferta de matérias-primas baratas, da baixa composição orgânica do capital e de novas áreas ou países que podem garantir tal retorno ao capital. (p.116).

A procura por novas áreas provavelmente seguirá a perspectiva que:

- a) permita incorporar a renda fundiária e maior controle sobre a produção;
- b) ganhos a partir da mão-de-obra disponível e adaptada para progresso técnico a ser alcançado, incorporando mais-valor relativo ao mais-valor absoluto;
- c) possibilitar novos ganhos combinados entre a produção física e especulação (ganhos financeiros com capital não reinvestido).

A questão é que quanto maior o controle sobre as cadeias de negócios, em que os intermediários têm maior poder em relação à renda fundiária, mais recursos podem ser auferidos no sobe-e-desce dos preços dos produtos, gerando ganhos adicionais a serem jogados em paraísos fiscais, como explicitado em Dowbor (2017).

Os ganhos de mais-valor absoluto com a disponibilidade de mão de obra, juntamente com as novas terras, aparecem de forma recorrente na história do Brasil, na qual os modos semicapitalistas ou mesmo anticapitalistas podem se combinar com a entrada dos novos capitais. As leituras de Fernandes (1972) e Oliveira (2003) apontam que tal compreensão dialética, mas funcional entre o "arcaico" e o "moderno", foi e é ainda terreno fértil para projeção de expansão do modo de produção capitalista. A visão de desenvolvimento desigual e combinado na qual Demier (2007) percebe em Fernandes (1972) e Fernandes (1977) e Oliveira (2003) remete a uma formulação mais geral do que as tendências apontadas por

Marx, absorvendo elementos de ordem política e cultural nos processos de avanço do capitalismo. A análise de Lowy (1995) permite que se compare o observado no Brasil rural com as áreas consideradas periféricas na Europa, que passaram por uma transformação com a entrada do capital financeiro, produzindo saltos de modernização e equiparando aos espaços já incorporados tecnológica e socialmente, porém de forma mais rápida, pulando etapas, mas preservando ou aprofundando a desigualdade entre as classes ou agentes ocupantes das terras.

Sicsú e Lima (2000) abordam sobre as mudanças na dinâmica de expansão de fronteiras agrícolas, que já foram pautadas pela ocupação de novos espaços a partir de um tipo de uso da terra intensivo em mão de obra (projetos de colonização), para um modelo intensivo em capital, para produção de *commodities*. Elias (2016), ao reportar sobre as "Regiões Produtivas do Agronegócio", demonstra os efeitos transformadores nos arranjos produtivos e na relação campo-cidade, naquilo que se denomina como cidades do agronegócio, orientando a demanda por serviços específicos, valorizando a circulação de capital proporcionada pela liquidez presente no circuito, porém reproduzindo os mesmo efeitos de concentração, desigualdade e impacto ambiental.

O marco bibliográfico proposto tem como objetivo observar os elementos concretos de três realidades locais reportadas nos próximos capítulos e trazer elementos de elucidação sobre os aspectos desafiadores da dissertação: as necessidades dos indivíduos (proprietários rurais) expressadas na expansão produtiva em novas áreas até então não exploradas podem e devem sofrer limitações frente aos efeitos que não são considerados de tal expansão, como a perda da biodiversidade e a emissão de gases nocivos para toda a humanidade? Quais os efeitos sobre a estrutura e a dinâmica fundiária das novas associações entre o capital especulativo e a esfera da produção no meio rural brasileiro, e em que patamar podem se tornar obstáculos para os objetivos de conservação ambiental e manutenção da pluralidade no rural? Qual a intensidade da formação de novos espaços de produção e acumulação, e os impactos sobre as formas existentes, espelhados nas categorias fundiárias e de uso da terra? Esses são os questionamentos a serem perseguidos nos próximos tópicos, a serem cotejados com o referencial estruturado, a fim de verificar se há tempo para as escolhas que atendam aos anseios do conjunto da sociedade e à busca pelo bem-estar dos indivíduos.

3 SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS E DAS ANÁLISES

Os compromissos assumidos pelo Brasil na redução absoluta das emissões de gases de efeito estufa até 2030 têm como um dos principais componentes de execução uma melhor gestão sobre o uso da terra, através do controle do desmatamento para evitar emissões, garantir remoções de dióxido de carbono (CO₂)²³ com as atuais áreas protegidas e novas áreas (BRASIL, 2018), além de estimular uma agricultura e pecuária mais eficientes. O propósito dessa análise é verificar se em, casos selecionados em três diferentes biomas, a dinâmica que aponta para maiores emissões brutas de CO₂ por supressão da vegetação nativa é confirmada no âmbito local, ou se é possível identificar locais em que tal situação pode não se confirmar.

As localidades selecionadas apresentam características que dialogam com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONU, 2018), pois são municípios com presença de agricultura familiar e populações tradicionais e/ou interesse ambiental prioritário da perspectiva conservacionista²⁴. Por outro lado, os municípios selecionados também apresentam potencial de aptidão agrícola ou outros elementos que possam estimular a mudança no uso da terra e a consequente conversão em atividades pecuárias extensivas ou típicas de *commodities* agrícolas. A proposta foi verificar a situação em três municípios de diferentes biomas, com o objetivo de analisar situações aparentemente independentes, mas que podem formar um quadro de análise mais abrangente sobre o estágio e perspectivas de cumprimento dos compromissos brasileiros.

O capítulo está dividido em três seções. A primeira tem o objetivo de explicar os critérios de seleção dos municípios a serem analisados a partir do agrupamento de variáveis econômicas e socioambientais. São apresentadas as variáveis relacionadas à relevância econômica da agricultura familiar a partir da participação no valor da produção gerado, o interesse ambiental manifestado pelo grau de relevância da biodiversidade presente, assim como as movimentações sobre alteração da cobertura natural (desmatamento) e as condições de aptidão agrícola. A segunda seção tem o propósito de apresentar como pode ser caracterizada a estrutura e a dinâmica sobre a propriedade da terra a partir dos dados de preço

²³ Em <http://seeg.eco.br/metodologia/>, encontra-se toda a metodologia de conversão nas unidades reconhecidas universalmente para conversão dos gases de efeito estufa naquilo que se convencionou de "carbono equivalente".

²⁴ Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) oferecem um conjunto de metas que dialogam com a manutenção das populações rurais e sustentabilidade ambiental.

da terra e do que se denominou como "formalização" das propriedades, a partir dos dados oriundos do Incra.

A terceira seção demonstra como serão feitas as análises quantitativas baseadas em associações e séries temporais. É descrita a base de dados secundários com variáveis das dimensões "produção", "cobertura e uso da terra", "ambiental", "preço da terra" e "formalização". O cálculo de coeficientes de correlação tem o propósito de aferir a associação entre as variáveis que informam o domínio da terra com as demais dimensões. As séries temporais têm o objetivo de mostrar as tendências à mudança no uso da terra nos municípios selecionados e verificar a coerência entre os resultados e o referencial apresentado para explicar os movimentos identificados.

3.1 MÉTODO DE SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS E VARIÁVEIS DE ANÁLISE

Foram selecionados três municípios nos biomas Amazônia, Cerrado e Pampa que pudessem comportar características de ocupação e uso da terra:

- a) pela presença de agricultura familiar e populações tradicionais;
- b) regiões com interesse ambiental prioritário da perspectiva conservacionista, porém com;
- c) potencial de aptidão agrícola ou outros elementos que possam estimular a mudança no uso da terra, e a consequente conversão em atividades pecuárias extensivas ou típicas de *commodities* agrícolas.

A partir do cruzamento de bases de dados disponíveis no estudo “Análise Territorial e Políticas para o Desenvolvimento Agrário” (SPAROVEK *et al.*, 2013) com os arquivos em formato *shapefile* da presença de assentamentos de reforma agrária, territórios quilombolas, unidades de conservação, terras indígenas, e áreas prioritárias para biodiversidade, disponíveis na base de dados estruturada pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE, 2015), foi possível identificar os municípios selecionados com apoio tecnológico do aplicativo Quantum Gis, sistema de informação geográfica em *software* livre (Quantum Gis, 2019).

No bioma Cerrado, o município selecionado foi Bom Jesus, no Estado do Piauí. Trata-se de município com relevante presença da agricultura familiar, mas com grande interesse de expansão agrícola. Em seu território, fica localizada parte do Parque Nacional da Serra das Confusões, Unidade de Conservação Federal. Além das características já apontadas

tecnicamente, o município tem chamado atenção do Poder Judiciário Estadual sobre o processo de ocupação da terra, com casos de suspensão de registros imobiliários dada a suspeita de grilagem de terras e entrada de capital internacional em desacordo com a Lei 5.709/71 (BRASIL, 1971) (Sena, 2017).

No bioma Amazônia, o município selecionado foi Machadinho D'Oeste, no Estado de Rondônia, a partir do atendimento das seguintes condições: presença econômica relevante da agricultura familiar, conforme demonstrada pelo Censo Agropecuário de 2006; presença de áreas de extremo interesse ambiental e áreas protegidas, como unidades de conservação e terra indígena; aptidão agrícola com potencial de conversão para lavoura temporária sem uso de irrigação, propícia para o cultivo de *commodities* como a soja. Por estar no bioma Amazônia, foi incorporado componente adicional que é a presença do município na lista das prioridades para contenção do desmatamento ilegal (BRASIL, 2007).

No bioma Pampa, existente integralmente no Estado do Rio Grande do Sul, o município selecionado foi Dom Pedrito a partir do atendimento das seguintes condições: presença da vegetação nativa predominante no bioma Pampa, cobrindo 65,93% da extensão territorial do município; presença de pecuaristas familiares, conforme Porto *et al.* (2010) Waquil *et al.* (2016), e Matte, Spanevello e Andreatta (2015), que consideram a relevância como categoria social articulada com o conceito de agricultura familiar; e aptidão agrícola com potencial de conversão para lavoura temporária sem uso de irrigação, propícia para o cultivo de *commodities*.

3.1.1 Presença econômica da agricultura familiar

Sparovek *et al.* (2013) relacionaram o valor da produção gerado pela agricultura familiar em comparação com a "não familiar" para identificar o que foi caracterizada como dinâmica produtiva de "hegemonia" ou "coexistência", a partir das formas de ocupação e geração de renda nos estabelecimentos agropecuários:

A dinâmica foi definida a partir da razão do Valor Total da Produção Agropecuária, considerando os estabelecimentos das categorias Familiar (classificados segundo a Lei n. 11.326, de 24/7/2006) e Não Familiar (os demais estabelecimentos). Numericamente, caso esta razão (Rvp) assumira valor 1 (um), o Valor Total da Produção Agropecuária da somatória dos estabelecimentos do município é igual nas categorias Familiar e Não Familiar. Valores maiores do que 1 indicam que o Valor Total da Produção Agropecuária da categoria Familiar é superior ao da categoria

Não Familiar, e valores menores do que 1 indicam que o Valor Total da Produção Agropecuária da categoria Não Familiar é superior ao da categoria Familiar. A Dinâmica assume assim uma dimensão territorial, classificando os municípios em relação ao caráter predominante de sua produção agropecuária. As categorias consideradas foram: Não Familiar ($Rvp \leq 0,6$), Coexistente ($0,6 < Rvp < 1,8$) e Familiar ($Rvp \geq 1,8$) (SPAROVEK *et al.*, 2013, p. 10).

A relação valor da produção da agricultura familiar sobre valor da produção da agricultura não familiar foi calculada para cada um dos municípios. Os estabelecimentos agropecuários foram agrupados conforme o enquadramento na Lei 11.326/06, a Lei da Agricultura Familiar.

3.1.2 Dimensão “ambiental”: presença de áreas de extremo interesse ambiental e áreas protegidas

O Ministério do Meio Ambiente coordena o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO I (BRASIL, 2007) que, em sua primeira etapa, foi responsável por identificar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade dentro dos biomas brasileiros, por determinação do Decreto 5.092/04. Na hierarquização das áreas, foram utilizadas as classes de “importância” e “prioridade” para identificar porções de terras, rios e partes do Oceano Atlântico sob detenção brasileira que devem ter sua condição natural preservada. O resultado do trabalho de ordenação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade gera subsídios para o Ministério do Meio Ambiente indicar locais para criação de Unidades de Conservação, conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg).

Sparovek *et al.* (2013) identificaram nos municípios as áreas que recebiam a classificação de “extremamente alta” para as classes de “importância e “prioridade” permitindo visualizar a hierarquização e, dessa forma, poder caracterizar as localidades com potencial de preservação ambiental. Da mesma forma, a base de dados do PROBIO1 permite identificar o que na época era considerado “ameaça” à cobertura vegetal existente.

3.1.3 Dimensão “ambiental”: desmatamento e mudanças no uso da terra

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018), desde 1988 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) monitora o desmatamento no bioma Amazônia. A partir da identificação do aumento do desmatamento nos anos de 2003 e 2004, o Governo Federal implementou um conjunto de estratégias visando a contenção dentro do bioma. Em 2004, após o registro de números que demonstravam o crescimento significativo da derrubada de florestas, o Governo Federal intensificou sua atuação e criou o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDam), aprimorando os mecanismos de monitoramento por satélite, via o projeto PRODES (Coordenação-Geral de Observação da Terra - INPE, 2018) e do Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real - DETER (BRASIL, 2018).

Dentre as estratégias do PPCDam, estava a identificação dos municípios com maior contribuição do desmatamento da floresta amazônica, caracterizado como o "Arco do Desmatamento" (INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA - IPAM, 2015), composto por localidades no entorno das grandes vias terrestres abertas ainda no período da ditadura militar. Tal estratégia ensejou a institucionalização de atuar sobre os municípios prioritários através do Decreto 6.321/07 (BRASIL, 2007), com ações de comando e controle e iniciativas de fomento a atividades sustentáveis.

O bioma Cerrado começou a ter metodologia similar para acompanhamento do desmatamento da Amazônia. O Governo Federal, através do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio do INPE, implementa o projeto “Monitoramento do Desmatamento no Cerrado Brasileiro por Satélite - PRODES Cerrado” (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, 2015).

Em junho de 2018, foi divulgada a primeira série histórica sobre o desmatamento no bioma Cerrado, entre os anos 2000 e 2017 (INPE, 2015). Segundo o INPE, foram desmatados 94,6 milhões de hectares, o que equivale a 46,45% da extensão territorial total do bioma, que compreende os Estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Piauí, Paraná, Rondônia, São Paulo, Tocantins e Distrito Federal.

O bioma Pampa não tem um acompanhamento sistemático sobre a supressão da vegetação nativa, como existe para os biomas Amazônia e Cerrado. O Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS (BRASIL,

2012) divulgou pela última vez dados para os biomas Pampa, Pantanal e Mata Atlântica referentes ao biênio 2008-2009, em que destaca que o bioma já tivera 54% da sua cobertura original suprimida, sendo a rizicultura e a expansão de silvicultura os principais vetores de mudança no uso da terra ao longo de sua ocupação histórica.

IBGE (2017) desenvolveu um produto

[...]de análise da cobertura e uso da terra através do monitoramento em grade territorial estatísticas de 1 km², para os anos 2000, 2010, 2012 e 2014. Este trabalho tem a intenção de contribuir para um melhor entendimento da dinâmica de ocupação do território nacional especialmente a partir do avanço de atividades agrícolas e pecuárias, além do uso por funções urbanas” (2017, p.3).

O monitoramento da cobertura e uso da terra fornecido pelo IBGE permite verificar as alterações na cobertura natural e conversão em diferentes usos, complementando ou mesmo suprimindo a ausência de dados sobre desmatamento para biomas sem o monitoramento contínuo.

3.1.4 Dimensão “produção”: aptidão agrícola, lavouras, pecuária e silvicultura

A seguir, busca-se caracterizar as variáveis da dimensão “produção”.

3.1.4.1 Aptidão agrícola

Sparovek *et al.* (2013) desenvolvem uma metodologia de aferição da aptidão da terra a partir da combinação de "aspectos ligados a fertilidade do solo, condições climática e relevo" (p.18). Segundo os autores:

A Aptidão Agrícola é uma variável territorial complexa que integra aspectos ligados a fertilidade do solo, condições climáticas e relevo. Ela reflete as condições existentes para o cultivo sem irrigação de culturas anuais (grifo nosso). Diferente da dinâmica e do desenvolvimento, que apresentam recorte municipal e são expressos pela extensão territorial, a aptidão é espacialmente explícita, sendo variável dentro do município, dependendo da combinação de seus componentes individuais. A aptidão também está subdividida em categorias, de modo a aumentar sua “sensibilidade”, que são: Alta, Média e Baixa (p.18).

Ainda os autores informam que:

O modelo para cálculo de aptidão do meio físico para culturas agrícolas no Brasil foi denominado multidimensional, porque considera três dimensões na sua avaliação: clima, solos e topografia. Para cada uma das dimensões foram calculados índices. Na sequência serão descritas as bases de dados utilizadas e a metodologia empregada em cada uma das dimensões, bem como o procedimento de integração dos índices. (SPAROVEK *et al.*, 2013, p.18).

3.1.4.2 Lavouras, pecuária e Silvicultura

Os dados sobre a produção, área plantada e rebanho coletados para fins da dissertação foram encontrados na Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), na Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) e na Pesquisa de Extrativismo Vegetal e Silvicultura (PEVS), todas de responsabilidade do IBGE, a partir da base pública de consultas via internet, por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Foram constituídas séries históricas tendo 2002 como ano inicial, e o último ano disponível na base, 2017, como ano final.

3.2 PREÇO, RENDA DA TERRA E A FORMALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

A valorização da terra²⁵ é um fenômeno presente em todo o Brasil. Bragagnolo, Spolador e Barros (2010) relacionam a valorização da terra com a produtividade agrícola; Ferro e Castro (2013), ao analisar pelo método de dados em painel, observam que os preços estiveram ligados à renda da terra, a fatores indiretamente relacionados à atividade (como crédito rural) e a variáveis ligadas à expectativa dos agentes em relação à valorização da terra, com destaque ao papel da expansão da soja. Sauer e Leite (2012) destacam a "corrida" por terras no Brasil, com atuação de estrangeiros, fruto de interesses combinados produtivos e especulativos, e as repercussões na manutenção da estrutura fundiária brasileira heterogênea, apesar de concentrada. A terra como reserva de valor é um dos aspectos destacados nos estudos que apontam o processo crescente de financeirização no campo (FAIRBAIRN, 2015).

²⁵ O conceito de “valorização” da terra aqui apontado se refere ao processo contínuo de aumento dos preços da terra, dado o cuidado para não incidir em uma conceituação que não respeita aquilo que Marx definia como formação do valor, a partir do trabalho do homem. No caso da transformação da natureza em mercadoria (terra), há outro meio de caracterizar a forma de remuneração, sendo utilizada a “renda” por definição. Os não-marxistas não acompanham tal definição e esse talvez seja um dos temas mais controversos tratando da teoria do valor trabalho. Sobre o valor em Marx, ver Harvey (2018).

Aspectos relacionados à produção e à especulação são analisados por Reydon e Plata (2006) como determinantes para a valorização da terra.

A série histórica com dados bimensais entre os anos de 2002 e 2015 é de origem da empresa IEG - FNP Informa Economics, disponibilizada ao Incra via assinatura. A metodologia desenvolvida divide o país em 133 regiões, que obedece a uma sistemática própria da empresa, e são classificados e coletados dados de diferentes tipos de uso da terra, conforme as práticas agropecuárias desenvolvidas na região de análise.

3.2.1 Dimensão “formalização”: malha fundiária e sistemas de governança

As relações de causa e efeito nas mudanças no uso da terra são objeto de pesquisas e análises bem difundidas. Interessa a esta dissertação verificar se existe também associação entre as relações de uso e relações de domínio da terra, e como tais associações podem contribuir nos instrumentos de governança da terra para fins de cumprimento dos compromissos voltados às mudanças do clima e do desenvolvimento sustentável.

O Brasil tem uma estrutura fundiária concentrada no que concerne ao número de imóveis rurais e área disponível para as diferentes categorias fundiárias associadas às definições do Estatuto da Terra (RAMOS, 2001), (HOFFMANN; NEY, 2010). Porém, essa não é a única forma de domínio existente no rural brasileiro. As proporções entre essas diferentes formas constitui um mosaico mais complexo e oferece uma leitura mais rica sobre os possíveis movimentos de expansão do capital e permanência de estruturas diversas das constituídas por propriedades individuais e coletivas, privadas ou públicas.

Uma forma de identificar tais movimentos é dimensionando a chamada "formalização" das ocupações, através dos mecanismos criados pelo Estado brasileiro que permitem conhecer a realidade fundiária, complementada com os quadros já analisados através dos dados do Censo Agropecuário do IBGE (IBGE, 2009).

As iniciativas do Estado Brasileiro em aprimorar o conhecimento e estabelecer estratégias de governança fundiária acompanham as Diretrizes Voluntárias de Governança sobre a Terra, Recursos Pesqueiros e Florestais, aprovadas pela *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO). Sob o acrônimo em inglês VGGT, as diretrizes são orientações que a FAO compartilha em construção com parceiros públicos e privados, propondo iniciativas que propiciem uma melhor gestão territorial, com atenção aos mais

vulneráveis. França e Marques (2017) fazem uma sistematização acerca da experiência brasileira de aplicação das Diretrizes Voluntárias de Governança da Terra - DGVTV (INCRA, 2013), demonstrando como o Brasil avançou nas ações agrárias/fundiárias e de fortalecimento da agricultura familiar, sob a liderança do então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), extinto em 12 de maio de 2016.

Especificamente sobre a gestão cadastral, Marra (2017) demonstra como esse tema é tratado em outros países e como o Brasil se prepara para um sistema de administração de terras, em que a questão dominial governada de forma integrada, conforme as dimensões sociais, econômicas, tributárias e ambientais, pode gerar mecanismos de aprimoramento institucional e eficácia na atuação do Estado.

Neste tópico, pretende-se analisar a estrutura fundiária através das diferentes destinações e o comportamento da "formalização" das propriedades, tanto no aspecto de proporção das categorias fundiárias instituídas pelo Estatuto da Terra (BRASIL, 1964) quanto pela dinâmica de procura pela formalização por meio dos instrumentos previstos em lei, como a atualização cadastral via o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e pela certificação de imóveis rurais.

3.2.1.1 Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)

O SNCR foi criado pela Lei 5.868/1972 (BRASIL, 1972), no bojo do conjunto de iniciativas de regulamentação das diretrizes emanadas pelo Estatuto da Terra. Todo o imóvel rural cujo domínio se dá por posse ou propriedade, devidamente matriculado no registro de imóveis, é obrigado a compor esse cadastro. O cadastro não é o instrumento de reconhecimento da propriedade, pois não substitui a matrícula registrada no Registro de Imóveis, previsto na Lei 6.015/73 (BRASIL, 1973), mas é o instrumento que legitima a propriedade a ter acesso a políticas públicas como crédito rural. Todas as mudanças na estrutura do imóvel já cadastrado (limites, tamanho, etc.) em uso pela(s) pessoa(s) que detém o domínio do imóvel devem ser atualizadas no SNCR, a fim de obter o Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR). O processo de registro de tais mudanças se denomina "atualização cadastral" e será um dos elementos de análise nesta dissertação. Os imóveis rurais que nunca tiveram cadastro anteriormente e são incorporados ao SNCR passam por processo intitulado "inclusão cadastral".

Inicialmente, o SNCR foi concebido para ter em sua base cinco cadastros, conforme o artigo 1 da lei: o cadastro de imóveis rurais, o cadastro de terras públicas, o cadastro de florestas públicas, o cadastro de proprietários e o cadastro de arrendatários e parceiros rurais. A complexidade na implantação dos cadastros impediu que tais bases pudessem ser formadas ao longo do tempo. Paralelamente, o SNCR incorporou o cadastro de imóveis com detentores estrangeiros, em atendimento à Lei 5.709/71, que estabeleceu restrições à aquisição de terras por estrangeiros no Brasil.

O SNCR passou por um conjunto de aprimoramentos no último período, sendo que dois momentos são destacados como relevantes para fins de constituir um marco temporal sobre a dinâmica cadastral de imóveis rurais no Brasil. Em novembro de 2002, o sistema passou por um processo de transição da sua base cadastral literal - não georreferenciada -, migrando sua base de dados para sistema digitalizado, administrado pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), órgão do Governo Federal. Na atual base de dados do SNCR, os imóveis que não passaram por atualização cadastral têm na sua data de último processamento (atualização) a data da migração para o então novo sistema, em 8 de novembro de 2002.

Outro momento relevante para as análises do cadastro rural sob responsabilidade do Incra foi o início da implementação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, previsto na Lei 10.267/2001, que previu a integração das bases de dados do Incra e da Secretaria da Receita Federal, responsável pelo Imposto Territorial Rural (ITR). Em 2015, dois importantes atos internos do Governo Federal contribuíram para o aprimoramento do instrumento cadastral. Em março daquele ano, o SNCR passou por novo processo de atualização tecnológica, passando a receber as declarações no formato eletrônico, chamado de SNCR-WEB.

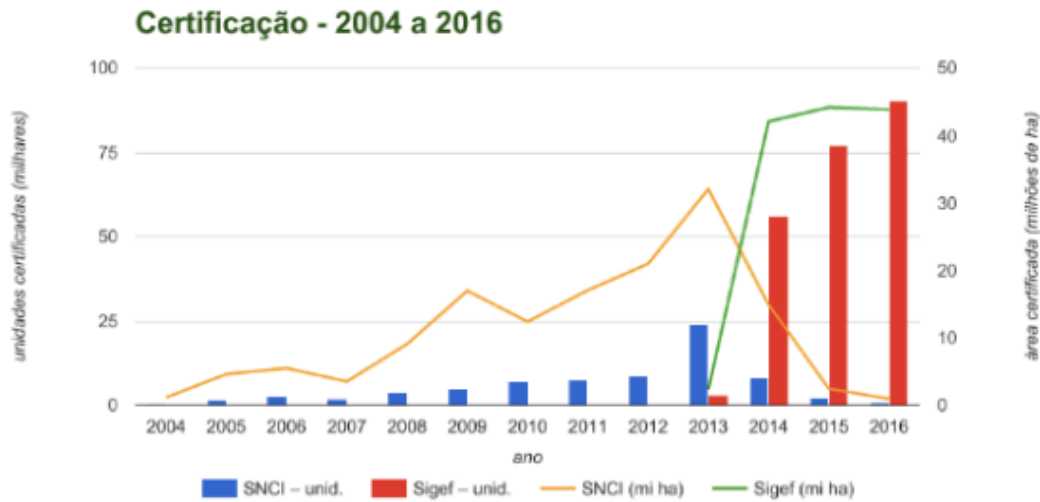
Em agosto de 2015, o primeiro passo para a integração entre os cadastros do Incra e da Receita Federal foi dado, com a adoção no cadastro do Incra do Número do Imóvel na Receita Federal (NIRF), obrigando os proprietários e posseiros que fizessem a atualização cadastral no Incra e também informassem o código cadastrado na Receita Federal do Brasil. Para fins de análise, os imóveis atualizados a partir de abril de 2015 comportam uma característica singular no cadastro de imóveis rurais, pois são inseridos no sistema de forma eletrônica e integrados ao cadastro de imóveis rurais do ITR, sob o acrônimo CAFIR. Em final de 2017, o Sistema Nacional de Cadastro Rural apresentava 5,76 milhões de imóveis particulares cadastrados, em uma área de 521,8 milhões de hectares. Em terras públicas, a área cadastrada superava 160 milhões de hectares.

3.2.1.2 Certificação de imóveis

A Lei 10.267/01 introduziu outro elemento relevante no processo de "formalização" dos imóveis rurais. A Lei 6.015/73, que trata do registro de imóveis, teve incorporada no artigo 169 a necessidade de que todo o processo de desmembramento, remembramento ou parcelamento de imóveis rurais viesse acompanhada com a medição georreferenciada das parcelas a serem levadas a registro. Essa inovação permitiu que se fizesse paulatinamente a integração das bases de dados literais existentes no SNCR com a identificação georreferenciada das parcelas a serem registradas, permitindo precisão e segurança jurídica no reconhecimento das propriedades do Brasil.

O processo de certificação de imóveis foi definido no Decreto 4.449/2002 e suas atualizações, que estabeleceram as responsabilidades, cabendo ao Incra atestar o trabalho de georreferenciamento realizado por particulares ou entidades públicas, analisando se as normas técnicas de medição foram adotadas corretamente e se não havia sobreposição sobre outro imóvel rural já medido. Atendidos tais requisitos, o imóvel rural "certificado" podia ser levado então a registro com as delimitações do perímetro que o compõem, evitando sobreposições com outras propriedades e posses. A certificação de imóveis rurais se demonstrou um processo necessário, porém complexo e lento para o propósito de garantir a segurança jurídica das propriedades rurais do Brasil. Contudo, em final de 2012, com a implantação do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), a certificação eletrônica deu um novo impulso ao serviço público, obtendo uma velocidade cinco vezes superior ao modo anterior de análise e aprovação em vigor no Incra, conforme demonstrado no gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 - Execução da certificação de imóveis rurais e a efetividade do Sigef/Incrá no Brasil



Fonte	Unidades georreferenciadas	Área (mi ha)
SNCI - a partir de 2004	72.219	139,25
Sigef - certificadas pós 11/2013	242.771	138,00
Sigef - não certificadas	171.374	28,70
Total	486.364	305,95

Fonte: Extraído de Marra e Barbosa (2017).

A relevância da análise da proporção de áreas certificadas ou mesmo georreferenciadas para fins de regularização fundiária pode se justificar por sua relação com a dinamização econômica da área rural do município. Imóvel certificado, devidamente registrado, consegue ter acesso ao crédito rural. Em 2013, já era perceptível que os dez primeiros colocados no ranking em Valor da Produção, medido pela Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, tinham uma cobertura de área certificada igual ou superior a 40% do respectivo território municipal. A área certificada dos imóveis rurais também se mostrava bem superior à área colhida no município para aquele ano, como no município de Correntina/BA, em que a relação área certificada x área colhida de lavouras era de 425%, conforme a tabela 2. Esse dado revela o potencial de acompanhamento das mudanças de uso da terra em nível de propriedade a partir da intersecção de bases de dados disponíveis.

Tabela 2 - Participação dos municípios no “ranking” do Valor da Produção Agropecuária e área coberta da extensão territorial por certificação de imóveis. Brasil. 2013.

UF	Ranking	Município	Total - área Certificada (ha)	Área colhida (ha)	Valor da Produção (Mil R\$)	Área Município (ha)	% Certificação / Área de colheita	% Certificação / Área do Município
BA	1°	São Desidério	1.071.700	532.047	2.328.638	1.473.358	201%	73%
BA	2°	Formosa do Rio Preto	969.382	396.205	1.353.711	1.598.952	245%	61%
BA	3°	Barreiras	521.914	203.174	859.148	782.815	257%	67%
BA	4°	Luís Eduardo Magalhães	306.272	188.113	673.019	398.757	163%	77%
BA	5°	Correntina	847.613	199.238	511.258	1.210.527	425%	70%
BA	6°	Riachão das Neves	354.447	119.550	502.572	577.962	296%	61%
MA	7°	Balsas	509.897	194.732	463.517	1.288.077	262%	40%
PI	8°	Uruçuí	410.689	147.477	378.126	823.277	278%	50%
MA	9°	Tasso Fragoso	178.526	144.484	349.701	429.829	124%	42%
PI	10°	Baixa Grande do Ribeiro	496.936	147.560	334.274	765.656	337%	65%

Fonte: PAM/IBGE; Incra.

Portanto, a análise a ser realizada sobre o processo de "formalização" das ocupações nos municípios selecionados passa pelas seguintes abordagens:

- a) a verificação da situação cadastral de imóveis rurais dos municípios (análise de estoque);
- b) o fluxo de atualização cadastral, utilizando os marcos temporais de 8 de novembro de 2002 e 31 de março de 2015, ambos analisados conforme as categorias fundiárias previstas no Estatuto da Terra (análise de fluxo);
- c) a área total certificada, incluindo as áreas georreferenciadas para fins de programas de regularização fundiária, onde existir;

- d) o comparativo entre área cadastrada e área certificada nos municípios, e possíveis relações com as análises de fluxo²⁶.

Outro conjunto de análises passa pela associação da atualização cadastral e da certificação de imóveis com os dados municipais referentes ao uso da terra e cobertura de vegetação nativa ao longo dos anos analisados e séries disponíveis. Será utilizada a análise de associação conhecida como correlação entre as variáveis, em três situações: primeiro se confirmará a associação entre expansão do uso agropecuário e supressão da vegetação nativa, já amplamente analisada nesta dissertação. Em segundo lugar, será verificada a correlação entre essas variáveis e as variáveis de "formalização". Nesse caso, os dados serão organizados como "atualização cadastral acumulada" e "certificação de imóveis acumulada" ano a ano dentro da série temporal proposta, medida em hectares. Uma terceira análise de correlação está dirigida entre a busca por atualização cadastral e certificação e o preço da terra. Nesse caso, pretende-se verificar a associação entre a valorização da terra e a busca por formalização, o que permite verificar a formação de um mercado de terras no local analisado.

3.2.1.3 Dinâmica pela "formalização" de imóveis rurais

A demanda pela formalização de imóveis rurais se insere em um contexto de alterações do poder de "agência" do Estado, direcionamento de políticas públicas a partir da retirada da invisibilidade de atores sociais como povos tradicionais e oriundos da agricultura de base familiar e camponesa. A regularização fundiária é uma política pública que concatena dois elementos fundamentais: o beneficiário da regularização da ocupação e o imóvel em si, tratado *a posteriori* como propriedade. As políticas de regularização fundiária e atualização cadastral dos imóveis rurais vão na perspectiva de dar segurança jurídica ao detentor do imóvel, caracterizando seu domínio, não havendo divergência com seus vizinhos sobre os limites da propriedade. Como abordado por Benatti (2008), a regularização fundiária individual é uma das formas de reconhecimento de direitos territoriais.

O objetivo da análise de fluxo de "formalização" dos imóveis rurais é demonstrar a existência de tal dinâmica, bem como a possibilidade de associá-la a outras dinâmicas relativas à terra, como a mudança de uso e a valorização fundiária. Serão verificados os dados

²⁶ Uma limitação na análise proposta é que, pelo atual sistema, não é possível aferir a motivação da atualização cadastral, seja por alteração na estrutura, nas pessoas ou no uso da terra. Essa limitação será identificada como sugestão de aprimoramento nas consultas ao SNCR.

sobre a "atualização cadastral" no SNCR, dentro de dois marcos temporais já justificados anteriormente, relacionados com o processo de modernização do cadastro e integração com outras bases de dados, como o da Receita Federal do Brasil.

Uma segunda base de dados passível de análise é a certificação de imóveis rurais e o georreferenciamento de parcelas passíveis de regularização fundiária. Analisar a dinâmica de identificação e georreferenciamento de imóveis rurais e relacionar com a extensão do território permite verificar a participação no território de áreas que podem ser afetadas diretamente pela conformação da propriedade. Outro desdobramento da análise é que pode proporcionar uma maior eficácia da atuação pública na regulação fundiária, a partir da retirada da "invisibilidade" da ocupação e passagem para condição de propriedade formal. Políticas agrícolas, ambientais e fundiárias podem e devem andar articuladas, e a regularização fundiária gera essa possibilidade quanto ao imóvel rural.

Visualizar a dinâmica de atualização cadastral é um exercício não adotado formalmente pelo Incra. Portanto, não há referencial e base de comparação com a base de dados nacionais do SNCR. Para facilitar a visualização, foi escolhida a demonstração gráfica hierarquizada conhecida como "mapa de árvore", que permite analisar a proporção dos valores obtidos em relação ao total analisado, e por período de análise.

Identificou-se também a necessidade de analisar os dados acumulados ano a ano, tanto da atualização cadastral quanto da certificação e georreferenciamento de ocupações para fins de regularização fundiária. O objetivo da análise é verificar a pertinência da informação gerada sobre o aumento da participação de áreas devidamente formalizadas sobre a área total do município, o que na expressão de trabalho em campo se refere a "fechar a malha fundiária". A hipótese a ser verificada é que quanto mais a malha fundiária é conhecida nos aspectos de dominialidade e limites, mais está propícia a incorporar dinâmicas a partir da sua formalidade, seja do ponto de vista da atuação privada, seja do controle público sobre eventuais ilegalidades ou apoiar o desenvolvimento de oportunidades.

3.2.1.4 Estrutura e dinâmica fundiária

A análise de estrutura fundiária aqui apresentada privilegia a proporção do território destinado a uma categoria fundiária específica, em virtude das eventuais discrepâncias que possam aparecer nos valores absolutos. Como a malha fundiária brasileira não é integralmente

georreferenciada e as fontes de bases de dados têm dinâmicas de entradas específicas, há divergência nos dados de área total dentro de cada categoria fundiária. A análise pode ser aprimorada comparando os dados do Atlas Agropecuário (Imaflora, 2017) com a dinâmica de "atualização cadastral" do SNCR a ser apresentada, visto que parte dos imóveis rurais cadastrados e ativos no SNCR podem não mais existir na prática, mas não tiveram seu cancelamento demandado por iniciativa do proprietário ou por ação do poder público.

As categorias fundiárias são definições mutuamente exclusivas de classificação de imóveis rurais conforme a dimensão, medida em módulos fiscais²⁷, prevista na Lei 8.629/93. Em relação ao tamanho da área, os imóveis rurais são classificados em:

- a) minifúndio: é o imóvel rural com área inferior a 1 (um) módulo fiscal;
- b) pequena propriedade: o imóvel de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;
- c) média propriedade: o imóvel rural de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;
- d) grande propriedade: o imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais.

A fração mínima de parcelamento (FMP) é a área inferior ao minifúndio que, até o advento da Lei 13.001/14, não poderia ser regularizada *a priori*, pois seria uma maneira de estimular a subdivisão de imóveis e, conseqüentemente, a criação de minifúndios. Com a nova lei, é possível regularizar os imóveis com tal característica desde que haja comprovação de que o beneficiário se enquadra na Lei da Agricultura Familiar (Lei 11.326/06), e que a área remanescente não fique abaixo da FMP.

3.3 SOBRE AS ANÁLISES APLICADAS

A dissertação desenvolveu análise quantitativa utilizando-se das ferramentas de estatística, tanto descritiva quanto inferencial. A estatística descritiva teve como objetivo caracterizar os territórios analisados, identificando padrões e elementos de variabilidade. Dados de diferentes fontes foram coletados e demonstrados para que fossem objeto de

²⁷ Segundo o Incra, o módulo fiscal é a "unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: tipo de exploração predominante no município; renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada; conceito de propriedade familiar".

identificação e uso de relações, a fim de permitir uma informação mais adequada sobre o objeto da análise.

A relação entre a supressão da vegetação nativa e o uso agropecuário já é bem difundida por análises sobre desflorestamento dos biomas, e é reconhecida internacionalmente para fins de cumprimento das metas assumidas pelo Brasil no Acordo Climático de Paris. O propósito das análises aqui apresentadas é avançar na associação entre uso e domínio da terra, assim como identificar a importância das mudanças no preço da terra para confirmação ou não das tendências de mudança no uso da terra. A conhecida correlação entre desmatamento e expansão agropecuária servirá nesse caso para confirmar a pertinência da análise e dos resultados no confronto com as variáveis que medem a "formalização" dos imóveis rurais e as variações no preço da terra.

Segundo Gujarati e Porter (2011), a análise de correlação tem como principal objetivo "medir a força ou o grau de associação linear entre duas variáveis" (p.43). Ainda Gujarati e Porter (2011) destacam que "tratamos duas variáveis simetricamente: não há distinção entre variáveis dependente e explanatória" (p.44). Para fins desta dissertação, é mais relevante demonstrar a associação entre as variáveis escolhidas do que desenvolver uma análise de causa e efeito, visto que o objetivo é demonstrar através de séries temporais a progressão de algumas dessas variáveis projetadas para o momento futuro, no caso em estudo o ano de 2030.

O uso dos coeficientes de correlação de Pearson permitiu trazer para a análise dados pouco utilizados pela academia relacionados ao SNCR e da certificação de imóveis rurais, ambos sob administração do Incra. As associações realizadas com os dados oriundos da atualização cadastral e da certificação de imóveis têm o intuito de verificar a pertinência de buscar indicativos de novas alterações no uso da terra nos imóveis que passam pela formalização. Como os dados da formalização estão disponíveis em tempo real e para acesso público, as indicações sobre alteração de titularidade, tamanho dos imóveis e localização (essa obtida pela certificação) podem auxiliar a lançar perspectivas sobre possíveis mudanças no uso da terra na localidade analisada. A correlação calculada tomou como base os dados da série temporal desenvolvida para a associação entre as diferentes dimensões.

Quadro 7 - Descrição das variáveis de análise

Dimensões	Variáveis	Fonte	Descrição	Unidade	Série de dados	Dados disponíveis em
Ambiental						
	Desm_ano	Prodes/INPE	Área desmatada anualmente	hectares	2002-2017	http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html
	Incremento	Prodes/INPE	área incremental desmatada no ano de verificação	hectares	2002-2017	http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html
	Flo_ano	Prodes/INPE	floresta em pé no ano de verificação	hectares	2002-2017	http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html
	Incremento_cerrado	Prodes Cerrado/INPE	área incremental desmatada no ano de verificação	hectares	2001-2017	http://www.obt.inpe.br/cerrado/
Usos da terra						
	Cobertura e uso da terra	IBGE	Áreas classificadas conforme distintas formas de cobertura natural ou usos indicados pela ação humana	hectares	2000-2014	https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?=&t=downloads

Fonte: O autor (2019)

Quadro 8 - Descrição das variáveis de análise (continuação)

Dimensões	Variáveis	Fonte	Descrição	Unidade	Série de dados	Dados disponíveis em
Produção						
	Lav_Total_ha	PAM/IBGE	Área total de lavouras temporárias e permanentes	hectares	2002-2017	https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas
	Soja_em_grão_ha	PAM/IBGE	Área total plantada de soja no ano de verificação	hectares	2002-2017	https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas
	rebanho_cab	PPM/IBGE	Total do rebanho existente no município no ano de verificação	cabeças de rebanho bovino	2002-2017	https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas
Preço da Terra						
	Pastagem formada	IEG/FNP	Preço levantado pelo instituto no período de verificação	Reais/hectare	nov_dez2002 a nov_dez2015	Relatórios Bimestrais de Análise do Mercado de Terras - IEG-FNP
	Terra agrícola	IEG/FNP	Preço levantado pelo instituto no período de verificação	Reais/hectare	nov_dez2002 a nov_dez2015	Relatórios Bimestrais de Análise do Mercado de Terras - IEG-FNP
	Terra agrícola com café	IEG/FNP	Preço levantado pelo instituto no período de verificação	Reais/hectare	nov_dez2002 a nov_dez2015	Relatórios Bimestrais de Análise do Mercado de Terras - IEG-FNP

Fonte: O autor (2019).

Quadro 9 - Descrição das variáveis de análise (continuação)

Dimensões	Variáveis	Fonte	Descrição	Unidade	Série de dados	Dados disponíveis em
Formalização das ocupações						
	atual_cad_ha	SNCR/Incra	Atualização cadastral totalizada para o ano de observação	hectares	dados até 25/09/2018	https://sncr.serpro.gov.br/sncr-web/consultaPublica.jsf.jsessionid=CaWWcvMUv3CQ2awi4NoVuwGIsncr-web2?windowId=a72
	atual_cad_acum_ha	SNCR/Incra	Atualização cadastral acumulada por ano	hectares	dados até 25/09/2018 acumulados anualmente desde 2002	https://sncr.serpro.gov.br/sncr-web/consultaPublica.jsf.jsessionid=CaWWcvMUv3CQ2awi4NoVuwGIsncr-web2?windowId=a73
	certific_privados_ha	Incra	Área certificada no ano de observação	hectares	dados até 23/08/2018	http://acervofundiario.incra.gov.br/geodownload/geodados.php
	certific_privados_acum_ha	Incra	Área certificada acumulada por ano de observação	hectares	dados até 23/08/2018	http://acervofundiario.incra.gov.br/geodownload/geodados.php
	certifi_regul ariz_ha	Incra	Total de áreas certificadas e áreas georreferenciadas para fins de regularização fundiária	hectares	dados até 23/08/2018	http://acervofundiario.incra.gov.br/geodownload/geodados.php
	certif_regul ariz_acum_ha	Incra	Áreas certificadas e georreferenciadas acumuladas por ano de observação	hectares	dados até 23/08/2018	http://acervofundiario.incra.gov.br/geodownload/geodados.php

Obs: os dados referentes às datas de atualização cadastral não estão disponíveis na consulta pública de imóveis rurais. Os dados devem ser solicitados via Lei de Acesso a Informação

Fonte: O autor (2019).

Os quadros 7 a 9 trazem a consolidação das variáveis utilizadas para a análise. A ferramenta de inferência estatística de séries temporais é utilizada para analisar a projeção do comportamento do uso da terra até 2030 nos municípios selecionados. O objetivo é verificar se há coerência entre os resultados verificados com as leituras de cenários sobre o aumento de emissões brutas de dióxido de carbono oriundas das mudanças no uso da terra (MUT), como apontado em Leitão e Vasconcellos (2017), SEEG (2018) e Rochedo *et al.* (2018), ou se as localidades têm potencial de contribuir com a estratégia geral do país de redução de emissões de gases de efeito estufa. Para execução da análise, será utilizada a base de dados da dimensão "uso da terra", no sentido de verificar a tendência no cenário de referência identificado. A apuração da série temporal será realizada através do programa SPSS (IBM, 2019). A estimação foi realizada a partir do modelo ARIMA (ou modelo Box-Jenkins), conhecido como processo autorregressivo integrado de médias móveis (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 771).

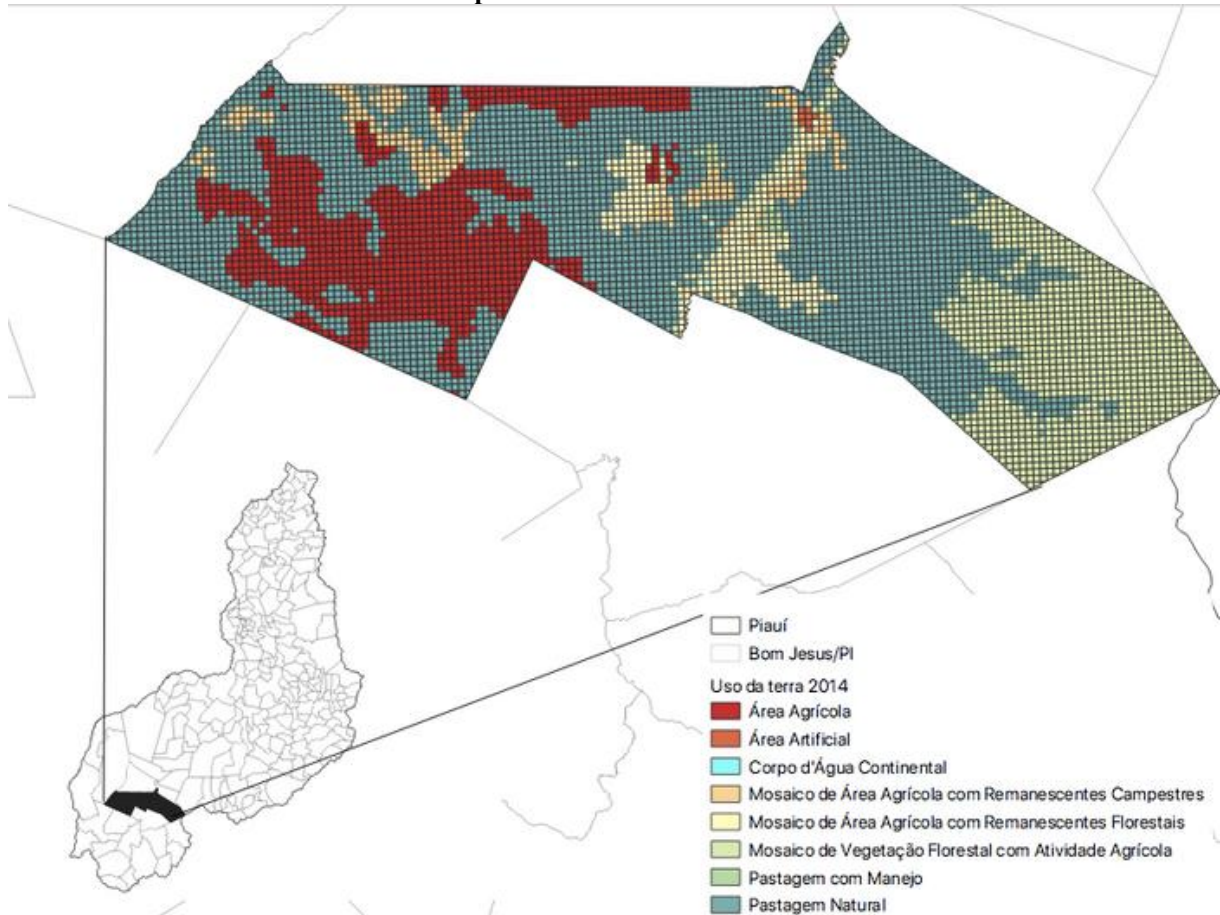
4 RESULTADOS NOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS

A seguir são apresentadas as análises para os três municípios selecionados, localizados em três diferentes biomas.

4.1 MUNICÍPIO DE BOM JESUS, NO ESTADO DO PIAUÍ

No bioma Cerrado, o município selecionado foi Bom Jesus (IBGE, 2018), no Estado do Piauí. Além das características sociais, econômicas e ambientais que permitiram, o município tem chamado a atenção do Poder Judiciário Estadual sobre o processo de ocupação da terra, com casos de suspensão de registros imobiliários dada a suspeita de grilagem de terras e entrada de capital internacional em desacordo com a Lei 5.709/71, em que um dos principais pontos de disputa entre os grandes proprietários e pequenas ocupações está na utilização dos chamados “baixões” (Agência Pública, 2018) como reserva legal e área de preservação permanente para os extensos plantios localizados nos platôs.

Mapa 1 - Bom Jesus no Estado do Piauí



Fonte: O autor (2019).

4.1.1 Bom Jesus, Vale do Gurguéia e Matopiba

O processo histórico de ocupação e constituição do município de Bom Jesus passa pelas transformações ocorridas na segunda metade do século XX e início do novo milênio. Reis (1995) relata a iniciativa pioneira de instalação do Núcleo Colonial da Gurguéia, instalado em 1959 por assinatura de Decreto do então presidente da República Juscelino Kubitschek, e situado atualmente no município de Colônia do Gurguéia (IBGE, 19?), distante 125 km de Bom Jesus.

A criação do projeto de colonização nasce de uma reivindicação apresentada em 1956 no I Encontro dos Bispos do Nordeste, realizado em Campina Grande/PB. Na época, o principal tema de mobilização dos bispos da Igreja Católica era a situação de miséria vivida pela população do sertão nordestino e a pouca atenção do Governo Federal a temas como a seca, a fome e a miséria. São desdobramentos desse encontro histórico, juntamente com o II

Encontro em Natal/RN, as ideias para a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL - CNBB, 2016), (BRASIL, 2016)²⁸. Durante o processo de ocupação da região, em especial em função da instalação do Núcleo Colonial Gurguéia, foi descoberto o Aquífero do Gurguéia, uma das maiores fontes de água subterrânea do Brasil (VALE DO GURGUÉIA..., 2015).

Mais recentemente, outra relevante transformação impactou a região. Sob o acrônimo MATOPIBA, representando as iniciais dos nomes dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, conformam porção do bioma Cerrado, localizado nos Estados do Nordeste e Norte, tornando-se relevante na expansão agrícola do Brasil (EMBRAPA, 2015). Em 6 de maio de 2015, foi assinado o Decreto 8447/2015 (BRASIL, 2015), institucionalizando a região para fins de iniciativas de desenvolvimento e políticas pública. A região respondia até 2017 por 11% da produção nacional de soja, segundo Embrapa (2018).

4.1.2 Presença econômica da agricultura familiar

No município de Bom Jesus, 80,41% dos estabelecimentos agropecuários se enquadraram na categoria de agricultura familiar, ocupando uma área equivalente a 7,74% do total de 223,74 mil hectares dos estabelecimentos agropecuários identificados no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009). A razão do valor da produção foi inferior a 0,07 vezes para a agricultura familiar, caracterizando uma condição de “hegemonia” da agricultura não familiar no município (SPAROVEK *et al.*, 2013, p. 10).

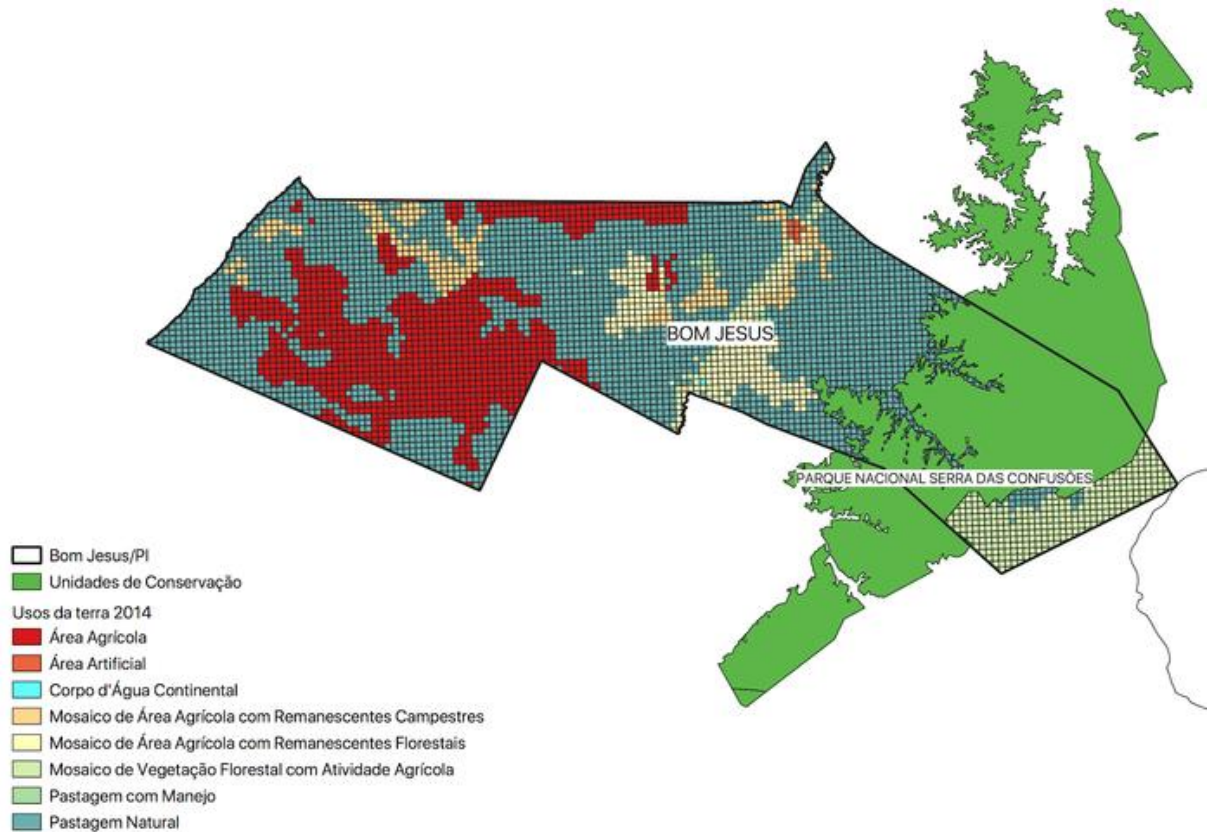
4.1.3 Dimensão ambiental: áreas prioritárias e desmatamento

A partir dos dados do PROBIO I (BRASIL, 2007) e Sparovek *et al.* (2013), e com o auxílio do programa de análise geoespacial Quantum Gis (Quantum Gis, 2019), foi possível constatar que 18,33% do território de Bom Jesus compõe o Parque Nacional da Serra das Confusões, Unidade de Conservação de Proteção Integral criada em 1998, conforme mapa 2. Na base de dados do Incra e do Funai, não há registro de estudos de demarcação ou reconhecimento territorial de povos indígenas ou quilombolas. Recentemente, fruto do

²⁸ Sessenta anos depois, os Bispos do Nordeste fazem nova mobilização para debater os impactos do Projeto São Francisco, acompanhados por gestores do Governo Federal.

trabalho de entidades e movimentos sociais, iniciou-se o trabalho de identificação e reconhecimento de indígenas da etnia “Gamela”, reconhecidos no Estado do Maranhão, através de iniciativa do Ministério Público Federal (BARROS; SILVA, 2018).

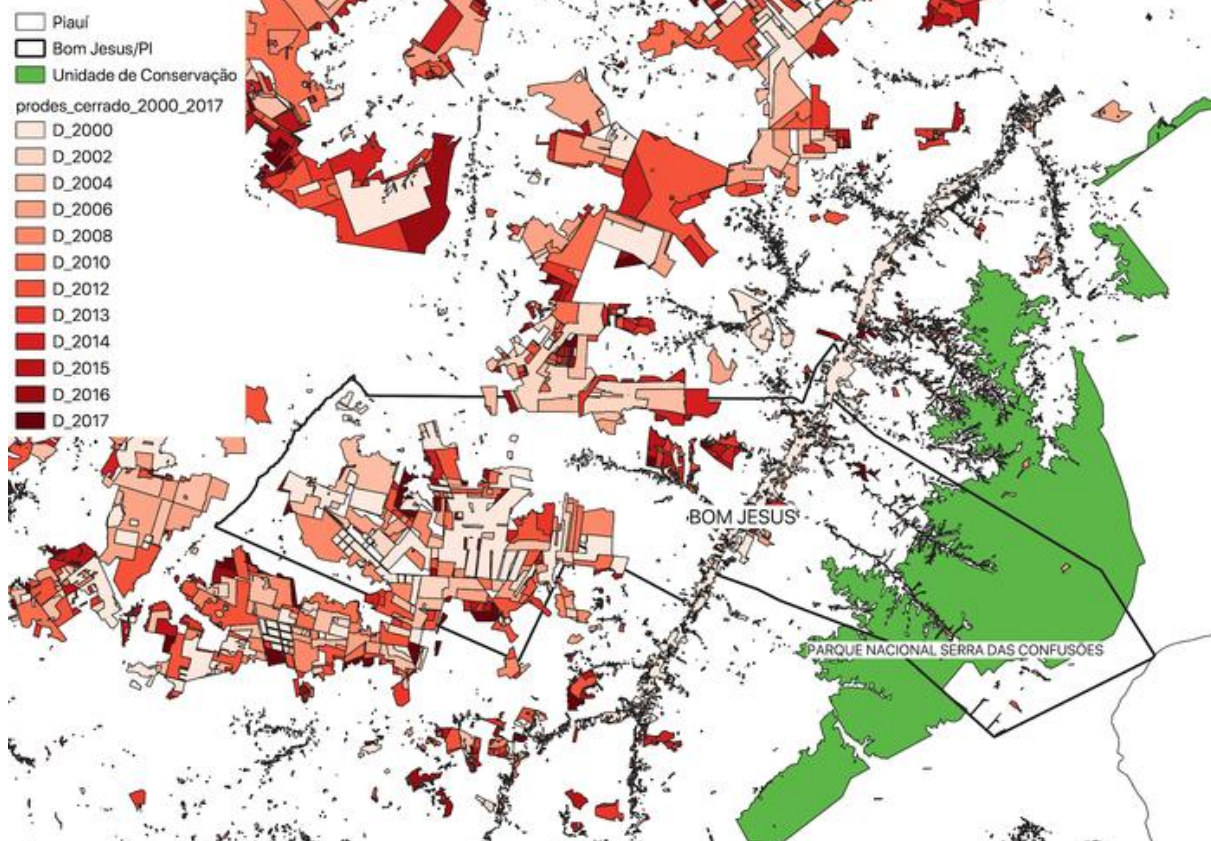
Mapa 2 - Bom Jesus/PI: áreas protegidas e uso da terra



Fonte: O autor (2019); Probio/MMA, IBGE.

Segundo o PRODES Cerrado, o município de Bom Jesus/PI suprimiu 32,18% do seu território com desmatamento até 2017. O mapa 3 demonstra a evolução do desmatamento ao longo dos anos, conforme a graduação em vermelho em ilustração, elaborada com auxílio do software Quantum Gis, a partir da colocação das camadas representando o desmatamento a cada ano.

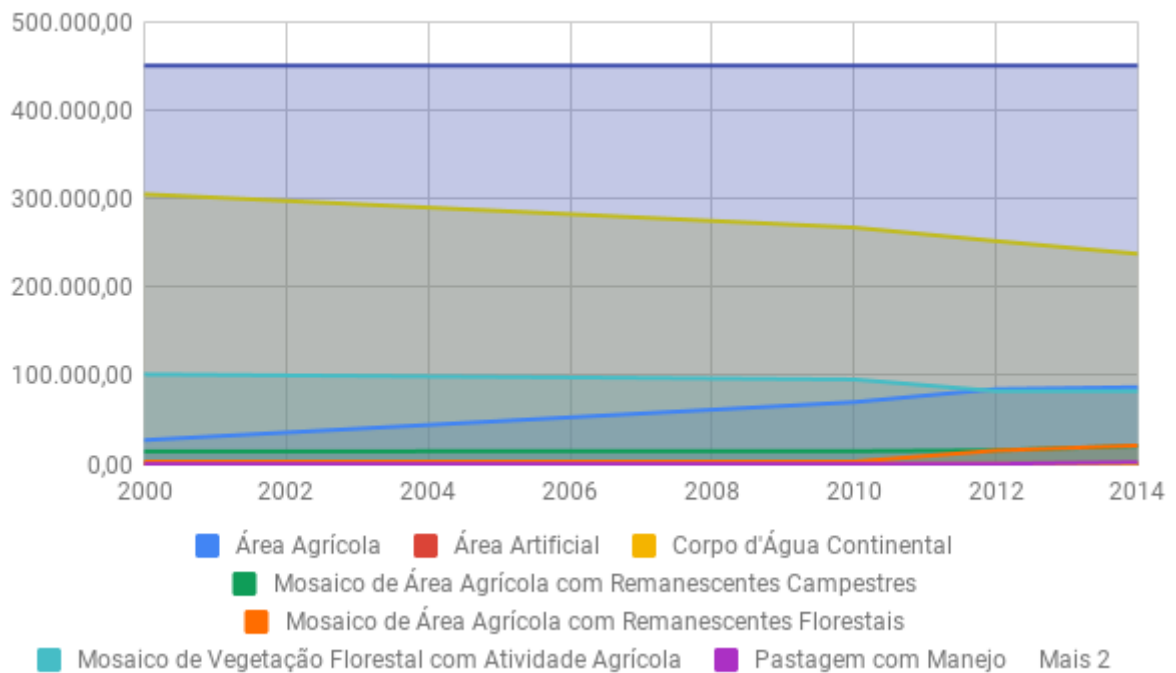
Mapa 3 - Mapa do desmatamento no município de Bom Jesus/PI, entre os anos de 2000 a 2017



Fonte: O autor (2019); Obt/Inpe/MCTIC, Prodes Cerrado, 2018.

As principais alterações no uso da terra se deram na supressão da pastagem natural e o avanço das áreas de lavouras. Foram aproximadamente 67,4 mil hectares a menos de pastagem natural e 59,8 mil hectares a mais de área agrícola, segundo o monitoramento de cobertura e uso da terra do IBGE, entre os anos de 2000 e 2014, conforme o gráfico 3.

Gráfico 3 - Evolução da cobertura e uso da terra em Bom Jesus/PI, entre 2000 e 2014



Fonte: O autor (2019); IBGE, 2018.

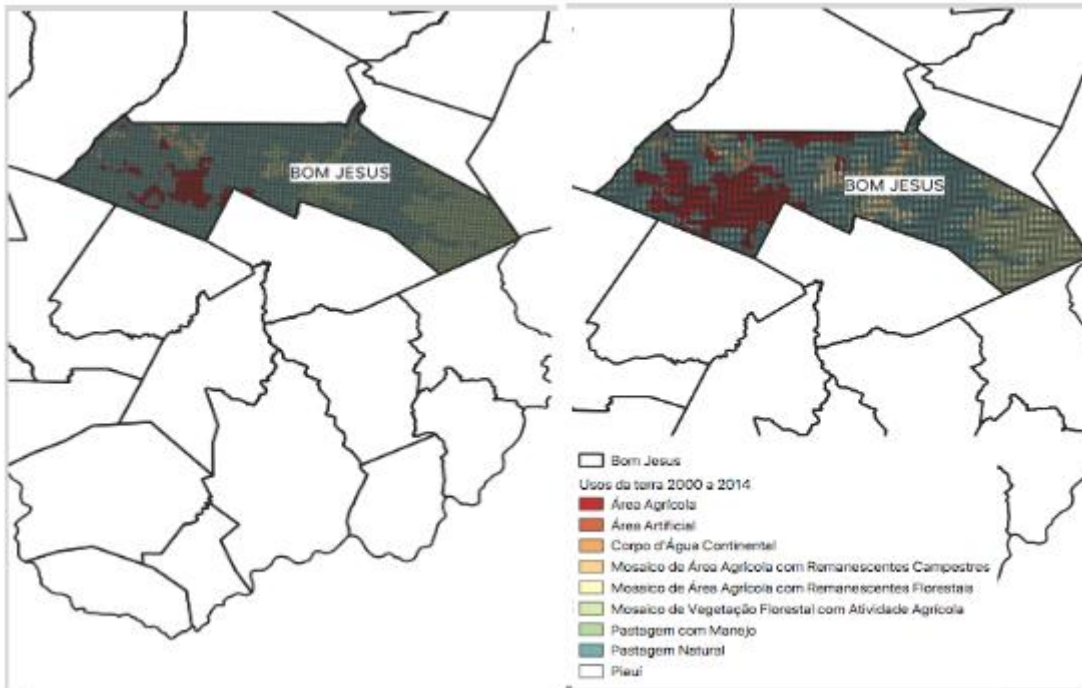
4.1.4 Aptidão agrícola e expansão da soja

O município de Bom Jesus tem a maior porção do território integrada ao bioma Cerrado, mas possui menos de 3% da extensão territorial pertencente ao bioma Caatinga. Aproximadamente 30,84% do território municipal pode ser caracterizado como área de “baixa” aptidão, a partir da combinação de "aspectos ligados a fertilidade do solo, condições climáticas e relevo" (SPAROVEK *et al.*, 2013, p. 18). O município tinha o terceiro maior rebanho bovino do Piauí em 2017, segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE. Nas lavouras temporárias, Bom Jesus era o quarto maior produtor de soja do Estado, com 67,5 mil hectares plantados em 2017, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE.

4.1.5 Mudanças no uso da terra

O monitoramento da cobertura e uso da terra realizado pelo IBGE nos permite aproximar das mudanças em curso no município, visualizadas no mapa 4.

Mapa 4 - Comparativo sobre a cobertura e uso da terra no município de Bom Jesus/PI entre os anos de 2000 e 2014



Fonte: O autor (2019); IBGE, 2018

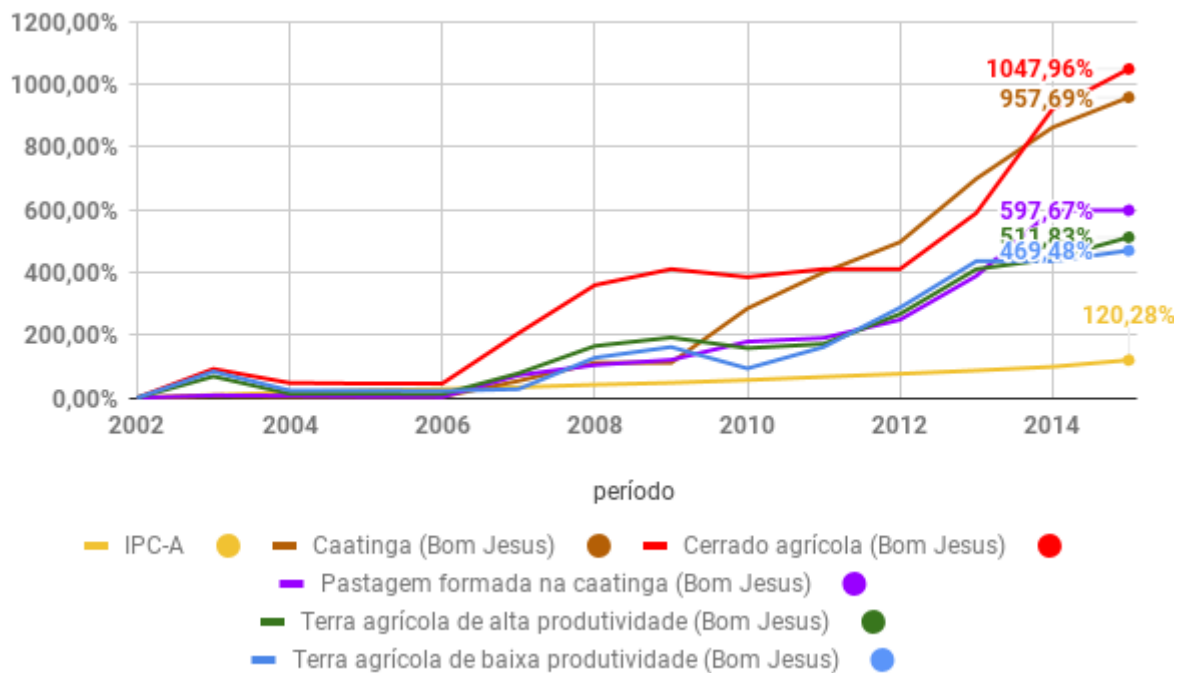
A soja tem se destacado como a *commodity* agrícola que vem influenciando os novos padrões de uso da terra no Brasil. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), 25% do valor da produção agropecuária é oriunda da oleaginosa. Segundo o Grupo de Inteligência Territorial Estratégica da Embrapa (GITE), o Estado do Piauí saltou de 4.745 toneladas de soja plantada em 1993 para 1.081.643 de toneladas em 2011, contribuindo para que o Nordeste brasileiro, pela primeira vez, superasse a região Sudeste em volume de produção da oleaginosa no Brasil. Ainda segundo o GITE, a microrregião do Alto Médio Gurguéia, em que o município de Bom Jesus está inserido, estava em décimo lugar no quesito produtividade de grãos entre as 11 microrregiões maiores produtoras do MATOPIBA para o ano de 2011.

4.1.6 Valorização da terra

O município de Bom Jesus/PI também é impactado pelo processo de valorização da terra. O IEG/FNP, que realiza levantamento para a microrregião de Uruçuí/PI, onde se situam as terras de Bom Jesus, identificou que, entre novembro/dezembro de 2002 e novembro/dezembro de 2015, todos os cinco tipos de uso de terra (terras de cerrado e

caatinga, terras de pastagem e agrícola) tiveram ganhos superiores à inflação medida pelo IPCA/IBGE. No caso das terras caracterizadas como “cerrado agrícola” (em amarelo no gráfico), o ganho foi de 1.047,96% no período, enquanto que a inflação apurada ficou em 120,28%. O comportamento da valorização da terra por diferentes tipos é verificada no gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 - Ganho real no preço da terra na região de Urucuí/PI por tipo de uso da terra entre os anos de 2002 e 2015

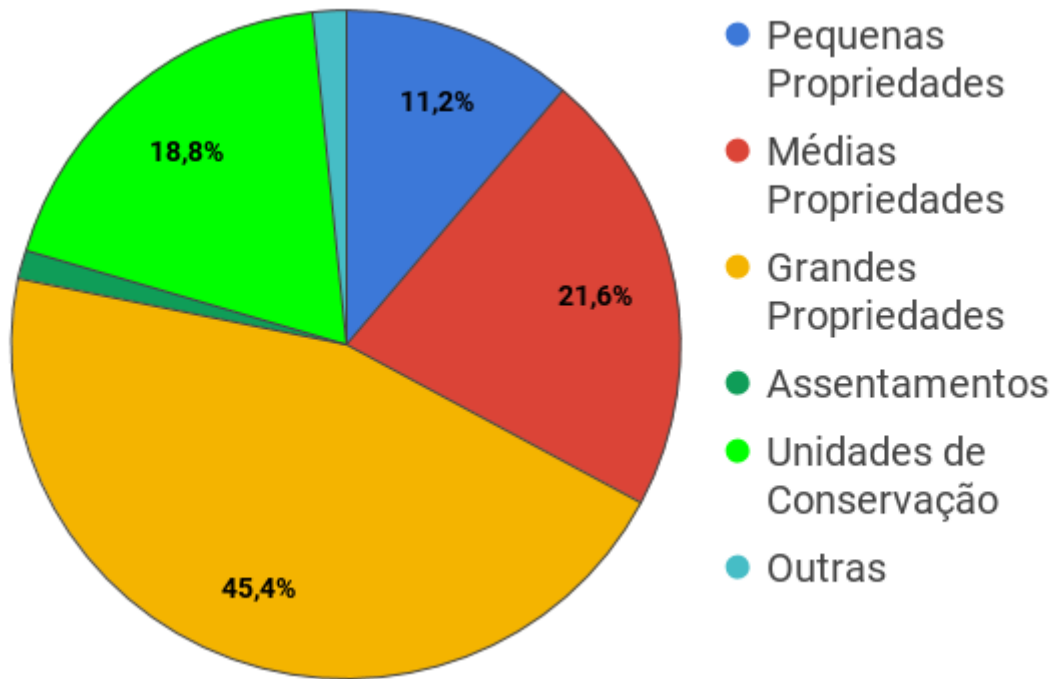


Fonte: O autor (2019); Informa Economics – FNP (2015).

4.1.7 A formalização da terra

A inovação trazida pelo Atlas Agropecuário do Imaflora em relação à estrutura fundiária do município de Bom Jesus é a possibilidade de analisar a proporção dos diferentes domínios, por categoria fundiária. Dos 541,20 mil hectares identificados, as grandes propriedades totalizaram 245,50 mil hectares, equivalente a 45,4% da área total.

Gráfico 5 - Bom Jesus/PI: Estrutura Fundiária por categoria fundiária e diferentes domínios e destinações



Fonte: Adaptado pelo autor; Imaflora (2017).

O SNCR apresenta 895 imóveis rurais cadastrados ativos particulares no município de Bom Jesus, com uma área cadastrada de 512.890,58 hectares, correspondendo a 93,78% da extensão territorial local²⁹. Esse é um dado que chama a atenção, visto que há a exclusão de terras públicas federais e estaduais, e que aproximadamente 100,25 mil hectares do território municipal (18,33% da extensão territorial local) está destinado ao Parque Nacional da Serra das Confusões, Unidade de Conservação Federal. Para a análise, foram excluídos os imóveis rurais de dominialidade pública, sejam federais, estaduais ou municipais.

²⁹ Um dos grandes temas de gestão fundiária do Inbra é o chamado “sobrecadastramento”, que ocorre quando a área cadastrada é superior à extensão territorial do município (Inbra, 2014, p.7). O SNCR funciona como um sistema de “conta corrente”, sendo que, para cada imóvel que é incluído como novo, o cadastrador deve informar a origem da área. É um processo que vai sendo corrigido paulatinamente, conforme a incorporação na malha fundiária de imóveis certificados, assim como a atualização da base cadastral anterior a 2002. O Inbra tem realizado trabalhos sistemáticos de identificação de grandes imóveis que já foram objetos de desmembramento, com a entrada de novos imóveis que foram inseridos na base, porém se mantendo ainda o imóvel de origem no cadastro.

Tabela 3 - Consolidação da Estrutura Fundiária no município de Bom Jesus/PI

Categorias Fundiárias	Qtd	Área (ha)	Qtd (%)	Área (%)
Abaixo da Fração Mínima de Parcelamento	29	49,9257	3,24%	0,01%
Minifúndio	332	9.074,26	37,09%	1,77%
Pequena Propriedade	288	52.830,51	32,18%	10,30%
Média Propriedade	132	81.818,96	14,75%	15,95%
Grande Propriedade	114	369.116,93	12,74%	71,97%
Total	895	512.890,58	100,00%	100,00%

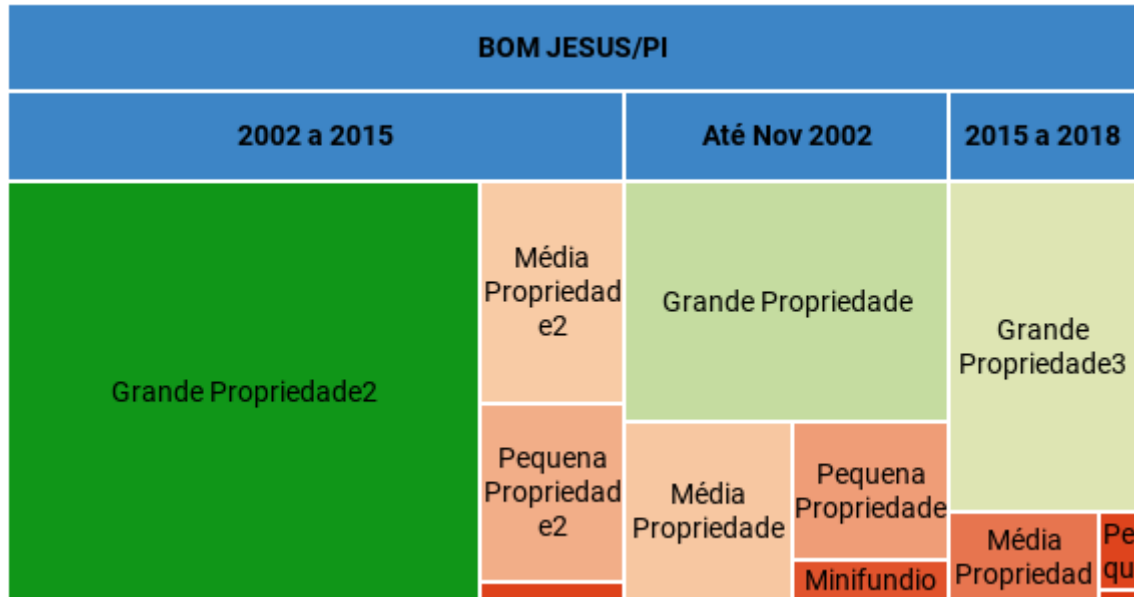
Fonte: SNCR/Incra, extraído em 25/09/2018

No município de Bom Jesus/PI, aproximadamente 71,66% da área cadastrada passaram por atualização cadastral após novembro de 2002. Porém, 83,7 mil hectares cadastrados como "grandes propriedades" não passaram por atualização cadastral desde 2002. Esse dado corresponde a 16,32% da área cadastrada no município e 22,68% da área cadastrada em "grandes propriedades"³⁰.

Outro dado a ser destacado é o indicador de procura pela atualização cadastral, através da aferição de "hectares atualizados por dia, analisando os dois cortes temporais propostos. Após 8 de novembro de 2002 até 31 de março de 2015 foram atualizados 52,91 hectares por dia em média, pois são 4.525 dias contados dentro do primeiro marco temporal (incluindo-se finais de semana e feriados). A partir de abril de 2015 até 25 de setembro de 2018, data da extração dos dados do SNCR, a média diária de atualização cadastral subiu para 100,62 hectares cadastrados em 1.273 dias. É possível que tais valores possam se acomodar ao longo do tempo, mas também parece inegável a procura por atualização cadastral e a importância da análise dos dados dispostos no SNCR.

³⁰ Via de regra tais áreas são erroneamente interpretadas como "potencial" área a ser destinada ao programa de reforma agrária, visto que ainda está informada no SNCR. Porém, em mais de uma situação, iniciativas de fiscalização cadastral do Incra constataram que o imóvel original não existe mais, seja por fracionamento, ou atualização cadastral realizada equivocadamente, ao inserir área já existente como "novo" imóvel. O processo contínuo e paulatino de atualização cadastral, certificação e as iniciativas de fiscalização cadastral vão corrigindo tais impropriedades do SNCR.

Gráfico 6 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária e por período no município de Bom Jesus/PI



Fonte: SNCR/Inkra (2018).

O gráfico de “mapa de árvore” tem como propósito demonstrar as proporções das grandezas analisadas. No caso discutido, observa-se o maior volume de áreas cadastradas no período 2002-2015, caracterizando uma busca pela formalização no período de expansão agrícola no município. Outra constatação é a participação ainda relevante de grandes propriedades que não realizaram atualização cadastral desde novembro de 2002, já que são 83,2 mil hectares, ou 16,64% da extensão territorial municipal.

4.1.7.1 Certificação de imóveis rurais

No município de Bom Jesus/PI, 121 imóveis rurais particulares com cadastro no SNCR na condição “ativo”, totalizando 208.413,40 hectares, estão medidos e certificados pelo Incra. Apesar de responder por 13,52% do total de imóveis rurais cadastrados no SNCR, a área certificada corresponde a 40,64% da área total cadastrada. Quando se compara com a estatística de imóveis com cadastro atualizado após novembro de 2002 no SNCR, os imóveis certificados chegam a 27,43% do total cadastrado no período, e a área equivale a 56,70% do total cadastrado. Quando o comparativo é com a extensão territorial do município, a soma das áreas certificadas com a área delimitada no município para o Parque Nacional da Serra das Confusões, o total conhecido e delimitado chega a 59,81% da área total municipal.

O processo de certificação não é obrigatório para imóveis menores e foi estabelecido um calendário que obriga a certificação conforme o tamanho do imóvel rural³¹. Conforme observado na tabela 4, a estatística descritiva das áreas em hectares dos imóveis cadastrados no SNCR e dos imóveis certificados apontam padrões diferentes, como na área média, sendo três vezes superior a área média certificada do que a cadastrada.

Tabela 4 - Comparativo da Estatística descritiva das áreas dos imóveis cadastrados “ativos” do SNCR e dos imóveis certificados, em hectares, para o município de Bom Jesus/PI

	Imóveis cadastrados	Imóveis certificados
Média	573,06	1722,42
Erro padrão	43,38	184,03
Modo	245	#VALOR!
Mediana	128	1010,40
Primeiro quartil	30	499,92
Terceiro quartil	362,01	2071,64
Variância	1684942,45	4097958,08
Desvio padrão	1298,05	2024,34
Curtose	24,32	8,52
Inclinação	4,35	2,50
Intervalo	12782,51	12968,20
Mínimo	0,3	43,94
Máximo	12782,81	13012,14
Soma	512890,58	208413,40
Contagem (número de imóveis)	895	121

Fonte: SNCR, SNCI, SIGEF/Incra (2018).

4.1.7.2 Áreas em nome de pessoas jurídicas e estrangeiros

Uma análise adicional sobre o perfil dos detentores de imóveis no município de Bom Jesus/PI está relacionada à natureza da pessoa detentora dos imóveis e à nacionalidade dos proprietários. Sobre a identificação de pessoas jurídicas detentoras de imóveis, o Incra não fornece a informação sobre a condição formal do declarante ou detentor do imóvel, cabendo

³¹ Os prazos conforme o tamanho dos imóveis para obrigatoriedade da certificação foram atualizados pelo Decreto 9.311/2018, ficando os imóveis com área inferior a 25 hectares com tal ônus a partir de 20/11/2025.

uma análise do nome dos proprietários cadastrados para verificar se o titular é pessoa física ou empresa³².

Em Bom Jesus, foram identificados 28 imóveis rurais ativos em nome de pessoas jurídicas, em uma área de 84.649,78 hectares no SNCR, ou 16,85% da extensão territorial do município. Destes, 10 imóveis com área de 42.303,78 hectares estavam certificados e 24 imóveis com área de 78.439,28 hectares tiveram atualização cadastral posterior a 8 de novembro de 2002. Observa-se que os indicadores referentes à área certificada em relação à área total cadastrada (49,99%) e de imóveis e área cadastrada com atualização cadastral no SNCR posterior a 2002 (85,71% e 92,66%, respectivamente) confirmam as afirmações sobre a demanda das empresas de estarem devidamente regularizadas para obter acesso a crédito oficial e realizar negociações de mercado. Sobre o tipo de pessoa jurídica proprietária de imóveis rurais em Bom Jesus, 87,50% da área cadastrada estava sob o controle de empresas registradas como sociedade “limitada”, 10,70% como “sociedade anônima” e os restantes 1,80% como associações ou entidades sem fim lucrativo.

Como já demonstrado no gráfico 4, há um processo de valorização das terras em Bom Jesus e toda a região de Cerrado do Piauí. Portanto, chama a atenção que, das pessoas jurídicas proprietárias de terras registradas no SNCR, contemplem para além das descrições tradicionais para empreendimentos agropecuários, como “agropecuária” ou “agroindustrial”. Da análise sobre a descrição das empresas proprietárias de terras em Bom Jesus, destaca-se que 47.159,7017 hectares, ou 56,80% da área total cadastrada de pessoas jurídicas com fim lucrativo, são de titulares que contém na nomenclatura as expressões “empreendimentos” ou “participações”, sinalizando a possibilidade de tais empresas pertencerem ao mercado de negociação de terras. Também não há informação disponível no SNCR sobre a participação de estrangeiros nessas empresas, que deveria ser objeto de análise específica sobre quadro societário das empresas quando da atualização cadastral do imóvel³³.

Ainda sobre aquisição de terras por estrangeiros, o cadastro do Incra disponibiliza a informação registrada a partir de 2013 em que o campo relacionado à nacionalidade dos

³² A metodologia utilizada para pesquisa na base de dados do SNCR buscou identificar acrônimos ou reduções mais recorrentes em expressões formalmente ou usualmente utilizadas no nome do titular, baseada em codificação por Gibbs (2009) e ABL (2018). Os campos objeto de pesquisa foram “nome do declarante” na pesquisa direta ao SNCR, e “titular” na planilha de consulta pública disponibilizada pelo SNCR. Mais detalhes no Apêndice B.

³³ No processo administrativo de atualização cadastral junto ao Incra, um dos documentos necessários para imóveis acima de 15 módulos fiscais é a documentação atualizada da empresa declarante, com o objetivo de identificar se não há descumprimento da Lei 5.709/71, que trata de aquisição de terras por parte de estrangeiros.

proprietários se tornou obrigatória, a partir da integração do Sistema Nacional de Aquisição e Arrendamento de Terras de Estrangeiros (SISNATE) com a base do SNCR (PRETTO, 2009). Os dados anteriores a 2013 foram atualizados na base do Incra a partir das informações disponíveis. Nesse aspecto, é relevante informar que, até a entrada em vigor do Parecer AGU LA 01/2010 (ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO - AGU, 2010), o Incra estava desobrigado a cadastrar imóveis em que empresas poderiam ter controle de capital estrangeiro, em virtude de parecer anterior da Advocacia-Geral da União, que equipava empresas brasileiras e empresas estrangeiras instaladas no Brasil.

No SNCR e SISNATE, foram identificados apenas dois imóveis rurais particulares ativos de apenas um proprietário (pessoa física) e de uma única nacionalidade (Espanha), somando 731,40 hectares. É um dado que chama a atenção visto que comumente se manifesta o interesse de estrangeiros em áreas aptas a conversão para agropecuária, principalmente se tratando de uma região que não se configura nem como faixa de fronteira e nem está situada na floresta amazônica.

4.1.8 Mudanças no uso da terra

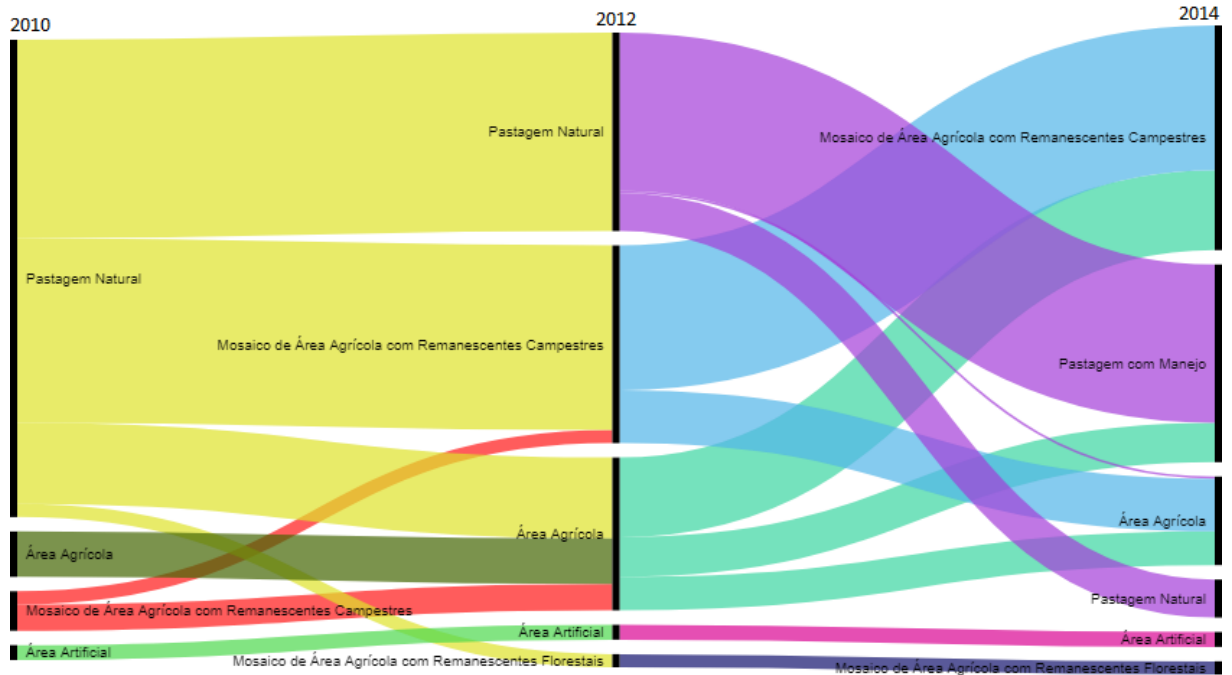
A série de dados disponível para os anos 2000, 2010, 2012 e 2014 permite observar os diferentes tipos de cobertura e uso nos biomas, bem como as alterações durante o período. A montagem da série histórica visando preencher os anos em que não há dados disponíveis baseou-se em calcular a taxa de variação nos períodos disponíveis e aplicá-la aos anos sem informação. A tabela 5 demonstra os resultados alcançados.

Tabela 5 - Taxas de variação anual nos diferentes tipos de uso da terra no município de Bom Jesus/PI

Tipos de uso de terra	2010/2000	2012/2010	2014/2012
Área agrícola	10,00%	10,09%	1,25%
Corpo d'Água Continental	0,00%	0,00%	0,00%
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	0,17%	3,35%	14,62%
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	0,00%	143,62%	17,30%
Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	-0,58%	-7,11%	0,00%
Pastagem Natural	-1,31%	-2,90%	-2,92%

Fonte: O autor (2019); IBGE (2018).

Gráfico 7 - Mudanças no uso da terra em Bom Jesus/PI



Fonte: O autor (2019); IBGE (2018), baseado em Mauri *et al.* (2017).

A partir desse exercício, foi possível constituir a base de dados sobre a evolução das mudanças no uso da terra no município de Bom Jesus/PI, conforme demonstrado na tabela 5, destacando os dados informados pelo IBGE e os dados estimados pelas taxas de variação informadas na tabela 6. Optou-se pela utilização dos dados a partir do ano de 2010, que demonstram maior consistência para as análises.

Tabela 6 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Bom Jesus, com dados informados e estimados

Origem dos dados	anos	Área Agrícola	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	Pastagem Natural
informado	2000	26.895,30	14.232,21	2.550,43	101.158,90	304.683,29
estimado	2001	29.584,93	14.256,69	2.550,43	100.569,93	300.692,83
estimado	2002	32.543,54	14.281,22	2.550,43	99.984,39	296.754,63
estimado	2003	35.543,54	14.305,79	2.550,43	99.402,26	292.868,01
estimado	2004	39.377,95	14.330,41	2.550,43	98.823,52	289.032,29
estimado	2005	43.315,89	14.355,06	2.550,43	98.248,14	285.246,81
estimado	2006	47.647,64	14.379,76	2.550,43	97.676,12	281.510,91
estimado	2007	52.412,58	14.404,50	2.550,43	97.107,43	277.823,93
estimado	2008	57.654,03	14.429,28	2.550,43	96.542,05	274.185,25
estimado	2009	63.419,65	14.454,11	2.550,43	95.979,96	270.594,22
informado	2010	69.761,85	14.478,98	2.550,43	95.421,14	267.050,22
estimado	2011	76.802,48	14.964,40	6.213,47	88.639,81	259.284,96
informado	2012	84.553,67	15.466,09	15.137,53	82.340,42	251.764,92
estimado	2013	85.609,23	17.727,31	17.756,04	82.340,42	244.419,16
informado	2014	86.677,97	20.319,13	20.827,51	82.340,42	237.287,73

Fonte: O autor (2019); IBGE (2018).

Tal metodologia se complementa com os dados do PRODES Cerrado, que informa o desmatamento ocorrido por supressão de qualquer tipo de vegetação nativa (INPE, 2015), cuja complexidade é muito maior dada a heterogeneidade da região em comparação a outros biomas.

4.1.9 Supressão de pastagens naturais e usos da terra

Conforme demonstrado na tabela 7, o município de Bom Jesus passou por importantes alterações no uso da terra entre os anos 2000 e 2014. Os 390.400,08 hectares de pastagens naturais existentes nos anos 2000 cederam espaço para diferentes usos, em especial o uso agrícola que, em 2014, ocupava 108,60 mil hectares no município. Na tabela 7, é possível observar a redução da pastagem natural no município para 237.287,73 hectares, e que 88,75% dos novos usos foram direcionados para uso agrícola, que somava 59.817,11 hectares oriundos de pastagem natural existente em 2000, seja diretamente ou passando por outros

usos durante os anos de 2010 e 2012. Também é possível verificar na mesma base de dados que a categoria “mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola”, predominante no Parque Nacional da Serra das Confusões, também perdeu uma área de 18.818,48 hectares entre 2000 e 2014. Nesse caso, 95,15% da área se converteu em “mosaico de área agrícola com remanescentes florestais”, denotando a alteração de relevância na composição da área. Os 82.340,42 hectares restantes eram a área correspondente à Unidade de Conservação.

A partir das diferentes composições de uso da terra registradas no município, foram realizados cálculos de associação com as demais dimensões, cujas bases foram estruturadas para a dissertação. Para uma melhor visualização, optou-se na tabela 7 por destacar em amarelo as alterações da categoria “área agrícola” e, em verde, as alterações da categoria “pastagem nativa”, evidenciando as trocas entre diferentes coberturas e usos mais relevantes no município durante o período observado.

Tabela 7 - Consolidação das mudanças na cobertura de pastagem natural para os diferentes usos da terra no município de Bom Jesus/PI entre 2000 e 2014

Uso em 2010	Uso em 2012	Uso em 2014	Soma - area_ha
Área Agrícola	Área Agrícola	Área Agrícola	32.275,6007
		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	4.770,8577
		Pastagem com Manejo	246,8182
Área Artificial	Área Artificial	Área Artificial	93,0239
Mosaico de Área Agrícola com Remanescente Campestres	Área Agrícola	Área Agrícola	164,5099
	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	82,2605
Pastagem Natural	Área Agrícola	Área Agrícola	13.557,9089
		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	493,4847
	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Área Agrícola	329,0458
		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	822,5754
	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	82,2932
	Pastagem Natural	Área Agrícola	13.490,0510
		Pastagem com Manejo	987,1301
		Pastagem Natural	237.287,7339
Total Resultado			304.683,2939

Fonte: O autor (2019); IBGE (2018).

4.1.10 Correlações entre as variáveis

São apresentadas as associações entre as variáveis selecionadas para o município de Bom Jesus/PI.

4.1.10.1 Desmatamento e as variáveis da dimensão “produção” e “uso da terra”

Os resultados apresentados da correlação de Pearson entre desmatamento e uso da terra para o município de Bom Jesus denotam a relevância da expansão de área agrícola na

associação com o desmatamento. A força da associação linear negativa entre área plantada de soja e as duas categorias com cobertura de vegetação nativa “mosaico de vegetal florestal com área agrícola” e “pastagem natural”, em que os valores de “r” chegam a -0,796 e -0,982, comprovam a afirmação. A associação entre as séries de “desmatamento acumulado” e “área plantada de soja” apresentam “r” de 0,945, de associação linear fortemente positiva. Diferentemente do que ocorre na Amazônia, como visto em Domingues e Bermann (2012), em que a soja cumpre o papel da consolidação no uso agropecuário da terra inicialmente destinada à pecuária, no Cerrado se observa a associação fortemente positiva entre desmatamento e ampliação da área plantada.

4.1.10.2 Usos da terra, produção e preço da terra

A associação considerada relevante relaciona a mudança de uso da terra, as variáveis da dimensão “produção” e o comportamento do preço da terra. Como os preços dos diferentes usos da terra disponíveis estavam limitados ao período entre novembro e dezembro de 2015, foi calculada a correlação entre os dados da série limitada aos anos de 2010 a 2014. Foi também definido o cálculo utilizando-se cinco tipos de uso da terra: “pastagem natural”, “área agrícola” e três mosaicos que combinam diferentes coberturas e usos (mosaico de área agrícola com remanescentes campestres, com remanescentes florestais e mosaico de vegetação florestal com área agrícola).

As fortes associações estão presentes quando relacionadas entre uso agrícola, área plantada de lavouras, área de soja e os preços de terras, indicando o coeficiente “r” com valores acima de +0,900. As correlações se tornam negativas, mas também fortes, na associação entre preço da terra e “rebanho bovino” (“r” entre -0,692 e -0,728) ou presença de “pastagem natural” (entre -0,866 e -0,997).

4.1.10.3 Correlações entre “formalização” e as demais dimensões

São apresentadas as associações das variáveis da dimensão “formalização” com as variáveis das demais dimensões.

4.1.10.3.1 Associação entre a dimensão “ambiental”, “uso da terra” e “formalização”

As associações realizadas com os dados oriundos da atualização cadastral e da certificação de imóveis tem o intuito de verificar a pertinência de buscar indicativos de novas alterações no uso da terra nos imóveis que passam pela formalização. Como os dados da formalização estão parcialmente disponíveis em tempo real e ao acesso público, as indicações sobre alteração de titularidade, tamanho dos imóveis e localização (essa obtida pela certificação) podem auxiliar a lançar perspectivas sobre possíveis mudanças no uso da terra na localidade analisada.

Os resultados encontrados confirmam a associação entre as variáveis das três dimensões, sendo que tal associação se torna mais contundente quando se tratam dos dados acumulados de formalização - “área de atualização cadastral acumulada”, “área de certificação acumulada”. Em relação ao “desmatamento”, o coeficiente “r” aponta associação de +0,787 para “área certificada”, +0,988 para “área certificada acumulada” e +0,938 para “área cadastrada acumulada”.

Há forte associação negativa entre as variáveis da dimensão “formalização” com a cobertura de “pastagem natural”, indicando os efeitos do dinamismo relacionados aos demais usos e a busca por formalização nas propriedades que possam estar migrando para outros usos da terra, em especial o uso agrícola. O coeficiente “r” aponta associação de -0,808 para “área certificada”, -0,998 para “área certificada acumulada” e -0,993 para “área cadastrada acumulada”.

Tabela 8 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, “uso da terra” e “formalização”

	desmatamento acumulado	mosaico area agricola remanes campestres	uso da terra area agricola	mosaico area agricola remanesc florestais
desmatamento acumulado	1	.960	.883	.957
mosaico_area_agricola_remanesc_campestres	.960	1	.716	.837
uso da terra area agrícola	.883	.716	1	.981
mosaico_area_agricola_remanesc_florestais	.957	.837	.981	1
mosaico_veg_florestal_area_agricola	-.823	-.630	-.993	-.953
pastagem_natural	-.995	-.928	-.924	-.980
area_certificada	.787	.769	.997	.994
area_certificada_acum	.988	.951	.897	.965
atualizacao_cadastral	-.012	.831	.983	1.000
atualizacao_cadastral_acum	.938	.960	.882	.956

Fonte: O autor (2019).

Tabela 9 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, “uso da terra” e “formalização” - continuação

	mosaico veg florestal area agricola	pastagem natural	area certificada	area certificada acum
desmatamento acumulado	-.823	-.995	.787	.988
mosaico_area_agricola_remanesc_campestres	-.630	-.928	.769	.951
uso da terra area agrícola	-.993	-.924	.997	.897
mosaico_area_agricola_remanesc_florestais	-.953	-.980	.994	.965
mosaico_veg_florestal_area_agricola	1	.874	-.981	-.840
pastagem_natural	.874	1	-.952	-.998
area_certificada	-.981	-.952	1	.494
area_certificada_acum	-.840	-.998	.494	1
atualizacao_cadastral	-.956	-.978	.170	.463
atualizacao_cadastral_acum	-.822	-.995	.281	.952

Fonte: O autor (2019).

Tabela 10 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental”, “uso da terra” e “formalização” - continuação

	atualizacao_cadastral	atualizacao_cadastral_acum
desmatamento acumulado	-.012	.938
mosaico_area_agricola_remanes_campestres	.831	.960
uso da terra area agrícola	.983	.882
mosaico_area_agricola_remanesc_florestais	1.000	.956
mosaico_veg_florestal_area_agricola	-.956	-.822
pastagem_natural	-.978	-.995
area_certificada	.170	.281
area_certificada_acum	.463	.952
atualizacao_cadastral	1	.059
atualizacao_cadastral_acum	.059	1

Fonte: O autor (2019).

Como já demonstrado na tabela 4, o perfil dos imóveis certificados tem uma área média de 1.722,42 hectares, ou 24,60 módulos fiscais. Esse perfil de grandes propriedades indica especial atenção sobre as mudanças de uso, já que é possível acompanhar tais mudanças através dos cruzamentos das bases de dados disponíveis.

4.1.10.3.2 Preço da terra e formalização

Tabela 11 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI

	Caatinga (Bom Jesus)	Cerrado agrícola (Bom Jesus)	Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)
Caatinga (Bom Jesus)	1	.946	.984	.966
Cerrado agrícola (Bom Jesus)	.946	1	.975	.971
Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	.984	.975	1	.973
Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)	.966	.971	.973	1
Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	.963	.928	.954	.985
area_certificada	.916	.692	.804	.806
area_certificada_acum	.991	.925	.971	.966
atualizacao_cadastral	-.187	-.295	-.207	-.283
atualizacao_cadastral_acum	.786	.820	.786	.803

Fonte: O autor (2019).

Tabela 12 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI

	Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	area_certificada	area_certificada_acum
Caatinga (Bom Jesus)	.963	.916	.991
Cerrado agrícola (Bom Jesus)	.928	.692	.925
Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	.954	.804	.971
Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)	.985	.806	.966
Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	1	.853	.951
area_certificada	.853	1	.494
area_certificada_acum	.951	.494	1
atualizacao_cadastral	-.249	.170	.463
atualizacao_cadastral_acum	.755	.281	.952

Fonte: O autor (2019).

Tabela 13 - Coeficientes da correlação de Pearson entre preço da terra e variáveis da dimensão “formalização” para o município de Bom Jesus/PI

	atualizacao_cadastral	atualizacao_cadastral_acum
Caatinga (Bom Jesus)	-.187	.786
Cerrado agrícola (Bom Jesus)	-.295	.820
Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	-.207	.786
Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)	-.283	.803
Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	-.249	.755
area_certificada	.170	.281
area_certificada_acum	.463	.952
atualizacao_cadastral	1	.059
atualizacao_cadastral_acum	.059	1

Fonte: O autor (2019).

A correlação entre preço da terra e formalização confirma a combinação dos movimentos voltados à valorização dos imóveis rurais e à busca pela atualização cadastral e certificação dos imóveis. Tanto as variáveis “atualização cadastral acumulada” - com coeficiente “r” entre +0,755 e +0,820, conforme o tipo de terra - quanto “área certificada acumulada” - com coeficiente “r” entre +0,925 e +0,991, conforme o tipo de terra - demonstram uma associação forte e positiva com as diferentes cotações de preços da terra.

4.1.11 Séries temporais

Nesta seção, serão utilizadas as ferramentas de séries temporais para analisar a projeção do comportamento do uso da terra até o ano de 2030 no município de Bom Jesus, a fim de verificar se há indicadores que apontem coerência ou não com a estratégia geral do país de redução de emissões de gases de efeito estufa. Para execução da análise, será utilizada a base de dados da dimensão "uso da terra" no sentido de verificar a tendência no cenário de referência identificado. A apuração da série temporal será realizada através do programa SPSS, tendo como período de partida o ano de 2010.

A estimação foi realizada a partir do modelo ARIMA (ou modelo Box-Jenkins), conhecido como processo autorregressivo integrado de médias móveis. Como visto no quadro 8, em uma variável, houve a necessidade da série ser diferenciada mais de uma vez para tornar-se estacionária. O coeficiente de determinação médio (R²) para o conjunto de variáveis ficou em 0,646.

Quadro 10 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS

ID do modelo		Tipo de modelo
desmatamento acumulado	Modelo_1	ARIMA(0,1,0)
area_plantada	Modelo_2	ARIMA(0,1,0)
area_soja	Modelo_3	ARIMA(0,1,0)
rebanho bovino	Modelo_4	ARIMA(0,1,0)
uso da terra area agricola	Modelo_5	ARIMA(0,1,0)
mosaico_area_agricola_remanesc_campestres	Modelo_6	ARIMA(0,1,0)
mosaico_area_agricola_remanesc_florestais	Modelo_7	ARIMA(0,1,0)
pastagem_natural	Modelo_8	ARIMA(0,2,0)

Fonte: O autor (2019).

4.1.11.1 Resultados

As tabelas 14 e 15 demonstram o resultado da projeção para 2030 e o limite superior para as variáveis analisadas relacionadas às dimensões “uso da terra” e “produtiva”. Para as variáveis com viés de crescimento das estimativas, optou-se em informar adicionalmente os dados de limite superior. Nas variáveis com viés de redução nas estimativas, optou-se em informar os dados de limite inferior da estimativa.

Tabela 14 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de “uso da terra” para o município de Bom Jesus/PI

	uso da terra area agricola- Modelo_5 (hectares)		mosaico_area_agricola_remanes_campestres- Modelo_6 (hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite superior
2015	90.907,00	102.581,13	21.779,16	25.356,71
2016	95.136,03	111.645,74	23.239,20	28.298,61
2017	99.365,05	119.585,24	24.699,24	30.895,72
2018	103.594,08	126.942,34	26.159,28	33.314,36
2019	107.823,11	133.927,26	27.619,31	35.618,94
2020	112.052,14	140.647,80	29.079,35	37.842,51
2021	116.281,17	147.168,02	30.539,39	40.004,68
2022	120.510,20	153.529,63	31.999,43	42.118,24
2023	124.739,23	159.761,62	33.459,46	44.192,09
2024	128.968,26	165.885,10	34.919,50	46.232,68
2025	133.197,29	171.916,00	36.379,54	48.244,91
2026	137.426,32	177.866,69	37.839,58	50.232,55
2027	141.655,35	183.747,02	39.299,61	52.198,63
2028	145.884,37	189.564,97	40.759,65	54.145,59
2029	150.113,40	195.327,12	42.219,69	56.075,45
2030	154.342,43	201.038,96	43.679,73	57.989,90

Fonte: O autor (2019).

Tabela 15 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de “uso da terra” para o município de Bom Jesus/PI - continuação

	mosaico_area_agricola_remanesc_florestais- Modelo_7 (hectares)		pastagem_natural- Modelo_9 (hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite inferior
2015	25.396,78	34.735,75	230.364,25	230.273,05
2016	29.966,05	43.173,35	223.648,72	223.444,79
2017	34.535,32	50.710,90	217.141,12	216.799,89
2018	39.104,58	57.782,54	210.841,48	210.341,97
2019	43.673,85	64.556,44	204.749,78	204.073,43
2020	48.243,12	71.118,85	198.866,02	197.996,05
2021	52.812,39	77.521,00	193.190,21	192.111,14
2022	57.381,66	83.796,28	187.722,34	186.419,77
2023	61.950,93	89.967,86	182.462,42	180.922,82
2024	66.520,20	96.052,64	177.410,45	175.621,01
2025	71.089,47	102.063,36	172.566,42	170.514,97
2026	75.658,74	108.009,91	167.930,33	165.605,23
2027	80.228,01	113.900,17	163.502,19	160.892,27
2028	84.797,28	119.740,54	159.281,99	156.376,51
2029	89.366,55	125.536,26	155.269,74	152.058,33
2030	93.935,82	131.291,73	151.465,44	147.938,07

Fonte: O autor (2019).

As previsões apresentadas até 2030 demonstram inequivocamente que o cenário de referência aponta para um processo maior de pressão sobre a pastagem natural. As tendências são de expansão da área agrícola, dos mosaicos contendo área agrícola e de redução da pastagem natural. As tabelas 16 e 17 contêm a estimativa de evolução do desmatamento e as variáveis associadas à dimensão “produção” que confirmam e são convergentes com as tendências demonstradas nas tabelas 14 e 15.

Tabela 16 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para desmatamento e variáveis de produção para o município de Bom Jesus/PI

Modelo	desmatamento acumulado-Modelo_1		area_plantada-Modelo_2	
	(hectares)		(hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite superior
2018	180.737,30	187.888,10	96.955,13	110.057,40
2019	185.964,91	196.077,67	101.522,27	120.051,67
2020	191.192,52	203.578,07	106.089,40	128.783,19
2021	196.420,13	210.721,73	110.656,53	136.861,07
2022	201.647,74	217.637,42	115.223,67	144.521,22
2023	206.875,35	224.391,16	119.790,80	151.884,67
2024	212.102,96	231.022,20	124.357,93	159.023,27
2025	217.330,57	237.556,09	128.925,07	165.983,87
2026	222.558,19	244.010,59	133.492,20	172.799,00
2027	227.785,80	250.398,61	138.059,33	179.492,34
2028	233.013,41	256.729,93	142.626,47	186.081,77
2029	238.241,02	263.012,12	147.193,60	192.581,18
2030	243.468,63	269.251,20	151.760,73	199.001,63

Fonte: O autor (2019).

Tabela 17 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para desmatamento e variáveis de produção para o município de Bom Jesus/PI - continuação

Modelo	area_soja-Modelo_10 (hectares)		rebanho_bovino (cabeças)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite inferior
2018	71.183,60	84.698,83	26.827	23.130
2019	74.846,20	93.959,62	26.640	21.411
2020	78.508,80	101.917,86	26.453	20.049
2021	82.171,40	109.201,85	26.267	18.872
2022	85.834,00	116.054,97	26.080	17.812
2023	89.496,60	122.602,01	25.893	16.836
2024	93.159,20	128.917,13	25.706	15.924
2025	96.821,80	135.048,63	25.519	15.061
2026	100.484,40	141.030,08	25.332	14.240
2027	104.147,00	146.885,90	25.145	13.453
2028	107.809,60	152.634,54	24.958	12.696
2029	111.472,20	158.290,32	24.772	11.963
2030	115.134,80	163.864,64	24.585	11.254

Fonte: O autor (2019).

As projeções a partir de 2018 demonstram a ampliação da área plantada de lavouras no município de Bom Jesus, coerente com as previsões de expansão da área plantada para o Estado do Piauí e para o MATOPIBA no próximo período. Por outro lado, demonstra a tendência de queda no rebanho bovino no município, convergente com a tendência de menos área disponível de pastagem natural vista na tabela 18.

Tabela 18 - Variação absoluta entre os valores verificados em 2014 no uso da terra e as projeções para 2030 para o município de Bom Jesus/PI

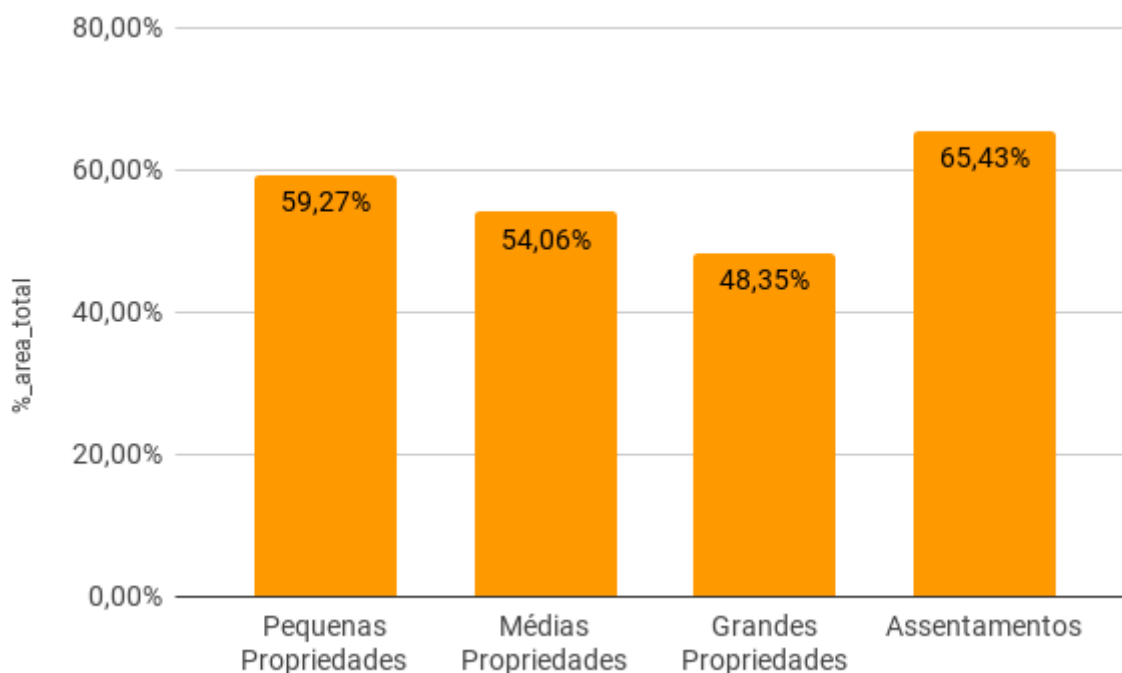
	unidade	2014	2030	lim_2030	var_2030-2014	var_lim_2030-2014
Área Agrícola	hectares	86.677,9671	154.342,4331	201.038,9553	67.664,4660	114.360,9882
Pastagem Natural	hectares	237.287,7339	151.465,4386	147.938,0683	-85.822,2953	-89.349,6656

Fonte: O autor (2019).

Estima-se uma perda entre 85 e 89 mil hectares de pastagem natural até 2030, em Bom Jesus. Estima-se uma ampliação da área agrícola em até 147 mil hectares até 2030, sendo a principal responsável pela mudança de uso no município. Estima-se que até 2030 a área plantada seja equivalente à área de pastagem natural no município de Bom Jesus, impulsionada sobremaneira pela soja.

Segundo Imaflora (2017), existem 222.724,35 hectares em áreas de vegetação nativa que não seriam obrigadas a se manterem preservadas, segundo o novo Código Florestal. Destas, 53,28% estão localizadas em grandes propriedades particulares. Outro aspecto que merece consideração é que, proporcionalmente, as pequenas propriedades preservaram mais vegetação nativa em relação à área total das propriedades. No gráfico 8, verifica-se que 59,27% da área total das pequenas propriedades são compostas por vegetação nativa, e que nas grandes propriedades esse percentual cai para 48,35% da respectiva área total. Constata-se que, caso confirmada a tendência apontada na predição até 2030, estas sejam as primeiras áreas a sofrerem pressão na mudança do uso da terra, estando as áreas "excedentes" de vegetação nativa as mais propícias à conversão, pois estariam dentro da legalidade.

Gráfico 8 - Estoque de vegetação nativa existente em Bom Jesus/PI conforme as categorias fundiárias, proporcionalmente ao tamanho da área total das propriedades



Fonte: O autor (2019); Imaflora (2017).

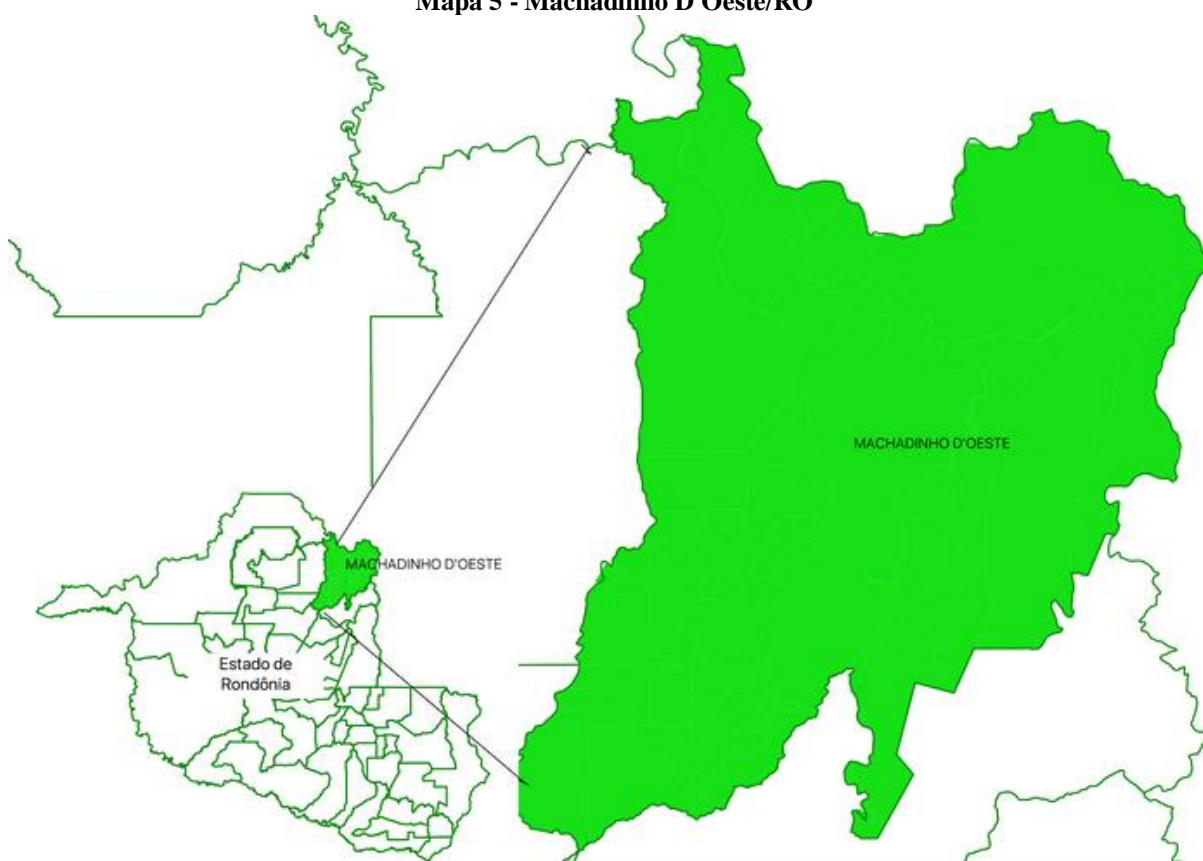
Os achados acerca das mudanças na estrutura fundiária, uso da terra e valorização do patrimônio se aproximam aos de Reydon e Monteiro (2006), que observaram a ocupação do cerrado do Estado do Piauí a partir dos anos 1970. Os conflitos agora mediados pelo Poder Judiciário Estadual são reflexo do processo de ocupação tanto pela via pública quanto privada e ganham repercussão a partir da maior percepção sobre a importância socioambiental dos cerrados.

Pode ser considerado um aspecto a ser analisado a relevância da porção de propriedades rurais em nome de pessoas jurídicas. Como em Coase (2017), uma firma tem o objetivo de fazer melhor, seja em escala e em custos de transação, do que aquilo que seria feito pelo indivíduo do ponto de vista econômico, a fim de maximizar resultados. O município passa a contar com 16,85% da área das propriedades rurais em nome de empresas, com destaque para empreendimentos voltados ao mercado fundiário mais do que os empreendimentos agropecuários. Quando se observa a valorização fundiária no período observado, entre 2002 e 2015, compreende-se o movimento de disputa por novas áreas, de preferência legalizadas do ponto de vista fundiário e ambiental. Também pode ser sugerido como objeto de investigação no âmbito do MATOPIBA, e as possíveis associações com o capital internacional.

4.2 MUNICÍPIO DE MACHADINHO D'OESTE, NO ESTADO DE RONDÔNIA

O município selecionado no bioma Amazônia foi Machadinho D'Oeste (IBGE , 2018), localizado no Estado de Rondônia, a partir do atendimento das seguintes condições: presença econômica relevante da agricultura familiar, conforme demonstrada pelo Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009); presença de áreas de extremo interesse ambiental ou unidades de conservação existentes; presença de terra indígena ou território quilombola; aptidão agrícola com potencial de conversão para lavoura temporária sem uso de irrigação, propícia para o cultivo de *commodities* como a soja. Por estar no bioma Amazônia, foi incorporado componente adicional que é a presença do município na lista das prioridades para contenção do desmatamento ilegal por parte do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007).

Mapa 5 - Machadinho D'Oeste/RO



Fonte: O autor (2019).

4.2.1 Machadinho D'Oeste/RO: da colonização ao Plano Amazônia Sustentável

Oliveira (2010) relata que o projeto de assentamento Machadinho foi criado em 1982, oriundo da Gleba Pública Federal Machadinho, de 397.570 hectares. Na sequência, foram incorporados mais 178,4 mil hectares por desapropriação, em 1983. Foi um dos três projetos de assentamento criados em Rondônia pelo Incra com recursos do Polonoroeste, financiados pelo Banco Mundial para colonização de novas áreas. Teve área destinada por família de 72 hectares, incluindo reserva legal, beneficiando 3 mil famílias inicialmente.

Segundo Oliveira (2010), o projeto de assentamento "Machadinho" foi responsável pela criação do próprio município de Machadinho D'Oeste em 1988, além do município de Vale do Anary. Oliveira relatou as dificuldades de implantação do projeto, enfrentando malária e todas as limitações em áreas mais distantes das principais rodovias abertas no período militar. O projeto de assentamento teve sua implantação interrompida em 1986/1987, a partir da suspensão do repasse dos recursos do Polonoroeste (OLIVEIRA, 2010, p. 188). A partir de então, intervenções pontuais foram realizadas com o objetivo de melhorar a infraestrutura social e econômica, para garantir a emancipação das famílias beneficiadas.

4.2.1.1 Programa Terra Legal

Após o fim do regime militar, a ação de regularização fundiária nas áreas destinadas para ocupação rural na Amazônia foram praticamente paralisadas. A combinação entre o processo desordenado de ocupação das terras na Amazônia pós-regime militar, a valorização da terra para fins produtivos e especulativos, e o aumento da preocupação com a questão ambiental, com destaque para preservação dos biomas, em especial a Amazônia, demandou um novo arranjo de ações visando conter o desmatamento e ampliar a governança no território.

Um primeiro conjunto de iniciativas foi lançado para contenção do desmatamento com medidas de comando e controle ambiental e fundiário³⁴, e a destinação de glebas públicas por meio de unidades de conservação e novas modalidades de assentamentos (ALENCAR *et al.*,

³⁴ A Portaria Conjunta MDA/Incra nº 10/2004 tratava do bloqueio da emissão do Certificado de Cadastro de Imóvel (CCIR) em municípios com maior registro de desmatamento. A reação foi imediata, registrada em depoimento do Exmo. Sr. Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário, Miguel Rossetto, ao Congresso Nacional. "departamento de taquigrafia, revisão e redação núcleo de redação[...]". (BRASIL, 2004).

2016) na primeira fase do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDam (BRASIL, 2004). Após tais iniciativas, constatou-se que uma das principais dificuldades para detectar os responsáveis pelo desmatamento era a falta de regularização fundiária individual das terras públicas ocupadas, principalmente nos municípios do chamado "Arco do Desmatamento" (PORTO; MARTINS, 2008).

Longe de ser consensual, tal posicionamento foi objeto de contrapontos por Becker (2009) e Benatti (2008) entre outros, por alertarem sobre os efeitos indesejados de legitimar ocupações de terras públicas realizadas de forma violenta por detentores durante o processo de regularização. Outra observação relevante se referia à necessidade de estruturar e consolidar as formas associativas de regularização constituídas no período anterior, como Unidades de Conservação e projetos de assentamentos com perfil socioambiental, com o objetivo de que tais comunidades não ficassem vulneráveis frente a possibilidade de expansão de cultivos de larga escala na região. Houve intensa resistência de movimentos sociais rurais e entidades ambientalistas à iniciativa governamental que culminou na Medida Provisória n. 458/2009, votada e aprovada no Congresso Nacional.

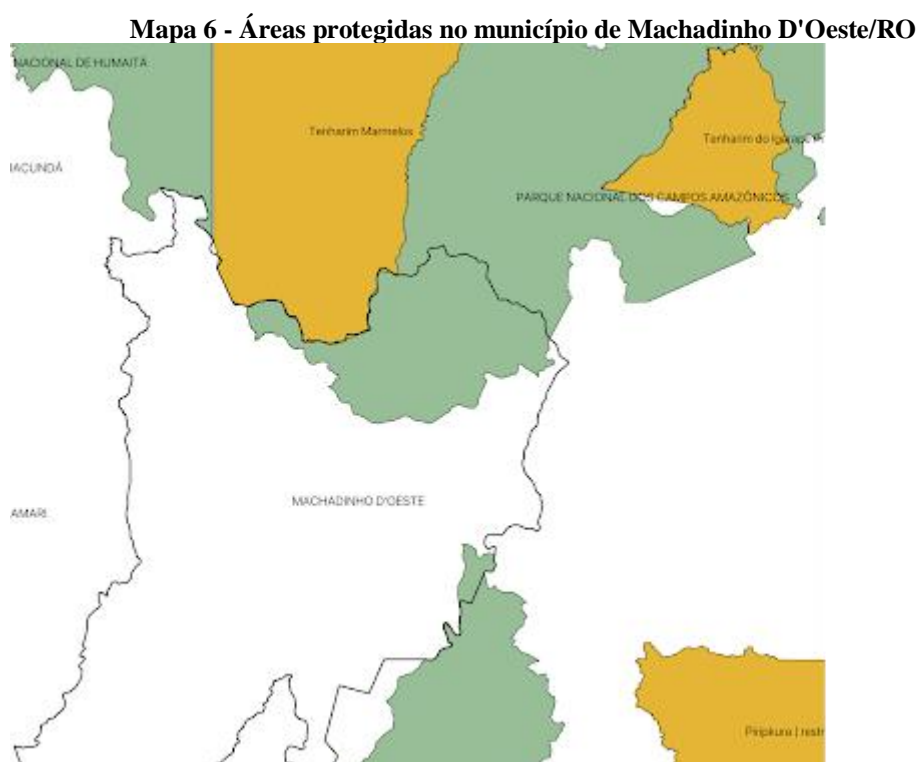
A partir de 2009, iniciou-se uma nova dinâmica de reconhecimento de direitos de propriedade em áreas ocupadas da Amazônia, sob a Lei 11.952/09 (oriunda da MPV 458/2009) (BRASIL, 2009), através do Programa "Terra Legal Amazônia", complementando as estratégias de destinação de terras públicas na Amazônia Legal. Andrade *et al.* (2016) confirmam o direcionamento do programa para a agricultura familiar, destacando que, até maio de 2016, 94% dos beneficiários do programa se enquadraram no perfil da agricultura familiar, conforme previsto na Lei 11.326/06 (BRASIL, 2006). O Programa trouxe importantes inovações tanto na execução quanto no controle social, em que se destacam a impossibilidade de realizar a regularização fundiária de terras com desmatamento posterior a 1 de dezembro de 2004 e a introdução do cumprimento da legislação ambiental para expedição definitiva do título de propriedade, integrando a agenda fundiária e ambiental, associando ao direito de propriedade. A política pública teve diferentes reações à sua implementação. O Ministério Público Federal impetrou Ação Direta de Inconstitucionalidade à Lei 11.952/09. Oliveira (2008) tratava como uma concessão do Governo Federal ao agronegócio.

No município de Machadinho D'Oeste, 91,4% dos estabelecimentos agropecuários se enquadraram na categoria de agricultura familiar, ocupando uma área equivalente a 49,5% do total de 359,5 mil hectares dos estabelecimentos agropecuários identificados no Censo

Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009). A razão do valor da produção foi superior a 5,5 vezes para agricultura familiar, demonstrando a "hegemonia" da agricultura familiar no município (SPAROVEK *et al.*, 2013).

4.2.2 Dimensão ambiental: áreas prioritárias e desmatamento

A partir do mapeamento de PROBIO 1 (BRASIL, 2007) e Sparovek *et al.* (2013) é possível constatar que 60,59% do território de Machadinho D'Oeste está sob a classificação de "extremamente alta" para importância e prioridade na preservação da biodiversidade. O município de Machadinho D'Oeste tem aproximadamente 35,7% do seu território coberto por Unidades de Conservação: parte do Parque Nacional dos Campos Amazônicos e da Reserva Biológica do Jarú; e Terra Indígena Tenharim Marmelos, da etnia Tenharim. Por meio do Decreto 5.758/06, tais áreas reconhecidas como "áreas protegidas" para conservação da biodiversidade, em acordo com os compromissos assumidos pelo Brasil ao assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica, durante a Rio-92.



Fonte: Brasil (2007).

4.2.2.1 Desmatamento e mudanças no uso da terra

Outro aspecto de relevância na dimensão ambiental é que o município de Machadinho D'Oeste pertence à lista dos maiores desmatadores do bioma Amazônia. Ele despontou desde a primeira elaboração da lista e vem se apresentando em segundo ou terceiro lugar entre os municípios de Rondônia com maior área desmatada. Segundo o Projeto PRODES (INPE - Coordenação-Geral de Observação da Terra), desde 2002, o município perdeu 164,9 mil hectares de florestas nativas, apesar do incremento anual ficar estabilizado, não passando de 10 mil hectares desmatados em cada um dos últimos três anos analisados (2015, 2016 e 2017).

4.2.3 Aptidão agrícola e expansão da soja

O município de Machadinho D'Oeste detém terras compatíveis para conversão em lavoura temporária, propícia ao cultivo de soja, por exemplo. Menos de 5% do território municipal pode ser caracterizado como área de baixa aptidão, a partir da combinação de "aspectos ligados a fertilidade do solo, condições climática e relevo" (SPAROVEK *et al.*, 2013, p. 18). O município tem na pecuária e no extrativismo vegetal (madeira em tora) a força do valor da produção local. Era o terceiro colocado em valor da produção da pecuária leiteira, e quarto colocado no Estado no valor da produção da extração de madeira em tora. Porém, apesar de ser o 12o colocado em valor da produção de soja em Rondônia, em 2017, o município se destacou como o primeiro colocado em rendimento por hectare da oleaginosa no Estado. O plantio de soja é relativamente recente no município de Machadinho D'Oeste. Segundo a PAM/IBGE, em 2010, foram registrados os primeiros 125 hectares plantados da oleaginosa. Em 2017, já eram 4.941 hectares de soja plantada (IBGE, 2018).

4.2.4 Mudanças no uso da terra

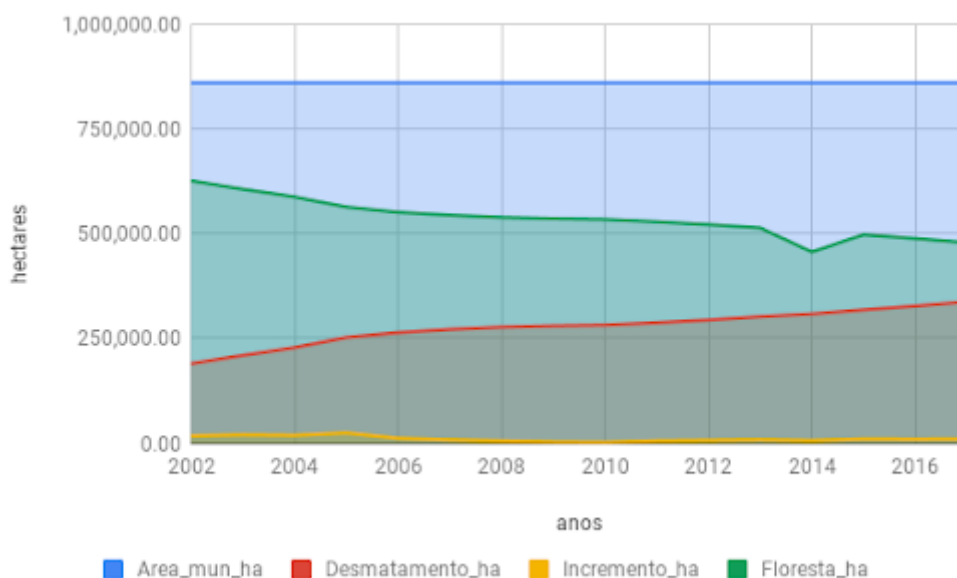
A relação entre a supressão da vegetação nativa e o uso agropecuário já é bem difundida por análises sobre desflorestamento dos biomas e é reconhecida internacionalmente para fins de cumprimento das metas assumidas pelo Brasil no Acordo Climático de Paris. O propósito das análises aqui apresentadas é avançar na associação entre o uso e o domínio da

terra, assim como identificar a importância das mudanças no preço da terra para confirmação ou não das tendências de mudança no uso da terra. A conhecida correlação entre desmatamento e expansão agropecuária servirá nesse caso para confirmar a pertinência da análise e dos resultados no confronto com as variáveis que medem a "formalização" dos imóveis rurais e as variações no preço da terra.

4.2.4.1 Desmatamento recente e mudanças no uso da terra

Segundo o PRODES, Machadinho D'Oeste vem ocupando entre o 33o e o 35o lugar entre os 49 municípios amazônicos que mais perderam vegetação nativa. Dentro do Estado de Rondônia, ele aparece regularmente entre o segundo ou terceiro lugar desde o início da série histórica. O município estabilizou o incremento do desmatamento há três anos, sendo a área incremental não superior a 10 mil hectares nos anos de 2015, 2016 e 2017. Porém, a área desflorestada acumulada desde 2002 equivalia a 39,2% da extensão territorial de Machadinho.

Gráfico 9 - Série histórica de desmatamento, floresta existente e incremento de área desmatada, no município de Machadinho D'Oeste/RO, entre os anos de 2002 a 2017



Fonte: Adaptado de PRODES (2018); elaborado pelo autor.

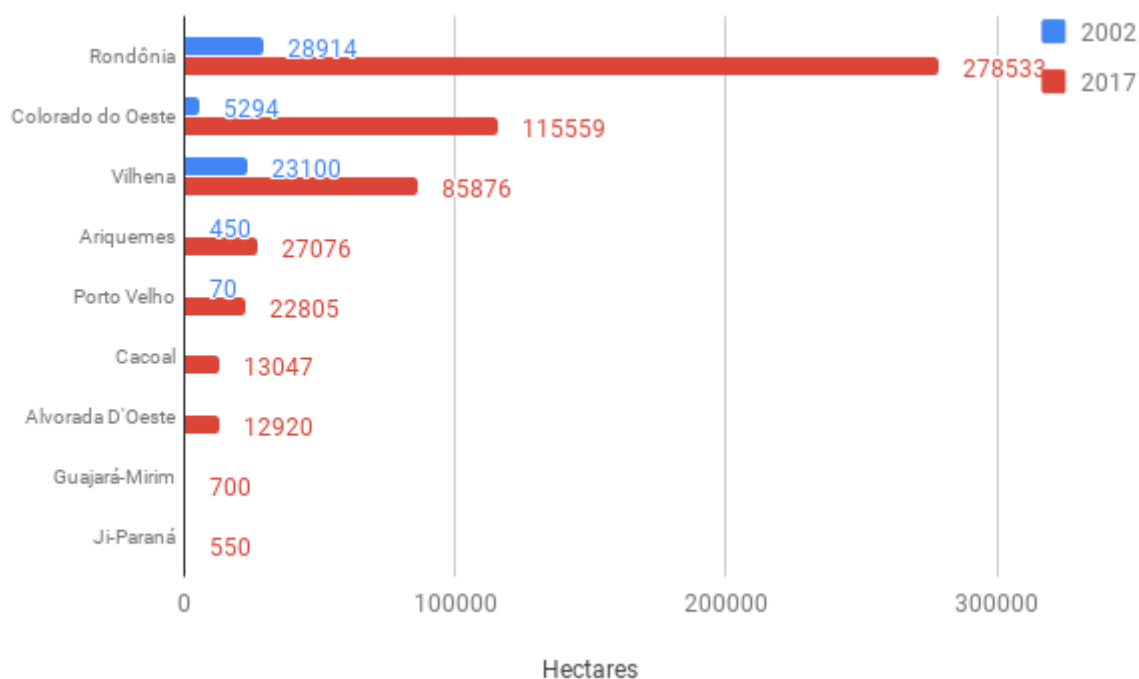
4.2.4.2 Expansão da agropecuária

Arima, Barreto e Brito (2005) analisam o papel da pecuária na expansão das fronteiras de ocupação na Amazônia. A criação de gado de corte funciona tanto como "demarcação de território" ocupado, como também a atividade que demanda menores custos de manutenção e operação, principalmente em regiões com grande dificuldade para deslocamentos viários. Hébette (2004) apresenta como os conflitos que conformam a fronteira de expansão na Amazônia se apresentaram, destacando a força expansionista guiada pela ocupação das terras, e imediata demarcação com a utilização do gado e o cercamento de áreas griladas e tomadas à força de populações já residentes, que viviam da subsistência.

Em 2006, o Governo Federal avaliou o impacto da soja em uma das regiões de ocupação mais recentes da Amazônia, no entorno da BR-163 (BRASIL, 2006). Nesse contexto, que se revelou ser um padrão identificado em outras regiões de expansão da lavoura na Amazônia, não era possível caracterizar a relação direta entre o aumento do plantio de soja e o desmatamento. Atividades de exploração ilegal no corte de madeira e implantação de pastagens para pecuária se apresentaram como etapas anteriores na mudança do uso da terra. A soja cumpria um papel de consolidação nas áreas compatíveis, conforme aptidão agrícola e condições de escoamento da safra.

No Estado de Rondônia, a área de soja cresceu quase 10 vezes entre 2002 e 2017, chegando a 278,5 mil hectares, segundo PAM/IBGE. Pela proximidade com Mato Grosso, as mesorregiões que concentram 72,3% da área plantada ficam mais ao Sul do Estado. A área total das lavouras permanentes e temporárias cresceu 42,95% no mesmo período, demonstrando que a soja aumentou inclusive em relação a outros cultivos existentes no Estado.

Gráfico 10 - Expansão do plantio de soja no Estado de Rondônia entre os anos de 2002 e 2017, por microrregiões homogêneas

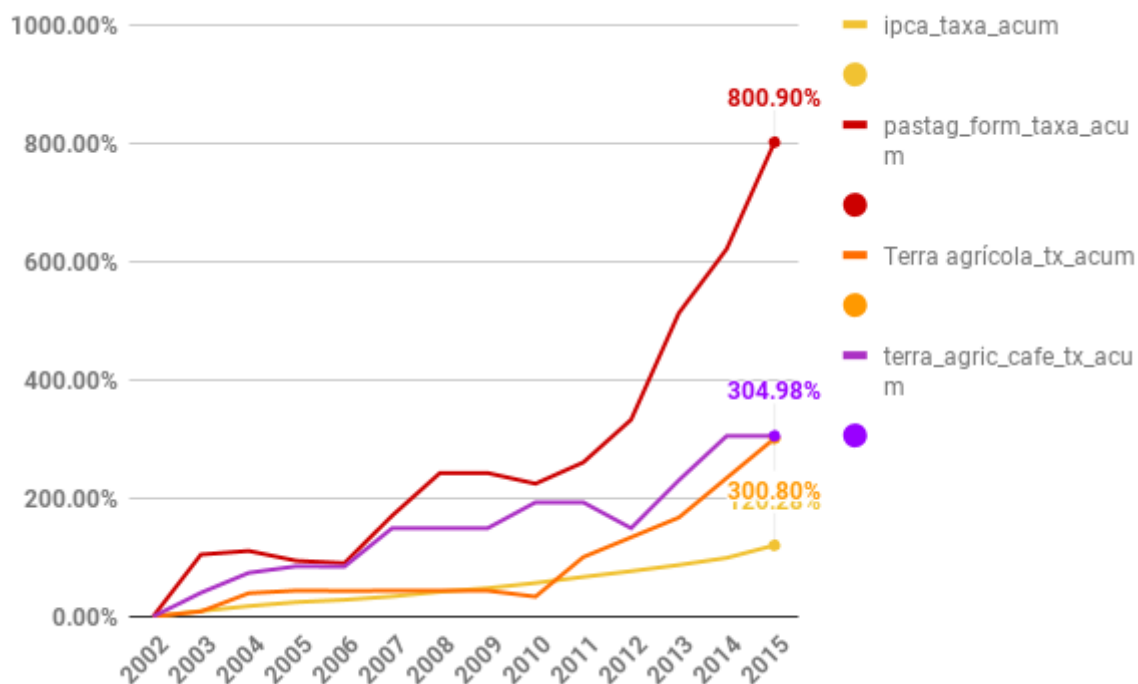


Fonte: IBGE (2018).

4.2.5 Valorização da terra

O município de Machadinho D'Oeste/RO também foi impactado pelo processo de valorização da terra. Segundo o IEG/FNP, entre novembro/dezembro de 2002 e novembro/dezembro de 2015, terras de uso de pastagem formada no município tiveram uma valorização real de 800,9%, enquanto que a inflação medida pelo IPCA/IBGE ficou em 180% no mesmo período. O comportamento da valorização da terra por diferentes tipos é verificada no gráfico 11 a seguir.

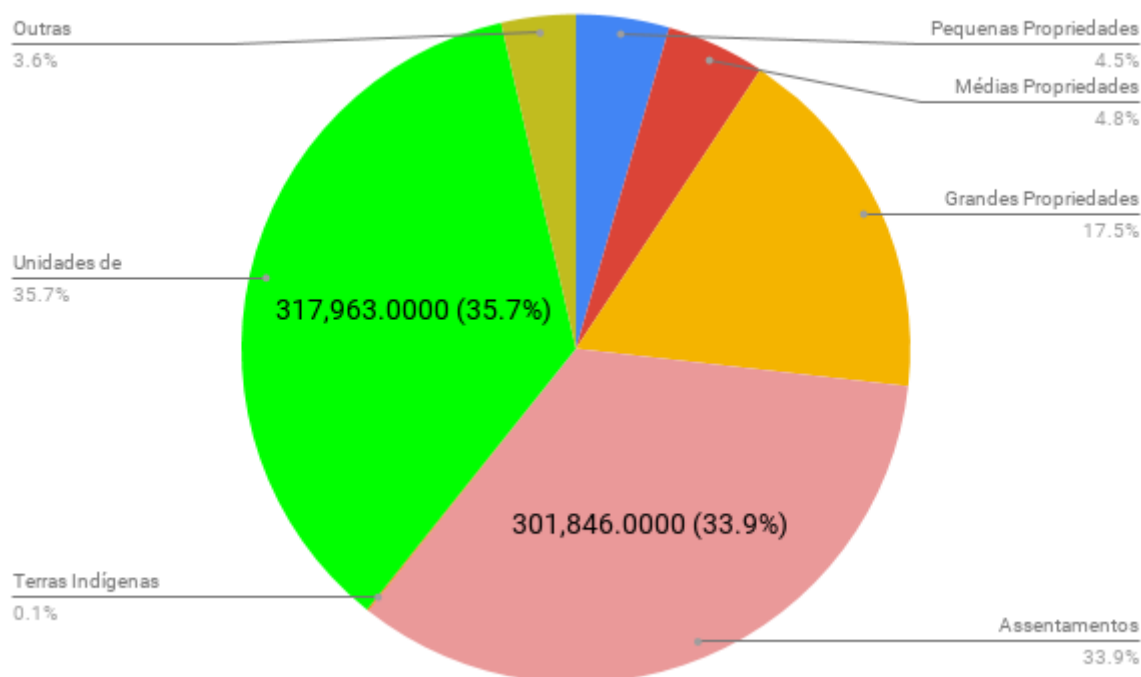
Gráfico 11 - Ganho real no preço da terra em Machadinho D'Oeste/RO por tipo de uso da terra



Fonte: O autor (2019); Informa Economics – FNP (2015).

4.2.5.1 A formalização da terra

A estrutura fundiária do município de Machadinho D'Oeste/RO, apresentada pelo Atlas Agropecuário do Imaflora, caracteriza as diferentes destinações das terras rurais, fato característico no bioma Amazônia. Do território municipal, 69,6% está destinado a assentamentos de reforma agrária e unidades de conservação, com 619,8 mil hectares, e 17,5% é composto de áreas de grandes propriedades, perfazendo 155,9 mil hectares.

Gráfico 12 - Machadinho D'Oeste/RO: Estrutura Fundiária em hectares

Fonte: Adaptado de Imaflora (2017).

O SNCR apresenta 4.544 imóveis rurais cadastrados ativos particulares no município de Machadinho D'Oeste, com uma área cadastrada de 584,9 mil hectares, correspondendo a 68,09% da extensão territorial local. Para a análise, foram excluídos os imóveis rurais de dominialidade pública, sejam federais, estaduais ou municipais.

Tabela 19 - Consolidação da Estrutura Fundiária no município de Machadinho D'Oeste/RO, extraída do SNCR

	Qtd	Área	Qtd (%)	Área (%)
Abaixo da FMP	2	2,3076	0,04%	0,00%
Minifúndio	3.863	156.620,59	85,01%	26,78%
Pequena Propriedade	541	45.309,59	11,91%	7,75%
Média Propriedade	53	29.389,69	1,17%	5,02%
Grande Propriedade	85	353.595,13	1,87%	60,45%
Total	4.544	584.917,24	100,00%	100,00%

Fonte: SNCR/Inra (2018).

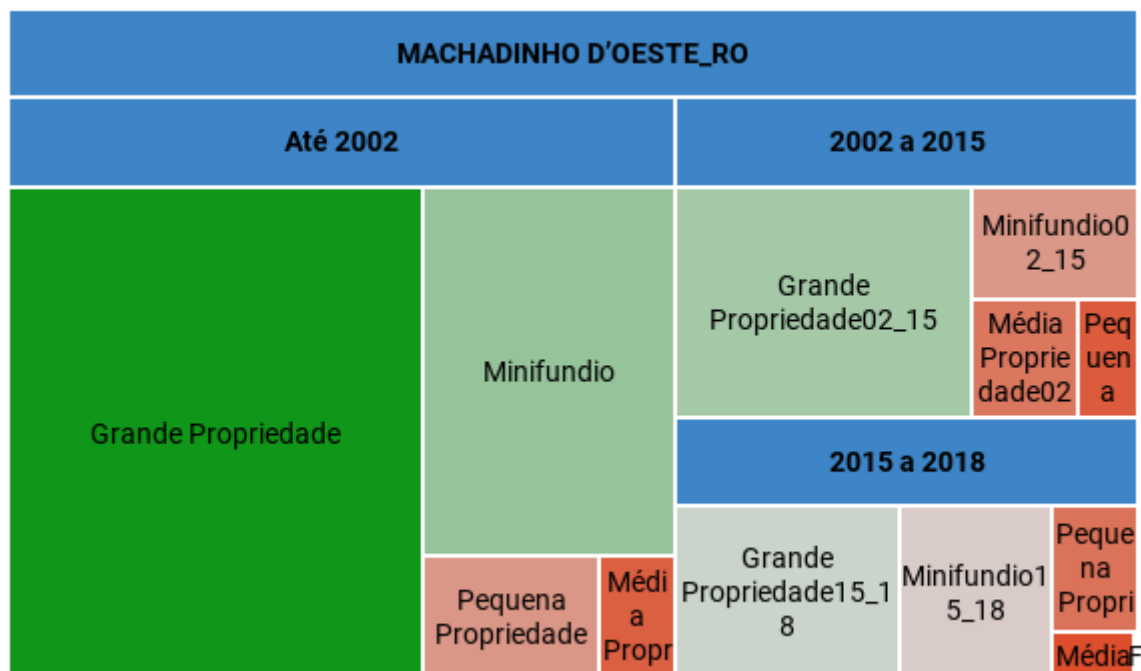
Visualizar a dinâmica de atualização cadastral é um exercício não adotado formalmente pelo Inra. Portanto, não há referencial e base de comparação com a base de dados nacionais do SNCR. Para facilitar a visualização, foi escolhida a demonstração gráfica hierarquizada conhecida como "mapa de árvore", que permite analisar a proporção dos

valores obtidos em relação ao total analisado. No município de Machadinho D'Oeste, aproximadamente 40,76% da área cadastrada passaram por atualização cadastral após novembro de 2002. Porém, 216,3 mil hectares cadastradas como "grandes propriedades" não passaram por atualização cadastral desde 2002. Esse dado corresponde a 36,99% da área cadastrada no município, e a 61,19% da área cadastrada em "grandes propriedades".

Outro dado a ser destacado é o indicador de procura pela atualização cadastral, através da aferição de hectares atualizados por dia, analisando os dois cortes temporais propostos. Entre 9 de novembro de 2002 e 31 de março de 2015, foram atualizados, em média, o equivalente a 29,06 hectares por dia, pois são 4.525 dias contados dentro do primeiro marco temporal. A partir de abril de 2015 a 25 de setembro de 2018, data da extração dos dados do SNCR, a média diária de atualização cadastral subiu para 83,98 hectares cadastrados em 1.273 dias. É possível que tais valores possam se acomodar ao longo do tempo, mas também parece inegável a procura por atualização cadastral e a importância da análise dos dados dispostos no Sistema Nacional de Cadastro Rural.

Machadinho D'Oeste possuía apenas um imóvel rural em nome de estrangeiros, com área de 73,90 hectares registrados até 25 de setembro de 2018, conforme o SNCR e SISNATE.

Gráfico 13 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária e por período, no município de Machadinho D'Oeste/RO



Fonte: SNCR/Incra (2018).

4.2.6 Correlações entre as variáveis de análise

São apresentadas as associações entre as variáveis das respectivas dimensões para o município de Machadinho D'Oeste/RO, através da Correlação de Pearson.

4.2.6.1 Desmatamento e uso da terra

Os resultados apresentados na correlação entre desmatamento e uso da terra para o município de Machadinho D'Oeste confirmam o que é de conhecimento público, que é a forte associação entre expansão do rebanho bovino e a supressão de floresta. Como já visto em Domingues e Bermann (2012), a soja cumpre o papel da consolidação no uso agropecuário da terra na Amazônia, inicialmente destinada à pecuária. Porém, os coeficientes “r”, associando as variáveis “desmatamento anual” e “floresta em pé” com área plantada de soja e a quantidade de rebanho no município, aparecem muito próximos quanto à força e à direcionalidade (entre +0,92 e +0,97, quando associados com desmatamento; entre -0,62 e -0,92, quando associados com floresta em pé). Os sinais ficam trocados quando se relaciona

com o incremento de desmatamento, com associação negativa para o rebanho bovino (-0,56) e positiva para área de soja (+0,69).

4.2.6.2 Correlações entre “formalização” e as demais dimensões

No presente tópico são verificadas as associações no município de Machadinho D'Oeste entre a dimensão "formalização das ocupações", a partir dos dados cadastrais e georreferenciados do Incra, e as dimensões "ambiental", "uso da terra" e "preço da terra".

4.2.6.2.1 Ambiental e formalização

Tabela 20 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização”

Coeficientes	Desm_ano	Incremento	Floresta	atual_cad_ha
Desm_ano	1	-0.61	-0.96	-0.44
Incremento	-0.61	1	0.60	0.25
Floresta	-0.96	0.60	1	0.41
atual_cad_ha	-0.44	0.25	0.41	1
atual_cad_acum_ha	0.83	-0.27	-0.78	-0.08
certific_privados_ha	0.49	-0.14	-0.40	0.14
certific_privados_acum_ha	0.76	-0.19	-0.71	-0.02
certifi_regulariz_ha	0.37	-0.17	-0.58	-0.07
certif_regulariz_ha	0.62	-0.21	-0.65	0.091
certif_regulariz_acum_ha	0.75	-0.17	-0.71	-0.01

Fonte: O autor (2019).

Tabela 21 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização” - continuação

Coeficientes	atual_cad_acum_ha	certific_privados_ha	certific_privados_acum_ha
Desm_ano	0.83	0.49	0.76
Incremento	-0.27	-0.14	-0.19
Floresta	-0.78	-0.40	-0.71
atual_cad_ha	-0.08	0.14	-0.02
atual_cad_acum_ha	1	0.68	0.99
certific_privados_ha	0.68	1	0.71
certific_privados_acum_ha	0.99	0.71	1
certifi_regulariz_ha	0.38	-0.06	0.32
certif_regulariz_ha	0.80	0.86	0.80
certif_regulariz_acum_ha	0.98	0.67	0.99

Fonte: O autor (2019).

Tabela 22 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “ambiental” e “formalização” - continuação

Coeficientes	certifi_regulariz_ha	certif_regulariz_ha	certif_regulariz_acum_ha
Desm_ano	0.37	0.62	0.75
Incremento	-0.17	-0.21	-0.17
Floresta	-0.58	-0.65	-0.71
atual_cad_ha	-0.07	0.091	-0.01
atual_cad_acum_ha	0.38	0.80	0.98
certific_privados_ha	-0.06	0.86	0.67
certific_privados_acum_ha	0.32	0.80	0.99
certifi_regulariz_ha	1	0.44	0.40
certif_regulariz_ha	0.44	1	0.80
certif_regulariz_acum_ha	0.40	0.80	1

Fonte: O autor (2019).

É pertinente destacar as fortes associações, porém com sinais trocados, entre as variáveis da dimensão “formalização” com as variáveis “desmatamento ano” (positiva) e “floresta em pé por ano” (negativa), conforme as tabelas 20 a 22. O interessante neste resultado é que, com a certificação dos imóveis, as ações de comando e controle do desmatamento ganharam eficiência, pois é possível identificar a propriedade responsável pelo desflorestamento. No cruzamento de bases com o Cadastro Ambiental Rural, é possível inclusive aferir se o desmatamento é legal ou não.

4.2.6.2.2 Uso da terra e formalização

Tabela 23 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”

	Lav_Total_ha	Soja_em grão_ha	rebanho_cab	atual_cad_ha
Lav_Total_ha	1	-0.957	-0.619	-0.306
Soja_em grão_ha	-0.957	1	0.928	0.346
rebanho_cab	-0.619	0.928	1	-0.432
atual_cad_ha	-0.306	0.346	-0.432	1
atual_cad_acum_ha	-0.724	0.921	0.855	-0.086
certific_privados_ha	-0.417	0.235	0.506	0.142
certific_privados_acum_ha	-0.716	0.911	0.800	-0.022
certifi_regulariz_ha	-0.300	0.231	0.352	-0.071
certif_regulariz_ha	-0.525	0.379	0.631	0.092
certif_regulariz_acum_ha	-0.705	0.930	0.796	-0.016

Fonte: O autor (2019).

Tabela 24 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização” - continuação

	atual_cad_acum_ha	certific_privados_ha	certific_privados_acum_ha
Lav_Total_ha	-0.724	-0.417	-0.716
Soja_em grão_ha	0.921	0.235	0.911
rebanho_cab	0.855	0.506	0.800
atual_cad_ha	-0.086	0.142	-0.022
atual_cad_acum_ha	1	0.684	0.992
certific_privados_ha	0.684	1	0.716
certific_privados_acum_ha	0.992	0.716	1
certifi_regulariz_ha	0.390	-0.063	0.323
certif_regulariz_ha	0.810	0.865	0.805
certif_regulariz_acum_ha	0.989	0.676	0.993

Fonte: O autor (2019).

Tabela 25 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização” - continuação

	certifi_regulariz_ha	certif_regulariz_ha	certif_regulariz_acum_ha
Lav_Total_ha	-0.300	-0.525	-0.705
Soja_em grão_ha	0.231	0.379	0.930
rebanho_cab	0.352	0.631	0.796
atual_cad_ha	-0.071	0.092	-0.016
atual_cad_acum_ha	0.390	0.810	0.989
certific_privados_ha	-0.063	0.865	0.676
certific_privados_acum_ha	0.323	0.805	0.993
certifi_regulariz_ha	1	0.446	0.405
certif_regulariz_ha	0.446	1	0.810
certif_regulariz_acum_ha	0.405	0.810	1

Fonte: O autor (2019).

Conforme demonstrado na tabela 25, é possível verificar a forte associação positiva entre os dados de área plantada de soja e rebanho bovino com os dados apresentados cumulativamente das variáveis da dimensão formalização - “atualização cadastral acumulada em hectares”, “certificação privada acumulada em hectares”, “certificação da regularização fundiária acumulada em hectares”. Para o caso específico, parece que existe sentido que as propriedades regularizadas acompanham as principais atividades geradoras de renda no município. A associação negativa com a variável “lavoura total em hectares” com as variáveis de formalização de propriedades talvez esteja relacionada com o perfil das lavouras e de quem as produz, como, por exemplo, a mandioca pela agricultura familiar. Como não há obrigatoriedade na certificação para pequenas propriedades, e, nesse caso, a certificação não inclui os assentamentos de reforma agrária, pode ser algo a ser aprofundado em análise específica.

4.2.6.2.3 Preço da terra e formalização

Tabela 26 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização”

	Pastagem formada (Machadinho d'Oeste)	Terra agrícola (Machadinho d'Oeste)	Terra agrícola com café (Machadinho d'Oeste)	atual_cad_ha
Pastagem formada (Machadinho d'Oeste)	1	0.983	0.949	-0.155
Terra agrícola (Machadinho d'Oeste)	0.983	1	0.913	-0.103
Terra agrícola com café (Machadinho d'Oeste)	0.949	0.913	1	-0.296
atual_cad_ha	-0.155	-0.103	-0.296	1
atual_cad_acum_ha	0.978	0.985	0.910	-0.086
certific_privados_ha	0.648	0.648	0.542	0.142
certific_privados_acum_ha	0.954	0.968	0.854	-0.022
certifi_regulariz_ha	0.481	0.489	0.521	-0.071
certif_regulariz_ha	0.823	0.827	0.748	0.092
certif_regulariz_acum_ha	0.955	0.972	0.857	-0.016

Fonte: O autor (2019).

Tabela 27 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização”

	atual_cad_acum_ha	certific_privados_ha	certific_privados_acum_ha
Pastagem formada (Machadinho d'Oeste)	0.978	0.648	0.954
Terra agrícola (Machadinho d'Oeste)	0.985	0.648	0.968
Terra agrícola com café (Machadinho d'Oeste)	0.910	0.542	0.854
atual_cad_ha	-0.086	0.142	-0.022
atual_cad_acum_ha	1	0.684	0.992
certific_privados_ha	0.684	1	0.716
certific_privados_acum_ha	0.992	0.716	1
certifi_regulariz_ha	0.390	-0.063	0.323
certif_regulariz_ha	0.810	0.865	0.805
certif_regulariz_acum_ha	0.989	0.676	0.993

Fonte: O autor (2019).

Tabela 28 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização”

	certifi_regulariz_ha	certif_regulariz_ha	certif_regulariz_acum_ha
Pastagem formada (Machadinho d'Oeste)	0.481	0.823	0.955
Terra agrícola (Machadinho d'Oeste)	0.489	0.827	0.972
Terra agrícola com café (Machadinho d'Oeste)	0.521	0.748	0.857
atual_cad_ha	-0.071	0.092	-0.016
atual_cad_acum_ha	0.390	0.810	0.989
certific_privados_ha	-0.063	0.865	0.676
certific_privados_acum_ha	0.323	0.805	0.993
certifi_regulariz_ha	1	0.446	0.405
certif_regulariz_ha	0.446	1	0.810
certif_regulariz_acum_ha	0.405	0.810	1

Fonte: O autor (2019).

A tabela 28 confirma a forte associação entre a formalização e o preço da terra praticado, bem como sua valorização. Em todas as variáveis, a associação é forte e positiva, comprovando o que consta na literatura sobre a valorização de terras que cumprem o processo de formalização, podendo ser incorporadas ao mercado.

4.2.7 Séries temporais

Nesta seção, serão utilizadas as ferramentas de séries temporais para analisar a projeção do comportamento do uso da terra até 2030, no município de Machadinho D'Oeste, a fim de verificar se há meios de a localidade contribuir com a estratégia geral do país de redução de emissões de gases de efeito estufa. Para execução da análise, será utilizada a base de dados da dimensão "ambiental" e da dimensão "uso da terra" no sentido de verificar a tendência no cenário de referência identificado. A apuração da série temporal será realizada através do programa SPSS, tendo 2002 como ano de "partida", o primeiro ano da série temporal.

A estimação foi realizada a partir do modelo ARIMA (ou modelo Box-Jenkins), conhecido como processo autorregressivo integrado de médias móveis. Como visto no quadro 10, em duas variáveis houve a necessidade de a série ser diferenciada mais de uma vez para tornar-se estacionária.

4.2.7.1 Resultados

Quadro 11 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS

			Tipo de Modelo
ID do modelo	Área desmatada anualmente (hectares)	Modelo_1	ARIMA(0,2,0)
	Floresta em pé no ano de verificação (hectares)	Modelo_2	ARIMA(0,1,0)
	Área plantada de Soja em grão (hectares)	Modelo_3	ARIMA(0,1,0)
	Total do rebanho existente no Município no ano de verificação (cabeças de rebanho bovino)	Modelo_4	ARIMA(0,2,0)

Fonte: O autor (2019).

As tabelas 29 e 30 demonstram o resultado da projeção para 2030 e limite superior para três variáveis analisadas: desmatamento, área plantada de soja e rebanho bovino. Para a variável “floresta em pé”, utilizou-se o limite inferior, para demonstrar o pior resultado a partir do cenário de referência. O coeficiente de determinação médio (R²) para o conjunto de variáveis ficou em 0,854.

Tabela 29 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS

	Área desmatada anualmente (hectares)-Modelo_1		Floresta em pé no ano de verificação(hectares)-Modelo_2	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite inferior
2018	346.146,43	355.634,36	467.919,33	425.712,95
2019	354.679,29	375.894,94	458.078,67	398.389,83
2020	362.508,57	398.009,15	448.283,00	375.134,40
2021	369.634,29	421.601,81	438.397,33	353.984,57
2022	376.056,43	446.420,79	428.556,67	334.180,32
2023	381.755,00	472.284,07	418.716,00	315.331,90
2024	386.790,00	499.052,68	408.875,33	297.207,74
2025	391.101,43	526.616,15	399.034,67	279.656,99
2026	394.709,29	554.883,95	389.194,00	262.574,85
2027	397.613,57	583.780,17	379.353,33	245.885,03
2028	399.814,29	613.239,96	369.512,67	229.529,93
2029	401.311,43	643.207,09	359.672,00	213.464,80
2030	402.105,00	673.632,21	349.831,33	197.654,05

Fonte: O autor (2019).

Tabela 30 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS

	Área plantada de Soja em grão (hectares)-Modelo_3		Total do rebanho existente no município no ano de verificação (cabeças de rebanho bovino)-Modelo_4	
	Previsão	Lsup	Previsão	Lsup
2018	5.270,40	6.837,76	380.964,50	414.021,29
2019	5.599,80	7.816,38	412.758,50	486.675,73
2020	5.929,20	8.643,95	444.629,00	568.316,18
2021	6.258,60	9.393,32	476.576,00	657.635,50
2022	6.588,00	10.092,72	508.599,50	753.755,22
2023	6.917,40	10.756,63	540.699,50	856.041,18
2024	7.246,80	11.393,64	572.876,00	964.009,22
2025	7.576,20	12.009,36	605.129,00	1.077.274,41
2026	7.905,60	12.607,68	637.458,50	1.195.521,36
2027	8.235,00	13.191,43	669.864,50	1.318.485,57
2028	8.564,40	13.762,74	702.347,00	1.445.941,12
2029	8.893,80	14.323,29	734.906,00	1.577.692,10
2030	9.223,20	14.874,39	767.541,50	1.713.566,55

Fonte: O autor (2019).

As predições apresentadas até 2030 demonstram que o cenário de referência aponta para um processo maior de pressão sobre a vegetação nativa. As tendências são de expansão do rebanho bovino, de aumento da área desmatada e redução da floresta existente. A tabela 31 demonstra a variação absoluta em hectares para cada uma das variáveis analisadas, em comparação com os dados de 2017.

Tabela 31 - Machadinho D'Oeste RO Variação absoluta entre os valores verificados em 2017 e as projeções para 2030

	Unidade	2017	2030	2030_lim	Variação 30/17	Variação_lim 30/17
Desm_ano	hectares	336.910,00	402.105,00	673.632,21	75.135,00	336.722,21
Flo_ano	hectares	477.760,00	349.831,33	197.654,05	-127.928,67	-280.105,95
Soja_em grão_ha	hectares	4.941,00	9.223,20	14.874,39	4.282,20	9.933,39
Rebanho_cab	cabeças	349.247,00	767.541,50	1.713.566,55	418.294,50	1.364.319,55

Fonte: O autor (2019).

Estima-se a perda de mais 127 mil hectares de floresta em pé até 2030 em Machadinho D'Oeste. Estima-se uma ampliação do rebanho bovino em mais 418 mil cabeças, apresentando-se como principal vetor de pressão para supressão da vegetação nativa. A soja deverá continuar a cumprir o papel de consolidação na conversão para uso produtivo, pois a

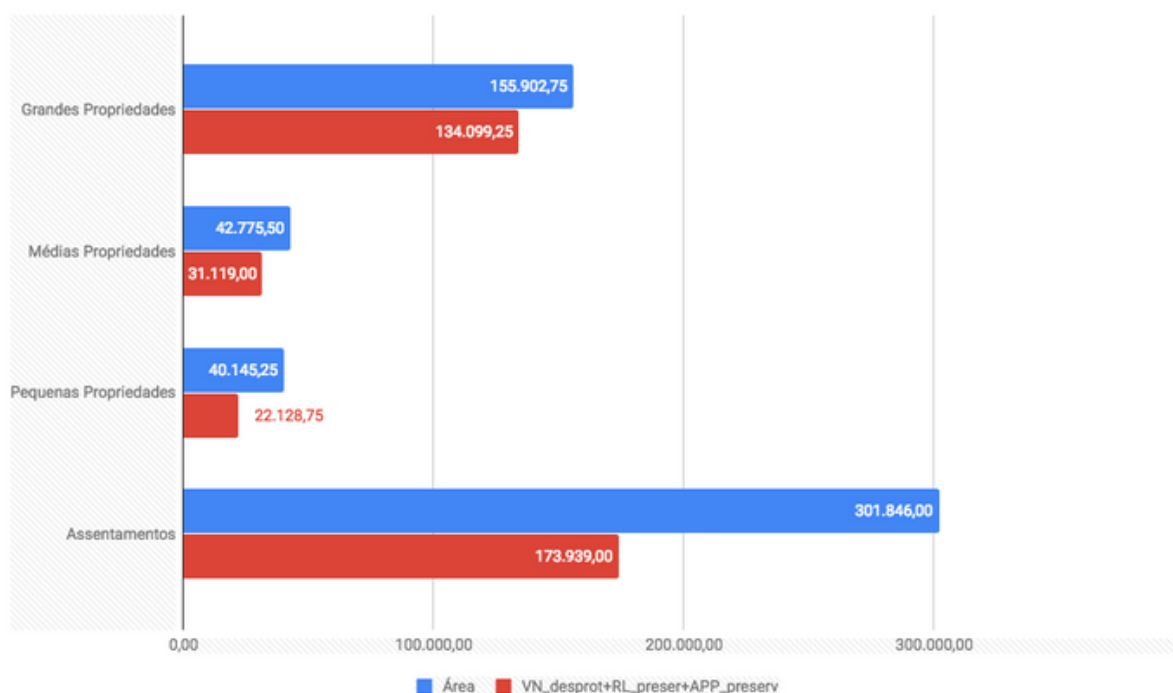
predição é de aumento de quase 10 mil hectares no limite superior do cenário projetado em relação a 2017.

O movimento de mudança do uso da terra encontrará um estoque de vegetação nativa na localidade, em diferentes formas de proteção. Segundo Imaflora (2017), existem 679,9 mil hectares de vegetação nativa no município de Machadinho D'Oeste em áreas protegidas por Lei em Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (Unidades de Conservação e Terras Indígenas). Além das áreas protegidas, 15.289,45 hectares estão em áreas de vegetação nativa que não seriam obrigadas a se manterem preservadas, segundo o novo Código Florestal (BRASIL, 2012), sendo que 78,29% estão localizadas em grandes propriedades particulares.

É relevante destacar o papel das áreas particulares e projetos de assentamentos para manutenção da vegetação nativa no município. O gráfico 14 permite demonstrar que 53,13% das áreas preservadas estão nessas categorias fundiárias, e que a proporção de vegetação nativa somada com reserva legal à área de preservação permanente preservada sobre a área total dos imóveis rurais chega a 66,82%. Por outro lado, o déficit de reserva legal e área de preservação permanente nas propriedades e assentamentos chega a 5.955,26 hectares, chegando a um terço aproximadamente da área de vegetação nativa desprotegida pelo Código Florestal, como verificado por Guidotti *et al.* (2017).

Constata-se que, caso confirmada a tendência apontada na predição até 2030 de expansão de área agrícola, estas sejam as primeiras áreas a sofrerem pressão na mudança do uso da terra, estando as áreas "excedentes" de vegetação nativa as mais propícias à conversão, pois estariam dentro da legalidade.

Gráfico 14 - Estoque de vegetação nativa existente em Machadinho D'Oeste conforme as categorias fundiárias



Fonte: Adaptado de Imaflora (2017).

O município de Machadinho D'Oeste talvez revele uma riqueza e complexidade de categorias de ocupação e uso da terra que vão além dos indicados no Estatuto da Terra. Benatti *et al.* (2009) analisaram para a região do Oeste do Estado do Pará diferentes agrupamentos, resultado de diferentes trajetórias e nas formas com que se relacionam com a natureza. Esse é um aspecto relevante abordado por Becker (2009) em contribuição ao aprimoramento do Plano Amazônia Sustentável (PAS), visto que a demanda institucional dava foco a retirar da condição de vulnerabilidade fundiária os ocupantes individuais de terras públicas federais ou estaduais (vide o descrito sobre o Programa Terra Legal no subcapítulo 4.2.1.1.). Uma nota técnica específica acerca desse aspecto é apresentada (BENATTI, 2008, p. 411-412).

Segundo o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal (BRASIL, 2010), o município de Machadinho D'Oeste está próximo do limite entre duas Unidades Territoriais que, por suas respectivas nomenclaturas, definem bem a tensão local sobre o domínio e uso da terra. Na Unidade Territorial “Ordenamento e consolidação do polo logístico de integração com o Pacífico”, que abarca os Estados de Rondônia e Acre, é sinalizada a ampliação do potencial da BR-364, que cruza Rondônia e leva até Bolívia e Perú, com vantagens para o escoamento da produção. Já a Unidade Territorial “Contenção das

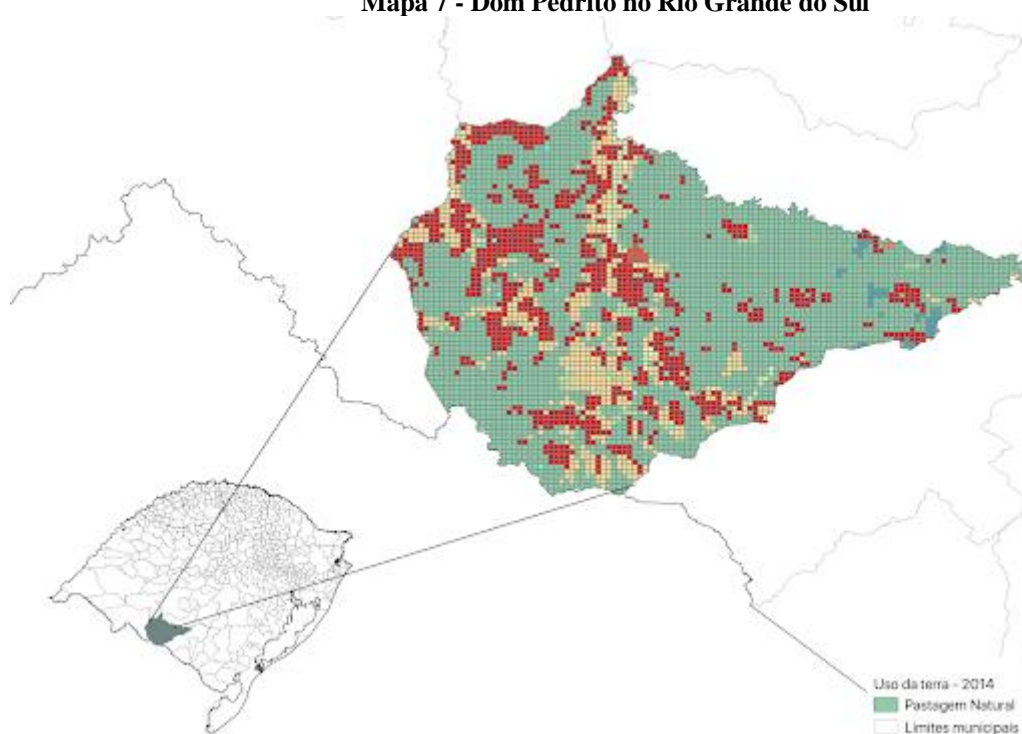
frentes de expansão com áreas protegidas e usos alternativos” tem como estratégia exatamente estabelecer limites à entrada de dinâmicas que resultem em supressão de matas e retirada das populações tradicionais, com valorização das atividades extrativistas comunitárias e estímulo à preservação da biodiversidade.

A expansão da soja no município de Machadinho D’Oeste pode ser considerada o melhor exemplo do avanço de um conceito de arranjo territorial sobre o outro. Medidas de contenção e de oportunidades em outra frente, alternativas ao uso do solo para cultivo da soja, não se tornaram ainda efetivas.

4.3 MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

O bioma Pampa é integralmente localizado no Estado do Rio Grande do Sul, que compreende 63% de sua extensão territorial (BRASIL, 2007). O município selecionado foi Dom Pedrito (IBGE, 2018) a partir do atendimento das seguintes condições: presença econômica da agricultura familiar, conforme demonstrada pelo Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009); presença da vegetação nativa conformada por pastagem natural, predominante no bioma, cobrindo 65,93% da extensão territorial do município; presença de pecuaristas familiares, conforme Porto *et al.* (2010), Waquil *et al.* (2016), e Matte, Spanevello e Andreatta (2015), que consideram a relevância como categoria social articulada com o conceito de agricultura familiar; e aptidão agrícola com potencial de conversão para lavoura temporária sem uso de irrigação, propícia para o cultivo de *commodities* como a soja (KUPLICH; CAPOANE; COSTA, 2018).

Mapa 7 - Dom Pedrito no Rio Grande do Sul



Fonte: O autor (2019).

4.3.1 Dom Pedrito e a pecuária familiar

Waquil *et al.* (2016) organizaram uma série de estudos que caracterizam uma figura conhecida porém pouco valorizada do pampa gaúcho. A estrutura familiar que vive da criação de gado em poucas terras adquire aspectos quase mitológicos, quando verifica-se a sua presença em contos e cantos, ou seu papel na definição das fronteiras do Rio Grande do Sul.

A questão é que esse sujeito da história do Rio Grande do Sul, e do bioma Pampa, passa por dificuldades similares ou até superiores quando comparados a estabelecimentos de economia familiar em outras regiões do país. A austeridade identificada na visão de minimização de riscos (ABRAMOVAY, 2012, p. 86) e na luta por sobrevivência (PLOEG, 2008, p. 46) envolve aspectos ligados à estrutura fundiária e à disponibilização dos meios de produção e tecnologias, mas que, por outro lado, permitem preservar uma vida cotidiana e uma relação com a natureza que podem mais ensinar do que aprender, desautorizando qualquer previsão de extinção ou de papel submisso e funcional ao capitalismo, conforme Kautsky (1986) citado por Árabe (2013, p. 71).

O tema fundiário como delimitador do perfil de uso do pecuarista familiar remete a questões como foi observado em Fernandes e Miguel (2016), na caracterização dos agregados

às grandes estâncias, conferidos em registros disponíveis do século XIX. A conformação do regime de terras do Brasil, registrada por Lima (1935), trouxe benefícios na destinação de sesmarias a quem tinha lealdade à Coroa Portuguesa, mantendo características de concentração de riqueza. Tal condição não é questionada na Lei de Terras de 1850, quando introduz-se a avaliação do uso associada à posse (LIMA, 1935, p. 68), porém sem alterar elementos de concentração fundiária oriunda das sesmarias.

A estrutura fundiária da fronteira do Rio Grande do Sul com Uruguai e Argentina se manteve concentrada, dado o alto componente político associado ao poder dos proprietários rurais. O componente histórico vinculado à proteção dos limites territoriais do país transformou-se em força para impedir qualquer iniciativa de ordenamento territorial ou reforma agrária. Nos períodos em que tal posição foi confrontada, até a preservação do bioma Pampa foi utilizada como argumento para manutenção do perfil fundiário. Em 1997, José Lutzenberger, ambientalista pioneiro e ex-ministro do Meio Ambiente do Brasil durante o Governo Collor, posicionou-se frontalmente contrário à reforma agrária, afirmando que a pecuária extensiva havia encontrado uma condição de equilíbrio ambiental auxiliando na preservação do Bioma, e que a ação governamental (reforma agrária) provocaria um impacto ambiental relevante sobre o Pampa.

Em prefácio escrito para a publicação da Farsul, em que questionava os índices de lotação pecuária determinados pelo Incra para fins de identificação de improdutividade no uso da terra, Lutzenberger (1997) descreve:

Em sua forma atual o Pampa é uma das raras paisagens preciosas do Planeta em que a exploração humana se encontra em relativa harmonia com o ecossistema. Ao contrário dos demais esquemas de exploração da Natureza que predominam em nosso Estado, a fazenda de pecuária extensiva é um esquema de exploração da Natureza que concorda com as exigências da Conferência Rio '92, ela é permanentemente sustentável.

Assim segue o ambientalista:

Do ponto de vista ecológico, o fazendeiro do Pampa já é e pode tornar-se ainda mais preservador de paisagens, de ecossistemas e de diversidade biológica e cultural. A linda cultura gaúcha também merece proteção, não podemos permitir que desapareça. À medida em que ele protege sua paisagem, a fauna e a flora, o fazendeiro merece reconhecimento oficial neste sentido, não necessariamente subsídios, mas isenção de impostos nas áreas em que o INCRA gosta de chamar improdutivas: os bosques, complexos florísticos raros, pântanos, assim como pela

preservação da fauna. O Pampa merece ser declarado "Reserva da Biosfera", ele é tão precioso quanto o Pantanal, apenas diferente. Não procede a aplicação de critérios de produtividade medidos apenas em quilos, ou faturamento por hectare. (LUTZENBERGER, 1997).

À época, tais argumentos foram utilizados pelos proprietários rurais e a ação de reforma agrária foi executada com limitações. Atualmente, a área destinada à reforma agrária nos 19 municípios das três microrregiões da Campanha soma aproximadamente 46,9 mil hectares (0,67% da extensão territorial da região).

A ausência de ordenamento territorial na região gera distorções que prejudicam os próprios interessados, principalmente os pequenos. As sucessões e desmembramentos das propriedades ao longo dos anos têm ocasionado situações de pecuaristas que não conseguem sua regularização junto ao registro de imóveis, pois suas parcelas têm área inferior ao módulo rural previsto no Estatuto da Terra, caracterizando um "minifúndio". A partir 2005, a Corregedoria de Justiça do Rio Grande do Sul autorizou o registro de imóveis dessa natureza (TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO SUL – TJ/RS , 2005)³⁵.

4.3.2 Presença econômica da agricultura familiar

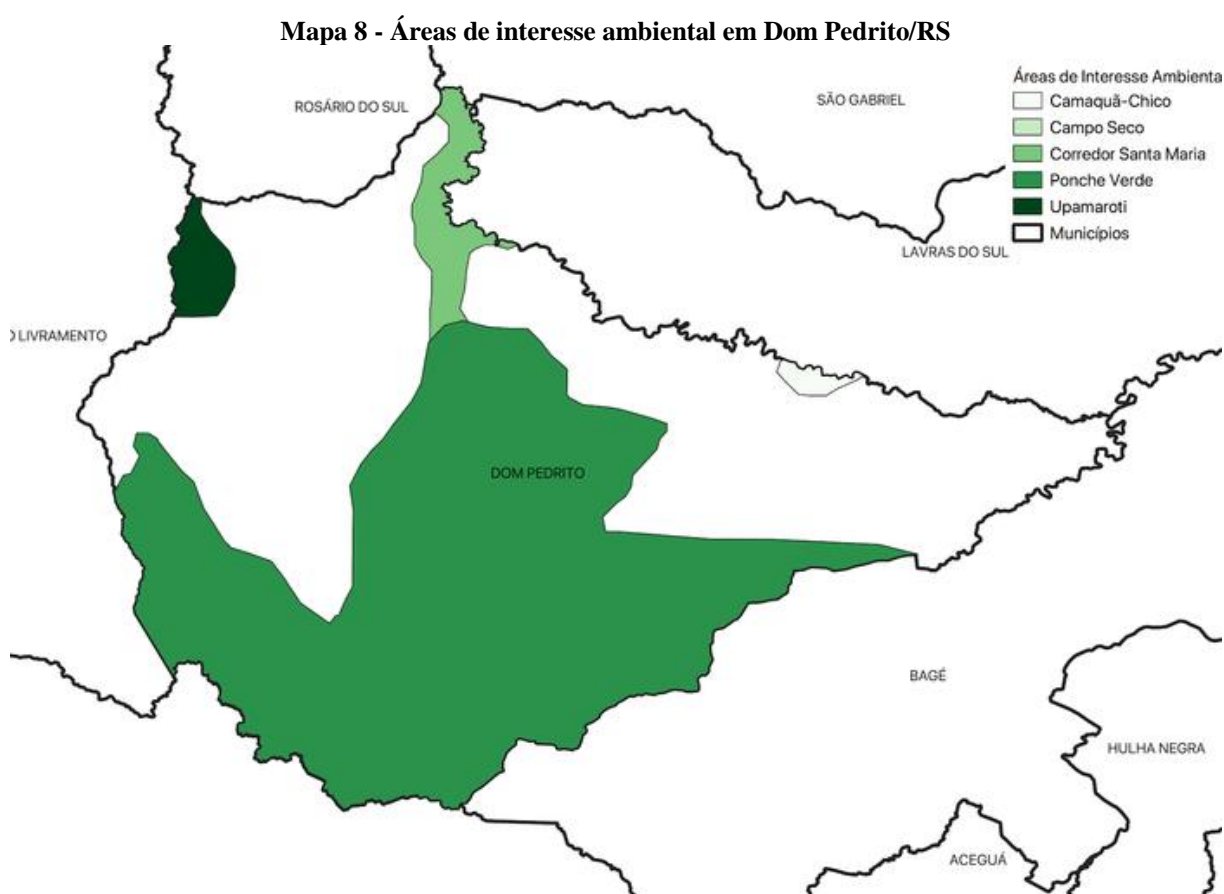
No município de Dom Pedrito, 50,89% dos estabelecimentos agropecuários se enquadraram na categoria de agricultura familiar, ocupando uma área equivalente a 5,54% do total de 413,7 mil hectares dos estabelecimentos agropecuários identificados no Censo Agropecuário de 2006. A razão calculada foi superior a 13 vezes para agricultura não familiar (médios e grandes estabelecimentos), caracterizando uma condição de “hegemonia” para tal perfil de estabelecimentos agropecuários.

4.3.3 Presença de áreas de extremo interesse ambiental e áreas protegidas

A partir dos dados do PROBIO 1 (BRASIL, 2007) e Sparovek *et al.* (2013), com o auxílio do programa de análise geoespacial *Quantum Gis*, foi possível constatar que 60,59%

³⁵ Mesmo com a introdução no Estatuto da Terra da "fração mínima de parcelamento", havia resistência dos cartórios em registrar os imóveis. Em 2005, o Tribunal de Justiça do RS criou o Projeto "Gleba Legal" que previa a extinção dos condomínios rurais, que foi o subterfúgio criado para regularizar as posses.

do território de Dom Pedrito estava sob a classificação de “extremamente alta” para importância e prioridade. O município não comporta nenhuma unidade de conservação, apesar do PROBIO ter identificado porções de áreas de interesse ambiental. É relevante destacar que o bioma Pampa conta com apenas 3,3% de sua extensão destinada para unidades de conservação, segundo o Ministério do Meio Ambiente. No município, são cinco áreas identificadas que cobrem aproximadamente 52,06% da extensão territorial, destacando a valorização da pecuária extensiva sustentável, proteção aos corredores ecológicos, potencial turístico, bem como alertando contra ameaças como a expansão da silvicultura e uso de agrotóxicos.

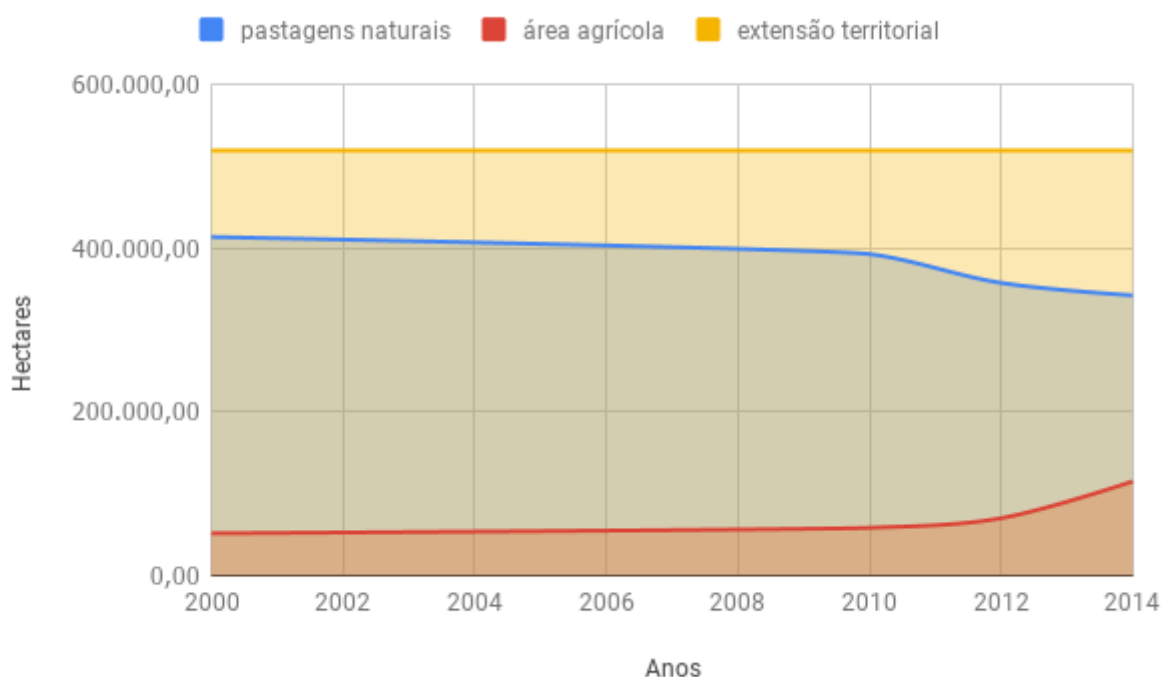


Fonte: Brasil (2007).

O bioma Pampa não tem um acompanhamento sistemático sobre o desmatamento, como existe para os biomas Amazônia e Cerrado. O último levantamento foi realizado em 2009, em que foi identificada a supressão de 363,397 hectares em 52 focos no município. Porém, o mapeamento de cobertura e uso da terra do IBGE permite constatar um quadro mais abrangente de supressão da vegetação nativa, em especial, as pastagens naturais como

característica predominante do bioma. A série histórica apresentada pelo IBGE demonstra que em Dom Pedrito houve uma redução de 71,3 mil hectares de pastagens nativas entre 2000 e 2014, ao mesmo tempo que houve um crescimento de 122,86% nas áreas agrícolas do município, chegando a 115 mil hectares e correspondendo a 22,16% da extensão territorial total. O gráfico 15 demonstra a evolução, conforme os dados do IBGE (2017).

Gráfico 15 - Evolução da cobertura e uso da terra em Dom Pedrito/RS, entre 2000 e 2014



Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

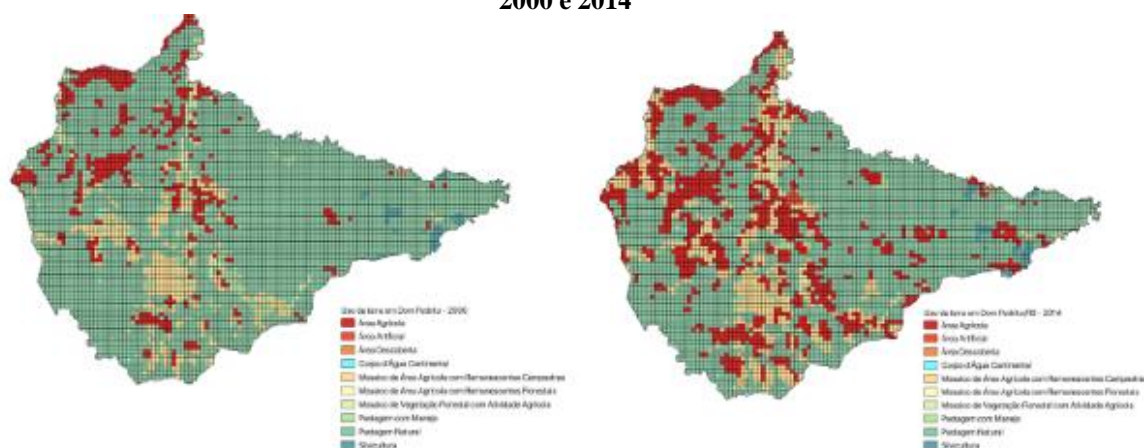
4.3.4 Aptidão agrícola e expansão da soja

Dom Pedrito não detém terras compatíveis para conversão em lavoura temporária propícia ao cultivo de soja na maior porção do município. Aproximadamente 39,67% do território municipal pode ser caracterizado como área de média e baixa aptidão, a partir da combinação de "aspectos ligados a fertilidade do solo, condições climáticas e relevo" (SPAROVEK *et al.*, 2013, p. 18). O município tinha o quarto maior rebanho bovino do RS em 2017, segundo o IBGE. Na lavoura, Dom Pedrito era o quinto maior produtor de arroz, e já se posicionava em 11o. lugar em quantidade produzida de soja no Estado.

4.3.5 Mudanças no uso da terra

O monitoramento da cobertura e uso da terra realizado pelo IBGE permite nos aproximar das mudanças em curso no município, visualizado no mapa 9.

Mapa 9 - Comparativo sobre a cobertura e uso da terra no município de Dom Pedrito/RS entre os anos de 2000 e 2014



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2017).

Dom Pedrito acompanha a dinâmica recente do conjunto do bioma Pampa que, segundo IBGE (2017), entre os anos 2000 e 2014, perdeu 1,2 milhões de hectares de pastagens naturais, equivalente a 13,38% da cobertura existente à época. A supressão de vegetação nativa se deu em benefício de novas "áreas agrícolas", com 515,4 mil hectares (42,94% do total suprimido), de um "mosaico de área agrícola com remanescentes campestres", com área de 472,3 mil hectares (39,35%) e da "silvicultura", com 181,5 mil hectares (15,12%). As três destinações juntas somam 97,41% do total suprimido de pastagens nativas do bioma Pampa.

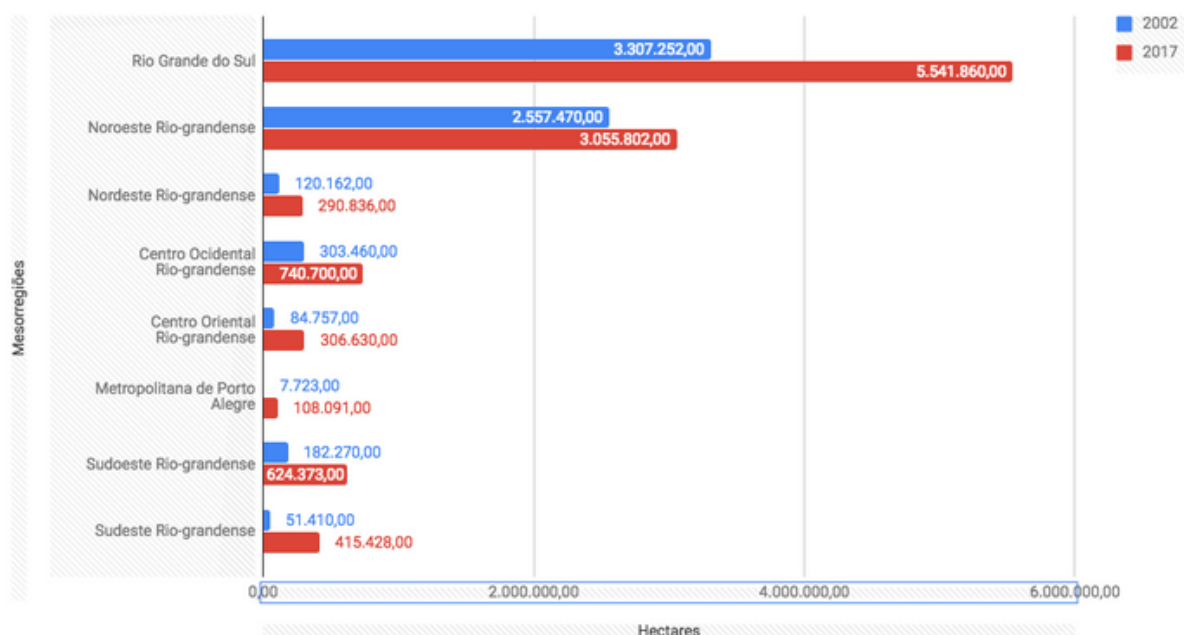
A intensidade na mudança do uso da terra no bioma Pampa ocorre após o ano de 2010, visto que até esse ano a supressão de pastagens nativas havia chegado a 426,2 mil hectares. A conversão em "áreas agrícolas" era responsável por 196,6 mil hectares e a "silvicultura" era responsável por 101,2 mil hectares³⁶. Nos quatro anos seguintes, o crescimento na supressão das pastagens nativas é 2,80 vezes maior que nos dez anos anteriores.

³⁶ Sobre a expansão da silvicultura na metade-sul do Rio Grande do Sul na primeira década do século XXI, recomenda-se Binkowski (2009).

4.3.5.1 Expansão da soja no Pampa

No Estado do Rio Grande do Sul, a novidade relacionada à soja é sua expansão no bioma Pampa (RIO GRANDE DO SUL, 2018). Segundo a PAM/IBGE, todas as mesorregiões do RS tiveram crescimento na área plantada de soja entre 2002 e 2017, sendo que a mesorregião "Sudoeste Rio-Grandense", onde fica localizado o município de Dom Pedrito/RS, contribuiu com 442,1 mil hectares dos 2,2 milhões de hectares adicionais de soja plantada no Estado no período.

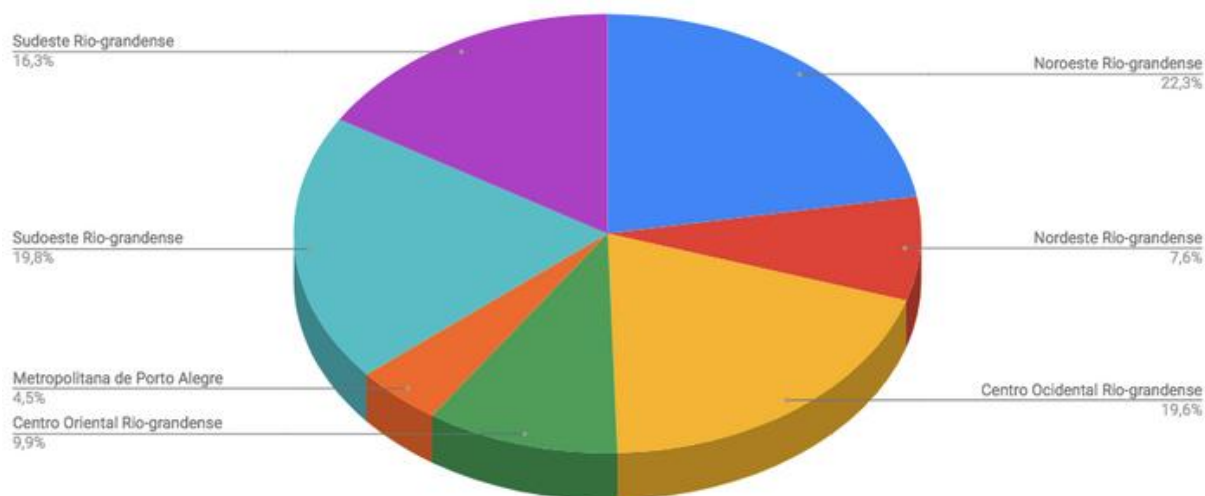
Gráfico 16 - Expansão do plantio de soja no Estado de Rio Grande do Sul entre os anos de 2002 e 2017, por mesorregiões homogêneas



Fonte: IBGE (2018).

A mesorregião se tornou a segunda colocada em contribuição de áreas destinadas à soja no período, com 19,78% da expansão total, ficando atrás apenas do "Noroeste Rio-Grandense", com 22,30% de contribuição na área expandida.

Gráfico 17 - Contribuição de cada mesorregião do Rio Grande do Sul na expansão da área plantada de soja no RS entre os anos de 2002 e 2017

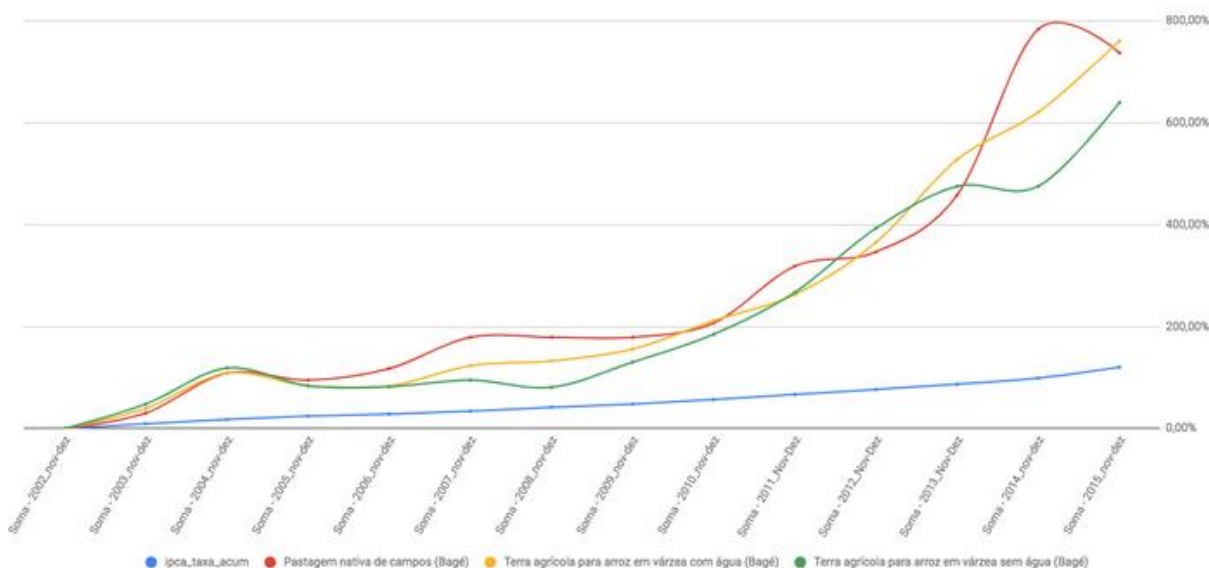


Fonte: IBGE (2018).

4.3.6 Valorização da terra

O município de Dom Pedrito/RS também é impactado pelo processo de valorização da terra. O IEG/FNP realizou levantamento para a microrregião de Bagé, onde se situam as terras de Dom Pedrito, e identificou que entre novembro/dezembro de 2002 e novembro/dezembro de 2015 tanto as terras de uso agrícola quanto as pastagens tiveram valorização superior à inflação do período, medida pelo IPCA/IBGE. O comportamento da valorização da terra por diferentes tipos é verificada no gráfico 18 a seguir.

Gráfico 18 - Ganho real no preço da terra na região de Bagé/RS por tipo de uso da terra entre os anos de 2002 e 2015



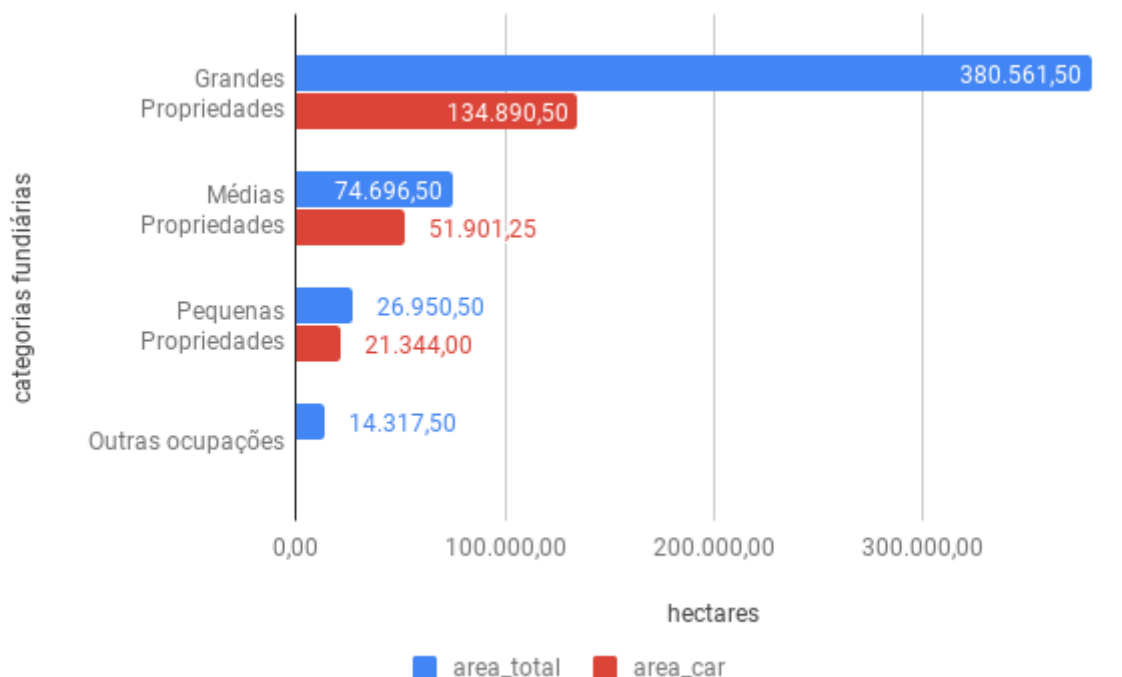
Fonte: Informa Economics – FNP (2015).

4.3.6.1 Estrutura e dinâmica fundiária

A análise de estrutura fundiária aqui apresentada privilegia a proporção do território destinado a categoria fundiária específica, em virtude das eventuais discrepâncias que possam aparecer nos valores absolutos. Como a malha fundiária brasileira não é integralmente georreferenciada e as fontes de bases de dados têm dinâmicas de entradas específicas, há divergência nos dados de área total dentro de cada categoria fundiária. A análise pode ser aprimorada comparando os dados do Atlas Agropecuário com a dinâmica de atualização cadastral do SNCR, a ser apresentada, visto que parte dos imóveis rurais cadastrados e ativos no SNCR podem não mais existir na prática, mas não tiveram seu cancelamento demandado por iniciativa do proprietário ou por ação do poder público.

A novidade trazida pelo Atlas Agropecuário do Imaflora (2017) em relação à estrutura fundiária do município de Dom Pedrito é a proporção de áreas identificadas pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR), por categoria fundiária. Dos 496,5 mil hectares identificados, as grandes propriedades totalizaram 380,5 mil hectares, o equivalente a 76,64% da área total. Porém, somente 35,45% dos 380.561,50 hectares das grandes propriedades estavam identificadas pelo CAR. Por outro lado, apesar de responder por 5,42% da área total identificada, 79,20% dos 26.950,50 hectares estavam informados no cadastro, conforme gráfico 19.

Gráfico 19 - Dom Pedrito/RS: Estrutura Fundiária e área cadastrada no Cadastro Ambiental Rural, em hectares

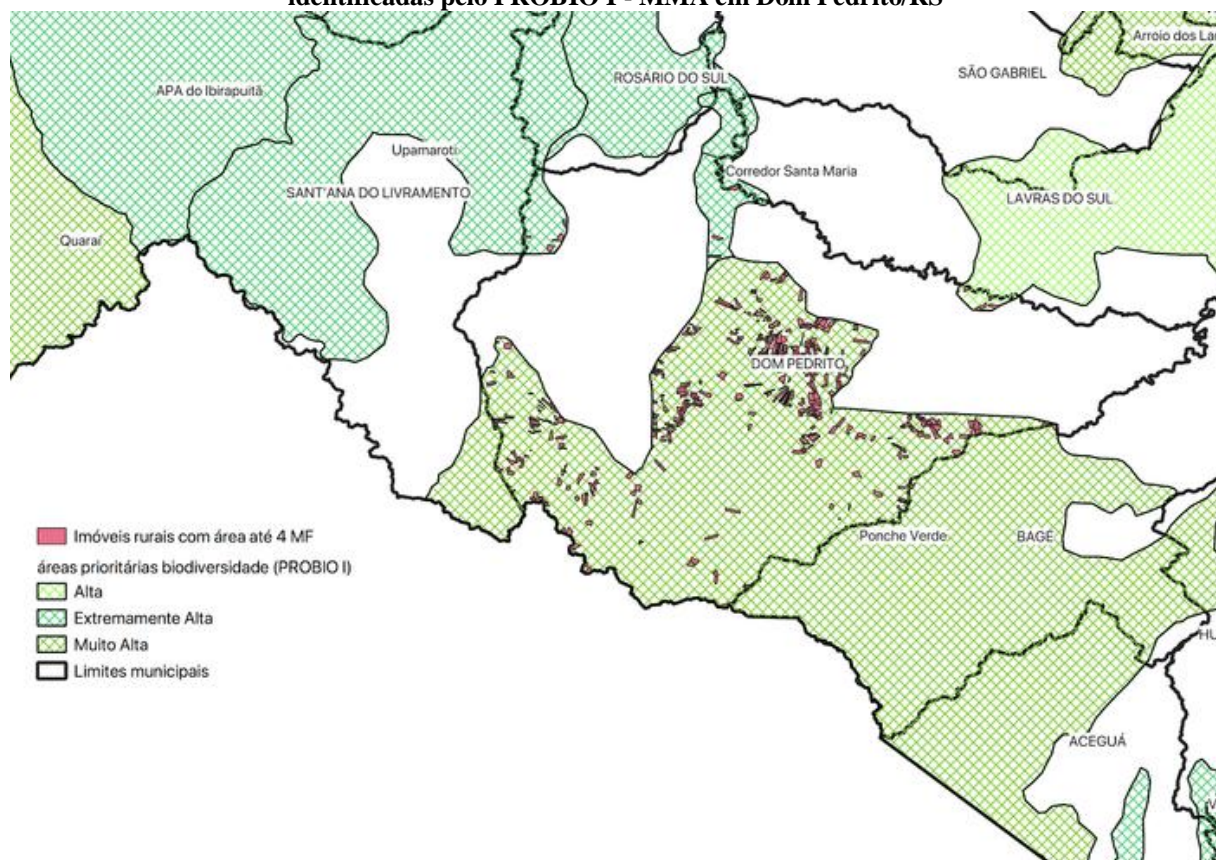


Fonte: Imaflora (2017).

Sobre a relevância desse dado, um novo acesso à base do CAR, em 24/10/2018, permitiu verificar a ampliação da área total cadastrada para 431,7 mil hectares, um crescimento de 107,44% desde o dado coletado por Imaflora (2017). Com o uso da ferramenta *Quantum Gis*, de elaboração e análise de dados georreferenciados, foi possível identificar duas situações relevantes sobre os imóveis rurais com área até quatro módulos fiscais: a presença desses imóveis tanto nas áreas de interesse ambiental quanto nas áreas de cobertura de pastagens nativas do município.

Segundo os dados do CAR, 821 imóveis rurais com área até quatro módulos fiscais foram inseridas, ocupando uma área de 31,2 mil hectares. Como visto na figura 15, o Dom Pedrito se conecta com, ao menos, cinco áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade do bioma Pampa. A partir da intersecção das duas “camadas” de dados foi possível constatar a presença de 535 imóveis rurais com até quatro módulos fiscais, com área de 19,8 mil hectares dentro das áreas prioritárias para conservação ambiental, conforme visto no mapa 10.

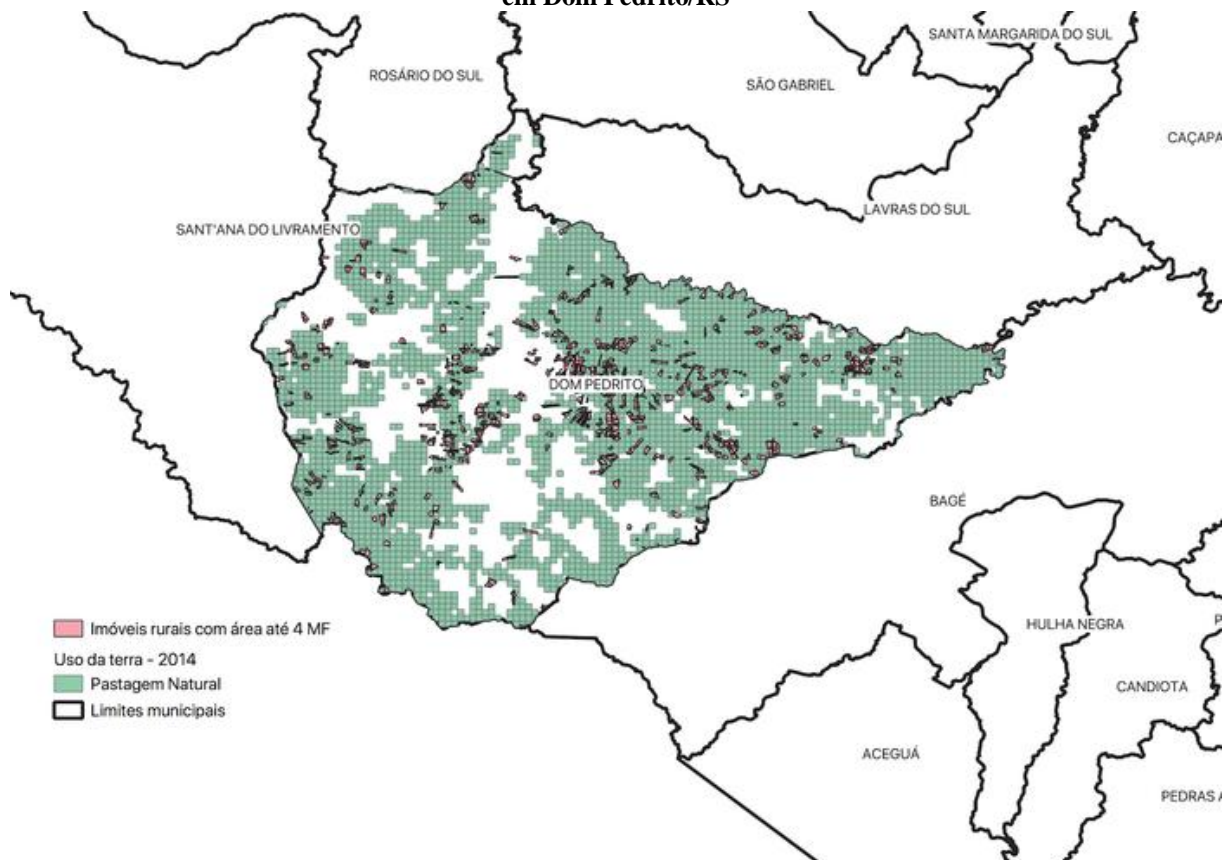
Mapa 10 - Imóveis rurais até 4 módulos fiscais inseridos no CAR em áreas de interesse ambiental identificadas pelo PROBIO I - MMA em Dom Pedrito/RS



Fonte: Adaptado de Brasil (2007).

Na intersecção com os diferentes usos da terra em Dom Pedrito para o ano de 2014, conforme o IBGE, foi possível identificar que 729 imóveis, o equivalente a 88,79% dos cadastrados no CAR com área até quatro módulos fiscais (28 hectares é o módulo fiscal em Dom Pedrito), ocupando uma extensão de 28,4 mil hectares, o equivalente a 91,22% da área cadastrada, estavam inseridos em áreas de “pastagens naturais” localizadas no município, conforme demonstra o mapa 11.

Mapa 11 - Imóveis rurais até 4 módulos fiscais inseridos no CAR em áreas de pastagem natural de 2014 em Dom Pedrito/RS



Fonte: O autor (2019).

O SNCR apresenta 3.420 imóveis rurais cadastrados ativos particulares no município de Dom Pedrito, com uma área cadastrada de 584,9 mil hectares, correspondendo a 109,79% da extensão territorial local³⁷. Para a análise, foram excluídos os imóveis rurais de dominialidade pública, sejam federais, estaduais ou municipais.

³⁷ Um dos grandes temas de gestão da malha fundiária do Inca é a chamada “sobreposição” cadastral, que ocorre quando a área cadastrada é superior à extensão territorial do município. O SNCR funciona como um sistema de “conta corrente”, sendo que, para cada imóvel que é incluído como novo, o cadastrador deve informar a origem da área. É um processo que vai sendo corrigido paulatinamente, conforme a incorporação na malha fundiária de imóveis certificados, assim como a atualização da base cadastral anterior a 2002. O Inca tem realizado trabalhos sistemáticos de identificação de grandes imóveis que já foram objeto de desmembramento, com a entrada de novos imóveis inseridos na base, porém se mantendo ainda o imóvel de origem no cadastro.

Tabela 32 - Consolidação da estrutura fundiária no município de Dom Pedrito/RS

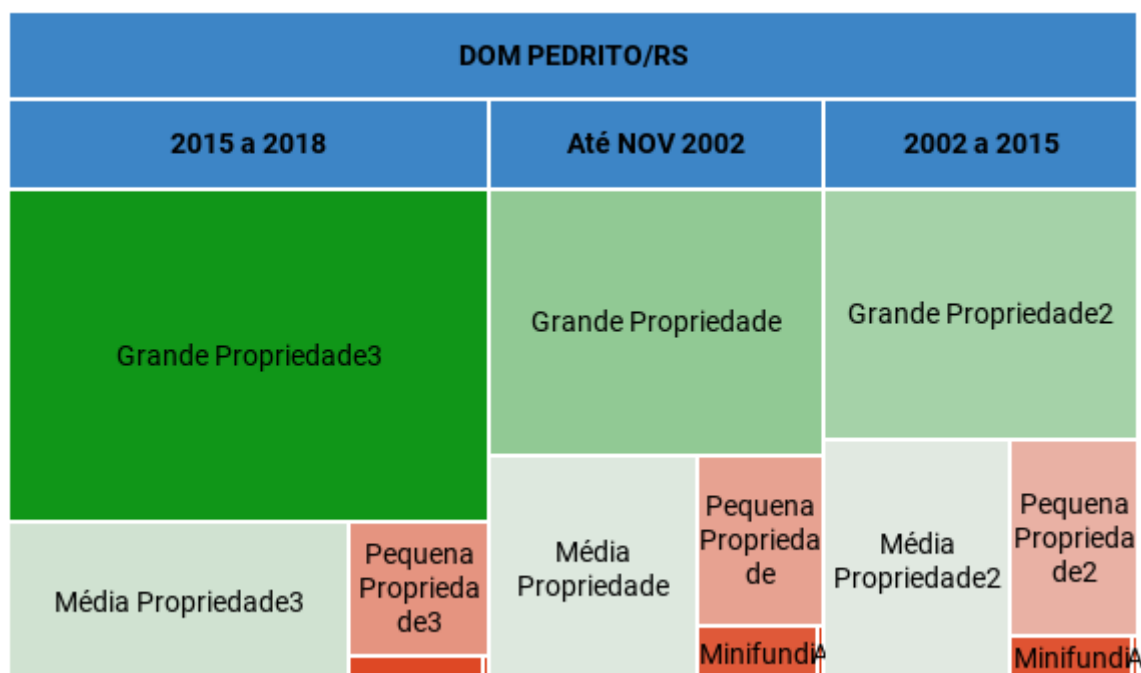
	Qtd	Área	Qtd (%)	Área (%)
Abaixo da FMP	204	374,60	5,96%	0,07%
Minifúndio	1.167	15.434,87	34,12%	2,71%
Pequena Propriedade	1.071	66.153,01	31,32%	11,61%
Média Propriedade	661	150.251,59	19,33%	26,37%
Grande Propriedade	317	337.640,47	9,27%	59,25%
Total	3.420	569.854,53	100,00%	100,00%

Fonte: SNCR/Incrá (2018).

Visualizar a dinâmica de atualização cadastral é um exercício não adotado formalmente pelo Incra. Portanto, não há referencial e base de comparação com a base de dados nacionais do SNCR. Para facilitar a visualização, foi escolhida a demonstração gráfica hierarquizada conhecida como "mapa de árvore", que permite analisar a proporção dos valores obtidos em relação ao total analisado. No município de Dom Pedrito, aproximadamente 70,33% da área cadastrada passaram por atualização cadastral após novembro de 2002. Porém, 91,9 mil hectares cadastrados como "grandes propriedades" não passaram por atualização cadastral desde 2002. Esse dado corresponde a 16,14% da área cadastrada no município, e 27,25% da área cadastrada em "grandes propriedades".

Outro dado a ser destacado é o indicador de procura pela atualização cadastral, através da aferição de hectares atualizados por dia, analisando os dois cortes temporais propostos. Entre 9 de novembro de 2002 e 31 de março de 2015, foram atualizados em média o equivalente a 34,69 hectares por dia, pois são 4.525 dias contados dentro do primeiro marco temporal (incluindo-se fins de semana e feriados). A partir de abril de 2015 a 25 de setembro de 2018, data da extração dos dados do SNCR, a média diária de atualização cadastral subiu para 191,49 hectares cadastrados em 1.273 dias. É possível que tais valores possam se acomodar ao longo do tempo, mas também parece inegável a procura por atualização cadastral e a importância da análise dos dados dispostos no SNCR.

Gráfico 20 - Atualização Cadastral no SNCR por Categoria Fundiária no município de Dom Pedrito/RS



Fonte: SNCR/Incrá (2018).

O gráfico de “mapa de árvore” tem como propósito demonstrar as proporções das grandezas analisadas. No caso discutido, observa-se o maior volume de áreas cadastradas no período 2015-2018, caracterizando uma busca mais recente pela formalização pela atualização cadastral no município de Dom Pedrito.

4.3.6.2 Certificação de imóveis rurais

Em Dom Pedrito, 298 imóveis rurais com cadastro no SNCR na condição “ativo”, totalizando 211,5 mil hectares, estão medidos e certificados pelo Incra. Apesar de responder por 11,47% do total de imóveis rurais cadastrados no SNCR, a área certificada corresponde a 37,12% da área total cadastrada. Quando se compara com a estatística de imóveis com cadastro atualizado após novembro de 2002 no SNCR, os imóveis certificados chegam a 14,29% do total cadastrado no período, e a área equivale a 52,78% do total cadastrado.

O processo de certificação não é obrigatório para imóveis menores, e foi estabelecido um calendário que obriga a certificação, conforme o tamanho do imóvel rural. Conforme observado na tabela 33, a estatística descritiva da área dos imóveis cadastrados no SNCR e

dos imóveis certificados apontam padrões diferentes, como na área média medida em hectares, sendo 4,26 superior a área média certificada do que a cadastrada.

Tabela 33 - Comparativo da estatística descritiva de área dos imóveis cadastrados “ativos” do SNCR e dos imóveis certificados no município de Dom Pedrito/RS, em hectares.

	Imóveis Cadastrados - SNCR	Imóveis Certificados
Média	166,62	709,75
Erro padrão	6,41	46,45
Modo	2,1	#VALOR!
Mediana	43,9	366,7
Primeiro quartil	13,3	179,27
Terceiro quartil	142,05	950,22
Variância	140.543,65	642.850,66
Desvio padrão	374,89	801,78
Curtose	34,92	4,29
Inclinação	5,18	1,99
Intervalo	4.087,02	4.220,55
Mínimo	0,1	2,05
Máximo	4.087,12	4.222,60
Soma	569.854,53	211.508,20
Contagem (número de imóveis rurais)	3.420	298

Fonte: SNCR, SNCI, SIGEF/Incrá (2018).

4.3.6.3 Áreas em nome de pessoas jurídicas e estrangeiros

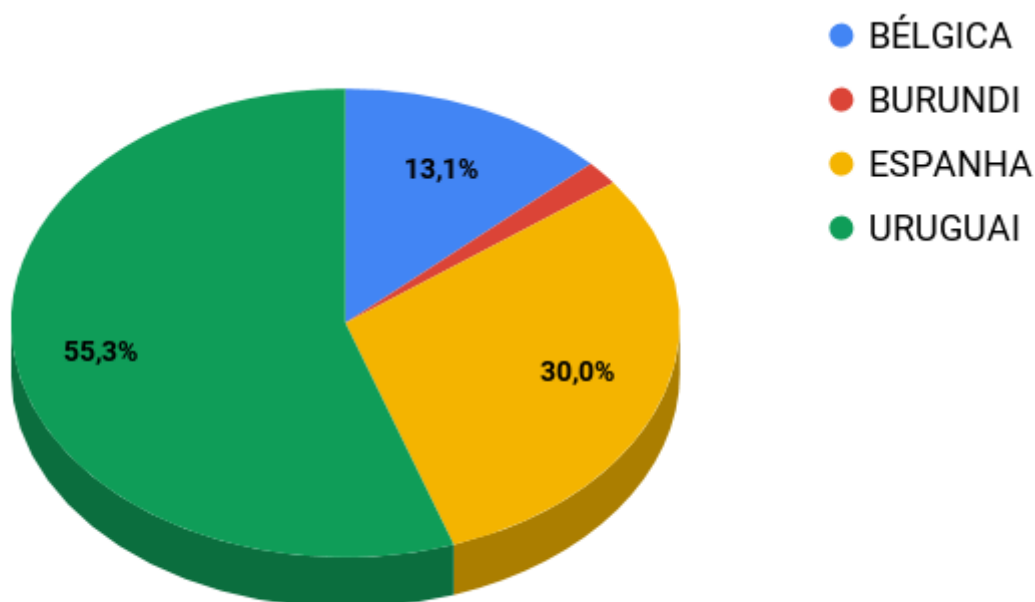
Uma análise adicional sobre o perfil dos detentores de imóveis no município de Dom Pedrito está relacionada à natureza da pessoa detentora dos imóveis e à nacionalidade dos proprietários. Sobre a identificação de pessoas jurídicas detentoras de imóveis, o Incra não fornece a informação sobre documentação formal do declarante ou detentor do imóvel, cabendo uma análise no nome dos proprietários cadastrados para verificar se o titular é pessoa física ou uma empresa.

Em Dom Pedrito, foram identificados 93 imóveis rurais ativos em nome de pessoas jurídicas, em uma área de 41.585,38 hectares no SNCR. Destes, 33 imóveis com área de 29.769,73 hectares estavam certificados e 69 imóveis com área de 35.840,78 hectares tiveram atualização cadastral posterior a 08 de novembro de 2002. Observa-se que os indicadores referentes à área certificada em relação à área total cadastrada (71,59%) e de imóveis e área cadastrada com atualização cadastral no SNCR posterior a 2002 (74,19% e 86,19%,

respectivamente) confirmam as afirmações sobre a demanda das empresas de estarem devidamente regularizadas para obter acesso a crédito oficial e realizar negociações de mercado.

No SNCR e SISNATE, foram identificados 15 imóveis rurais de quatro nacionalidades diferentes (Bélgica, Burundi, Espanha e Uruguai), somando 5.940,7262 hectares. Conforme o gráfico 21, 55,3% da área sob controle de estrangeiros são de nacionalidade uruguaia. Todos os detentores são pessoas físicas, e 78,99% da área cadastrada foram atualizados após novembro de 2002.

Gráfico 21 - Nacionalidades de detentores estrangeiros de imóveis rurais de Dom Pedrito/RS, e percentual do total da área cadastrada de estrangeiros



Fonte: SNCR/Incra (2018).

Os imóveis rurais com titularidade de estrangeiros em municípios de faixa de fronteira, como é o caso de Dom Pedrito, devem atender aos requisitos previstos na Lei 5.709/71, do Parecer AGU LA-01/2010, e à Instrução Normativa n. 88/2017, do Incra.

4.3.7 Mudanças no uso da terra

Para fins desta dissertação, é mais relevante demonstrar a associação entre as variáveis escolhidas do que desenvolver uma análise de causa e efeito, visto que o objetivo é

demonstrar através de séries temporais a progressão de algumas dessas variáveis projetadas para o momento futuro, no caso em estudo o ano de 2030. A associação se torna relevante para verificar se, em casos em que uma das variáveis não está disponível - e isso ocorre para a disponibilidade de dados atualizados e precisos referentes ao desmatamento, hoje restrita aos biomas Amazônia e Cerrado - as demais associações se mostram consistentes e permitem as predições pretendidas com mesmo grau de confiabilidade.

A associação reconhecida nos estudos de comando e controle do desmatamento é a relação entre a supressão da vegetação nativa e a mudança para o uso agropecuário. No bioma Pampa, a base de dados escolhida foi a oriunda do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra, de responsabilidade do IBGE. A série de dados disponível para os anos 2000, 2010, 2012 e 2014 permite observar os diferentes tipos de cobertura e uso no bioma Pampa, bem como as alterações durante o período. A montagem da série histórica visando preencher os anos em que não há dados disponíveis baseou-se em calcular a taxa de variação nos períodos disponíveis, e aplicá-la aos anos sem informação. A tabela 34 demonstra os resultados alcançados.

Tabela 34 - Taxas de variação nos diferentes tipos de uso da terra no município de Dom Pedrito/RS pelos períodos informados, 2000, 2010, 2012, 2014

Tipo de Uso	2010/2000	2012/2010	2014/2012
Área Agrícola	1,25%	9,57%	28,12%
Área Artificial	5,24%	9,55%	0,00%
Área Descoberta	0,00%	0,00%	0,00%
Corpo d'Água Continental	0,00%	0,00%	0,00%
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	2,65%	15,36%	-1,20%
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	0,00%	82,36%	0,00%
Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	-0,34%	-12,90%	0,00%
Pastagem com Manejo	1,25%	14,17%	-60,23%
Pastagem Natural	-0,52%	-4,59%	-2,15%
Silvicultura	0,65%	6,07%	0,00%

Fonte: O autor (2019).

A partir desse exercício, foi possível constituir a base de dados sobre a evolução das mudanças no uso da terra no município de Dom Pedrito, conforme demonstrado nas tabelas 35 a 37, destacando os dados informados pelo IBGE e os dados estimados pelas taxas de variação informadas na tabela 34.

Tabela 35 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados

ano	Área Agrícola	Área Artificial	Área Descoberta	Corpo d'Água Continental
2000	48,708.25	566.53	283.21	661.73
2001	49,315.08	596.22	283.21	661.73
2002	49,929.46	627.47	283.21	661.73
2003	50,551.50	660.36	283.21	661.73
2004	51,181.28	694.97	283.21	661.73
2005	51,818.92	731.39	283.21	661.73
2006	52,464.50	769.72	283.21	661.73
2007	53,118.12	810.06	283.21	661.73
2008	53,779.88	852.52	283.21	661.73
2009	54,449.89	897.20	283.21	661.73
2010	55,128.24	944.22	283.21	661.73
2011	60,404.62	1,034.35	283.21	661.73
2012	66,186.00	1,133.08	283.21	661.73
2013	84,798.66	1,133.08	283.21	661.73
2014	108,645.52	1,133.08	283.21	661.73

Fonte: O autor (2019).

Tabela 36 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados - continuação

ano	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	Pastagem com Manejo
2000	34,248.78	850.57	11,314.51	21,469.21
2001	35,155.14	850.58	11,276.14	21,737.39
2002	36,085.49	850.60	11,237.91	22,008.92
2003	37,040.46	850.62	11,199.80	22,283.85
2004	38,020.71	850.64	11,161.82	22,562.20
2005	39,026.89	850.65	11,123.97	22,844.04
2006	40,059.71	850.67	11,086.25	23,129.39
2007	41,119.85	850.69	11,048.65	23,418.31
2008	42,208.05	850.71	11,011.18	23,710.84
2009	43,325.05	850.72	10,973.84	24,007.02
2010	44,471.61	850.74	10,936.63	24,306.91
2011	51,302.74	1,551.43	9,526.20	27,750.16
2012	59,183.17	2,829.21	8,297.66	31,681.18
2013	58,470.31	2,829.21	8,297.66	12,600.73
2014	57,766.05	2,829.21	8,297.66	5,011.76

Fonte: O autor (2019).

Tabela 37 - Base de dados de mudança do uso da terra para o município de Dom Pedrito/RS, com dados informados e estimados - continuação

Ano	Pastagem Natural	Silvicultura	Total Resultado
2000	390,400.08	4,252.97	512,755.84
2001	388,377.14	4,280.52	512,755.84
2002	386,364.68	4,308.24	512,755.84
2003	384,362.65	4,336.15	512,755.84
2004	382,370.99	4,364.24	512,755.84
2005	380,389.65	4,392.51	512,755.84
2006	378,418.58	4,420.96	512,755.84
2007	376,457.72	4,449.60	512,755.84
2008	374,507.03	4,478.43	512,755.84
2009	372,566.44	4,507.44	512,755.84
2010	370,635.91	4,536.63	512,755.84
2011	353,625.88	4,812.00	512,755.84
2012	337,396.52	5,104.09	512,755.84
2013	330,131.99	5,103.92	512,755.84
2014	323,023.87	5,103.75	512,755.84

Fonte: O autor (2019).

Tal metodologia difere-se da utilizada por SEEG (2017), que repete o valor do desmatamento verificado no último ano de apuração pelo Plano de Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS). No ano de 2009, o PMDBBS (Ibama, 2011, p. 11-12) identificou 1.330 focos de desmatamento abrangendo uma área de 5.082,2 hectares no bioma Pampa. A base de dados gerada demonstra supressões muito superiores da pastagem natural para o município de Dom Pedrito que, segundo o PMDBBS, teve um desmatamento de 363,3 hectares em 53 focos identificados por satélite no ano verificado.

4.3.7.1 Supressão de pastagens naturais e uso da terra

Conforme demonstrado na tabela 38, o município de Dom Pedrito passou por importantes alterações no uso da terra entre os anos 2000 e 2014. Os 390.400,08 hectares de pastagens naturais existentes nos anos 2000 cederam espaço para diferentes usos, em especial a agricultura que, em 2014, já ocupava 108,64 mil hectares no município. Na tabela 18 é possível observar a redução da pastagem natural no município para 322.173,62 hectares e, que 54,86% dos novos usos foram direcionados para área agrícola, que soma 37.429,34 hectares oriundos de pastagem natural. A partir das diferentes composições de uso da terra registradas

no município, foram realizados cálculos de associação com as demais dimensões, cujas bases foram estruturadas para a dissertação.

Tabela 38 - Quadro consolidado da transição da cobertura de pastagem natural para os diferentes usos da terra no município de Dom Pedrito/RS entre 2000 e 2014

usos_2010	usos_2012	usos_2014	Soma - area_ha
Área Agrícola	Área Agrícola	Área Agrícola	6.136,96
		Pastagem com Manejo	188,81
Área Artificial	Área Artificial	Área Artificial	94,40
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Área Agrícola	186,23
		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	10.033,70
	Pastagem com Manejo	Área Agrícola	94,47
Pastagem com Manejo	Pastagem com Manejo	Área Agrícola	1.609,19
		Pastagem com Manejo	850,48
		Pastagem Natural	283,20
Pastagem Natural	Área Agrícola	Área Agrícola	10.869,29
	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Área Agrícola	472,64
		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	14.144,52
		Silvicultura	94,82
	Pastagem com Manejo	Área Agrícola	6.428,82
		Pastagem com Manejo	661,83
	Pastagem Natural	Área Agrícola	6.428,82
		Mosaico de área Agrícola com Remanescentes Campestres	2.366,01
		Pastagem com Manejo	94,54
		Pastagem Natural	322.173,62
		Silvicultura	850,06
	Silvicultura	Silvicultura	567,45
Silvicultura	Silvicultura	Área Agrícola	189,08
		Silvicultura	94,58
Total Resultado			390.400,07

Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

4.3.8 Correlações entre as variáveis

São apresentadas as associações entre as variáveis para o município de Dom Pedrito/RS, através da Correlação de Pearson.

4.3.8.1 Uso e preço da terra

A primeira associação considerada relevante relaciona a mudança de uso da terra e o comportamento do preço da terra. Como os preços dos diferentes usos da terra disponíveis estavam limitados a novembro/dezembro de 2015, foi calculada a correlação entre os dados da série limitada aos anos de 2010 a 2014. Foi também definido o cálculo utilizando três tipos de uso da terra: “pastagem natural”, “área agrícola” e “silvicultura”. A silvicultura ocupa 5.102,75 hectares, representando aproximadamente 1% da extensão territorial do município. Apesar de não ter avançado em área ocupada como em outros municípios (BINKOWSKI, 2009), detém um potencial de alteração de uso em função do capital envolvido nos investimentos em florestas plantadas.

Os resultados obtidos confirmam a forte associação entre as variáveis, apontando positivamente para os usos “área agrícola” (de +0,844 a +0,970) e “silvicultura” (de +0,680 a +0,954), e negativamente para “pastagem natural” (-0,845 a -0,987), na relação com os três tipos de preços, conforme o uso das terras na região. Esses resultados podem indicar os estímulos verificados na região da conversão das pastagens em lavouras, apontados nos dados apresentados sobre mudanças no uso da terra.

As associações realizadas com os dados oriundos da atualização cadastral e da certificação de imóveis tem o intuito de verificar a pertinência de buscar indicativos de novas alterações no uso da terra nos imóveis que passam pela formalização. Como os dados da formalização estão disponíveis em tempo real e com acesso público, as indicações sobre alteração de titularidade, tamanho dos imóveis e localização (essa obtida pela certificação) podem auxiliar a lançar perspectivas sobre possíveis mudanças no uso da terra na localidade analisada.

Os dados das tabelas 39 e 40 confirmam a associação entre as variáveis das dimensões "uso da terra" e "formalização", sendo que tal associação se torna mais contundente quando se tratam dos dados acumulados de formalização: “área de atualização cadastral acumulada”,

entre +0,883 a +0,951, e “área de certificação acumulada”, entre +0,858 e +0,946. Mais uma vez se confirma a correlação negativa entre as variáveis da dimensão “formalização” com a cobertura de “pastagem natural”, chegando até -0,977 com a variável "área cadastrada acumulada", o que indica os efeitos do dinamismo relacionados aos demais usos e à busca por formalização nas propriedades.

Tabela 39 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”

	Área Agrícola	Pastagem Natural	Silvicultura	area_cad
Área Agrícola	1	-.866	.698	.508
Pastagem Natural	-.866	1	-.962	-.715
Silvicultura	.698	-.962	1	.730
area_cad	.508	-.715	.730	1
area_cad_acum	.951	-.977	.883	.665
area_certif	.518	-.492	.407	.858
area_certif_acum	.946	-.959	.858	.727
area_cad_pos2002_acum	.951	-.977	.883	.665

Fonte: O autor (2019).

Tabela 40 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis das dimensões “uso da terra” e “formalização”

	area_cad_acum	area_certif	area_certif_acum	area_cad_pos2002_acum
Área Agrícola	.951	.518	.946	.951
Pastagem Natural	-.977	-.492	-.959	-.977
Silvicultura	.883	.407	.858	.883
area_cad	.665	.858	.727	.665
area_cad_acum	1	.531	.987	1.000
area_certif	.531	1	.648	.531
area_certif_acum	.987	.648	1	.987
area_cad_pos2002_acum	1.000	.531	.987	1

Fonte: O autor (2019).

Como já demonstrado na tabela 33, o perfil dos imóveis certificados tem uma área média de 709,76 hectares, ou 25,35 módulos fiscais. Esse perfil de grandes propriedades indica especial atenção sobre as mudanças de uso, já que é possível acompanhar tais mudanças através dos cruzamentos das bases de dados disponíveis.

4.3.8.2 Preço da terra e formalização

Tabela 41 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização”

	area_cad	area_cad_acum	area_certif	area_certif_acum
area_cad	1	,665	,858	,727
area_cad_acum	,665	1	,531	,987
area_certif	,858	,531	1	,648
area_certif_acum	,727	,987	,648	1
area_cad_pos2002_acum	,665	1,000	,531	,987
Pastagem nativa de campos (Bagé)	,551	,930	,614	,953
Terra agrícola para arroz em várzea com água (Bagé)	,561	,985	,442	,954
Terra agrícola para arroz em várzea sem água (Bagé)	,656	,961	,385	,918

Fonte: O autor (2019).

Tabela 42 - Coeficientes de correlação de Pearson entre preço da terra e “formalização” - continuação

	area_cad_pos2002_acum	Pastagem nativa de campos (Bagé)	Terra agrícola para arroz em várzea com água (Bagé)	Terra agrícola para arroz em várzea sem água (Bagé)
area_cad	,665	,551	,561	,656
area_cad_acum	1,000	,930	,985	,961
area_certif	,531	,614	,442	,385
area_certif_acum	,987	,953	,954	,918
area_cad_pos2002_acum	1	,930	,985	,961
Pastagem nativa de campos (Bagé)	,930	1	,925	,794
Terra agrícola para arroz em várzea com água (Bagé)	,985	,925	1	,943
Terra agrícola para arroz em várzea sem água (Bagé)	,961	,794	,943	1

Fonte: O autor (2019).

A correlação entre preço da terra e formalização confirma a combinação dos movimentos voltados à valorização dos imóveis rurais e à busca pela atualização cadastral e certificação dos imóveis. Em todos os casos, é forte e positiva a associação, instigando investigações acerca das relações de causa e efeito e intensidade entre as variáveis.

4.3.9 Séries temporais

Nesta seção, serão utilizadas as ferramentas de séries temporais para analisar a projeção do comportamento do uso da terra até 2030 no município de Dom Pedrito, a fim de verificar se há meios da localidade contribuir com a estratégia geral do país de redução de emissões de gases de efeito estufa. Para execução da análise será utilizada a base de dados da dimensão "uso da terra" no sentido de verificar a tendência no cenário de referência identificado. A apuração da série temporal será realizada através do programa SPSS, tendo como período de partida o ano de 2010.

A estimação foi realizada a partir do modelo ARIMA (ou modelo Box-Jenkins), conhecido como processo autorregressivo integrado de médias móveis. Como visto no quadro 9, em duas variáveis houve a necessidade da série ser diferenciada mais de uma vez para tornar-se estacionária.

Quadro 12 - Modelos adotados para estimações no programa SPSS

Variável	ID do modelo	Tipo de modelo
Área Agrícola	Modelo_1	ARIMA(0,1,0)
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	Modelo_2	ARIMA(0,1,0)
Mosaico de área Agrícola com Remanescentes Florestais	Modelo_3	ARIMA(0,1,0)
Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	Modelo_4	ARIMA(0,1,0)
Pastagem Natural	Modelo_5	ARIMA(0,1,0)
Pastagem com Manejo	Modelo_6	ARIMA(0,1,0)
Silvicultura	Modelo_7	ARIMA(0,1,0)
Arroz (em casca) (ha)	Modelo_8	ARIMA(0,1,0)
Milho (em grão) (ha)	Modelo_9	ARIMA(0,1,0)
Soja (em grão) (ha)	Modelo_10	ARIMA(0,1,0)
Área total plantada (ha)	Modelo_11	ARIMA(0,1,0)
Rebanho bovino (cabeças de gado)	Modelo_12	ARIMA(0,1,0)

Fonte: O autor (2019).

4.3.9.1 Resultados

As tabelas 43, 44 e 45 demonstram os resultados das projeções para 2030 para as variáveis analisadas relacionadas às dimensões “uso da terra” e “produtiva”. A sumarização do modelo indica um coeficiente de determinação médio (R^2) de 0,236, razoavelmente

consistente pelo número de variáveis envolvidas (12). Para as variáveis com viés de crescimento das estimativas, optou-se em informar adicionalmente os dados de limite superior. Para as variáveis com viés de redução nas estimativas, optou-se em informar os dados de limite inferior da estimativa.

Tabela 43 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra

Modelo	Área Agrícola- Modelo_1 (hectares)		Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres-Modelo_2 (hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite superior
2015	122.024,84	151.671,37	61.089,65	75.969,55
2016	135.404,16	177.330,68	64.413,26	85.456,61
2017	148.783,48	200.132,78	67.736,87	93.509,60
2018	162.162,80	221.455,86	71.060,48	100.820,26
2019	175.542,12	241.833,77	74.384,09	107.656,54
2020	188.921,44	261.540,31	77.707,70	114.155,84
2021	202.300,76	280.738,10	81.031,30	120.399,80
2022	215.680,08	299.533,13	84.354,91	126.441,60
2023	229.059,40	317.998,99	87.678,52	132.318,20
2024	242.438,72	336.189,28	91.002,13	138.056,48
2025	255.818,04	354.144,45	94.325,74	143.676,75
2026	269.197,36	371.895,95	97.649,34	149.194,80
2027	282.576,68	389.468,76	100.972,95	154.623,17
2028	295.956,00	406.883,15	104.296,56	159.972,02
2029	309.335,32	424.155,83	107.620,17	165.249,74
2030	322.714,64	441.300,76	110.943,78	170.463,34

Fonte: O autor (2019).

Tabela 44 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra - continuação

Modelo	Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais-Modelo_3 (hectares)		Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola-Modelo_4 (hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite superior
2015	3.323,83	5.290,00	7.637,92	10.073,81
2016	3.818,44	6.599,04	6.978,17	10.423,05
2017	4.313,06	7.718,58	6.318,43	10.537,53
2018	4.807,68	8.740,03	5.658,69	10.530,48
2019	5.302,29	9.698,80	4.998,94	10.445,77
2020	5.796,91	10.613,04	4.339,20	10.305,90
2021	6.291,53	11.493,54	3.679,46	10.124,23
2022	6.786,14	12.347,33	3.019,71	9.909,47
2023	7.280,76	13.179,29	2.359,97	9.667,66
2024	7.775,38	13.992,98	1.700,23	9.403,21
2025	8.269,99	14.791,07	1.040,49	9.119,44
2026	8.764,61	15.575,65	380,74	8.818,94
2027	9.259,23	16.348,38	-279,00	8.503,75
2028	9.753,84	17.110,61	-938,74	8.175,55
2029	10.248,46	17.863,43	-1.598,49	7.835,70
2030	10.743,08	18.607,79	-2.258,23	7.485,36

Fonte: O autor (2019).

Tabela 45 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de uso da terra - continuação

	Pastagem Natural-Modelo_5 (hectares)		Silvicultura-Modelo_7 (hectares)	
	Previsão	Limite inferior	Previsão	Limite superior
2015	311.120,86	293.757,28	5.245,54	5.767,61
2016	299.217,85	274.662,03	5.387,32	6.125,64
2017	287.314,85	257.240,23	5.529,10	6.433,36
2018	275.411,84	240.684,66	5.670,88	6.715,03
2019	263.508,83	224.682,67	5.812,66	6.980,05
2020	251.605,82	209.073,89	5.954,44	7.233,26
2021	239.702,81	193.763,08	6.096,22	7.477,50
2022	227.799,80	178.688,16	6.238,00	7.714,65
2023	215.896,79	163.806,03	6.379,78	7.946,00
2024	203.993,78	149.085,30	6.521,56	8.172,51
2025	192.090,77	134.502,27	6.663,34	8.394,87
2026	180.187,77	120.038,53	6.805,12	8.613,64
2027	168.284,76	105.679,45	6.946,90	8.829,27
2028	156.381,75	91.413,15	7.088,68	9.042,11
2029	144.478,74	77.229,85	7.230,46	9.252,45
2030	132.575,73	63.121,38	7.372,24	9.460,54

Fonte: O autor (2019).

As previsões apresentadas até 2030 demonstram inequivocamente que o cenário de referência aponta para um processo maior de pressão sobre a vegetação nativa. As tendências são de expansão da área agrícola, dos mosaicos contendo área agrícola, e de redução da pastagem natural. As tabelas 46 e 47 com as variáveis produtivas atestam e são convergentes com as tendências demonstradas nas tabelas 43 a 45.

Tabela 46 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de produção

	Arroz (em casca)-Modelo_8		Milho (em grão)-Modelo_9	
	(hectares)		(hectares)	
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite superior
2018	44.054,50	56.913,91	2.014,29	3.318,55
2019	44.054,50	56.913,91	2.178,57	4.023,08
2020	44.054,50	56.913,91	2.342,86	4.601,91
2021	44.054,50	56.913,91	2.507,14	5.115,68
2022	44.054,50	56.913,91	2.671,43	5.587,86
2023	44.054,50	56.913,91	2.835,71	6.030,50
2024	44.054,50	56.913,91	3.000,00	6.450,77
2025	44.054,50	56.913,91	3.164,29	6.853,31
2026	44.054,50	56.913,91	3.328,57	7.241,37
2027	44.054,50	56.913,91	3.492,86	7.617,31
2028	44.054,50	56.913,91	3.657,14	7.982,91
2029	44.054,50	56.913,91	3.821,43	8.339,54
2030	44.054,50	56.913,91	3.985,71	8.688,32

Fonte: O autor (2019).

Tabela 47 - Resultado da série temporal gerada a partir do programa SPSS para as variáveis de produção - continuação

	Soja (em grão)-Modelo_10		rebanho bovino(cabeças de gado)- Modelo_12	
	(hectares)			
	Previsão	Limite superior	Previsão	Limite inferior
2018	88.152,00	117.463,50	339.217	325.503
2019	95.921,00	137.373,72	328.658	309.265
2020	103.690,00	154.459,00	318.100	294.348
2021	111.459,00	170.082,00	307.541	280.115
2022	119.228,00	184.770,50	296.983	266.319
2023	126.997,00	198.795,21	286.424	252.834
2024	134.766,00	212.316,93	275.866	239.584
2025	142.535,00	225.440,44	265.308	226.521
2026	150.304,00	238.238,49	254.749	213.609
2027	158.073,00	250.764,09	244.191	200.826
2028	165.842,00	263.057,24	233.632	188.151
2029	173.611,00	275.149,01	223.074	175.570
2030	181.380,00	287.064,11	212.515	163.072

Fonte: O autor (2019).

As projeções a partir de 2018 demonstram a ampliação da área plantada de lavouras no município de Dom Pedrito, com forte contribuição da expansão da soja, dada a inexpressividade da área plantada de milho quanto à estagnação na área plantada de arroz. Por outro lado, demonstra a tendência de queda no rebanho bovino no município, convergente com a tendência de menos área disponível de pastagem natural vista na tabela 48.

Tabela 48 - Variação absoluta entre os valores verificados em 2014 no uso da terra e as projeções para 2030

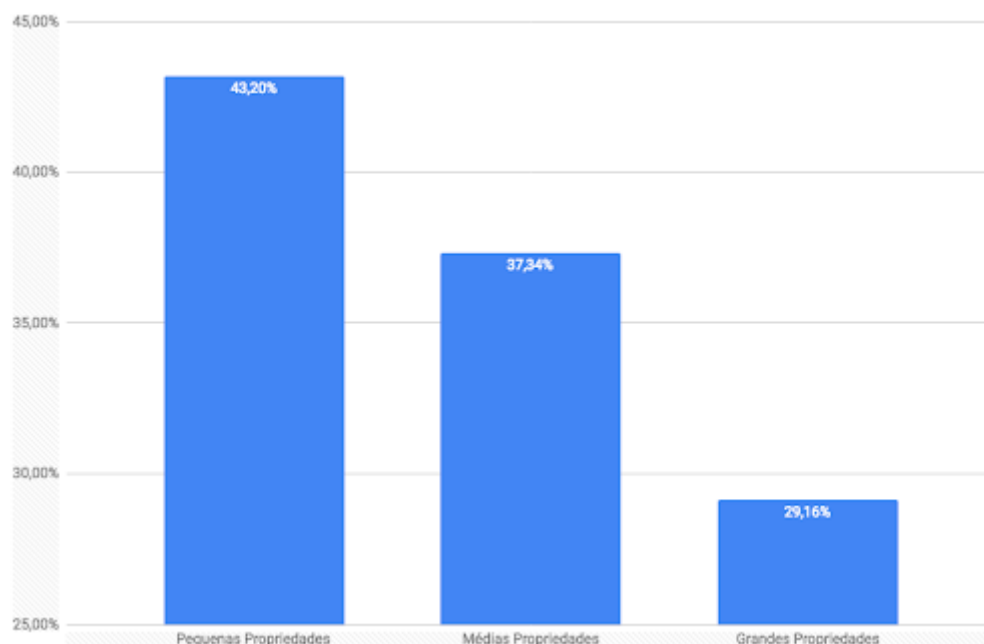
	unidade	2014	2030	lim_2030	var_2030-2014	var_lim_2030-2014
Área Agrícola	hectares	108.645,52	322.714,64	441.300,76	214.069,11	332.655,23
Pastagem Natural	hectares	323.023,87	132.575,73	63.121,38	-190.448,14	-259.902,49

Fonte: O autor (2019).

Estima-se a perda de mais 190 mil hectares de floresta de pastagem natural até 2030, em Dom Pedrito. Estima-se uma ampliação da área agrícola de 214 mil hectares até 2030, sendo a principal responsável pela mudança de uso no município. Estima-se que no cenário proposto, no ano de 2023, a área agrícola, impulsionada pela soja, seja maior que a pastagem natural no município de Dom Pedrito.

Segundo Imaflora (2017), existem 150.495,25 hectares em áreas de vegetação nativa que não seriam obrigadas a se manterem preservadas, segundo o novo Código Florestal. Destas, 73,72% estão localizadas em grandes propriedades particulares. Segundo o novo Código Florestal, a regulamentação sobre os chamados Planos de Recuperação Ambiental (PRAs) restou incumbida aos Estados e ao Distrito Federal (art. 59, § 1o.). No Rio Grande do Sul, estabeleceu-se uma forte polêmica sobre o tema, pois o Governo do Estado assinou o Decreto 52.341/15, que trata a pastagem nativa do Pampa praticamente como área consolidada, conforme os dispositivos previstos no artigo 5º do referido Decreto. O Ministério Público Estadual do RS conseguiu revogar tal Decreto via judicial e a questão está pendente desde então.

Gráfico 22 - Estoque de vegetação nativa existente em Dom Pedrito conforme as categorias fundiárias, proporcionalmente ao tamanho da área total das propriedades



Fonte: Imaflora (2017).

Outro aspecto que merece consideração é que, proporcionalmente, as pequenas propriedades preservaram mais vegetação nativa em relação à área total das propriedades. No gráfico 21, verifica-se que 39,4% da área total das pequenas propriedades é composta por vegetação nativa, e que, nas grandes propriedades, esse percentual cai para 26,6% da respectiva área total. Constata-se que, caso confirmada a tendência apontada na predição até 2030, estas sejam as primeiras áreas a sofrerem pressão na mudança do uso da terra, estando as áreas "excedentes" de vegetação nativa as mais propícias à conversão, pois estariam dentro da legalidade.

5 CONCLUSÕES

Tratou-se nesta dissertação de identificar se as tendências apontadas para mudança do uso da terra em localidades específicas poderiam trazer elementos para analisar as condições de cumprimento das metas previstas no Acordo de Paris, assumidas em 2015 pelo Brasil. Foram selecionados três municípios, em três diferentes biomas (Amazônia, Cerrado e Pampa), com características em comum, como a presença relevante de agricultura familiar e populações tradicionais, bem como importante presença de biodiversidade. Outro critério para seleção das áreas para análise era o potencial de conversão em criação e cultivos de lavouras, em especial de soja, que poderia indicar pressão sobre os territórios.

Buscou-se analisar a dinâmica de mudança do uso da terra nessas localidades, assim como avançar no entendimento sobre a possibilidade de a formalização das propriedades trazerem subsídios que contribuam na compreensão das tendências a serem apuradas, através dos sistemas e instrumentos de governança fundiária. Avançou-se na construção de cenários de referência, a partir da condição atual de movimentação das variáveis analisadas, a fim de apurar a intensidade na pressão sobre o espaço existente da entrada de novos cultivos até 2030, ano final para implementação da NDC brasileira.

Adicionalmente, construiu-se uma análise de vulnerabilidade econômica da agricultura familiar nos municípios selecionados, a partir da relação entre o valor da produção - identificado no Censo Agropecuário de 2006 - com o preço da terra - presente no Apêndice A. A partir de diferentes simulações, buscou-se verificar a compatibilidade das pequenas propriedades com processos que são exteriores à sua realidade, e que provocam, por exemplo, o aumento do preço da terra a percentuais superiores à inflação ou aos ganhos, como resultado do trabalho de tais comunidades no uso da terra.

Os resultados encontrados na análise quantitativa sinalizam algumas tendências para os casos específicos, e que devem ser acrescidos de outras análises para se permitir uma digressão mais geral sobre o que acontece no rural brasileiro. Para os três casos selecionados (Bom Jesus/PI, Machadinho D'Oeste/RO e Dom Pedrito/RS), suas diferentes localizações, histórias e formas de ocupação não impediram a entrada de uma nova dinâmica que tensiona a paisagem e os tipos de ocupação da terra existentes. Nos três casos, foi possível verificar a provável pressão sobre áreas com mata nativa ou pastagem natural, sendo que, no caso de Dom Pedrito/RS, até 2023, a área agrícola poderá ser maior que a área de pastagem nativa.

As associações entre uso, domínio e preço da terra trouxeram elementos importantes sobre a análise e combinações entre os movimentos de política agrícola e agrária/fundiária no Brasil. Nos três municípios selecionados, foi possível verificar que, assim como as associações entre desmatamento e expansão agropecuária se confirmaram, apareceram como objeto de exploração futura as associações identificadas entre as mudanças no uso da terra, preço da terra e o processo que ficou denominado nesta dissertação como “formalização” dos imóveis rurais. Assim como estudos inovadores, como o Atlas Agropecuário do Imaflora (2017), já dispõem de caracterizações sobre a estrutura fundiária até então não disponíveis publicamente, esse exercício de associação pôde abrir um campo de investigações que aprimore a ideia sobre os movimentos do capital no campo, respondendo não apenas “o que é feito” - alvo da política agrícola -, mas também “por quem é feito” - alvo da política agrária.

Ainda no tópico agrário/fundiário, uma importante incursão sobre os dados do Sistema Nacional de Cadastro Rural e da certificação de imóveis, instrumentos da governança fundiária do Brasil, está situada na validade de estudar tais cadastros como “fluxo”, além dos habituais estudos como “estoque”. Verificar o interesse de pequenos, médios e grandes produtores em formalizar as propriedades, entender que parte de tal formalização é oriunda de um processo de alteração na conformidade da propriedade (tamanho, titularidade ou uso), e que tal dinâmica, associada ao período que foi realizada, pode nos permitir antecipar movimentos sobre a ocupação e o próprio uso da terra. Como destacado nas análises, o município de Bom Jesus chamou a atenção pelo tamanho da área de propriedades com titularidade de pessoas jurídicas, com uma descrição que sinaliza o interesse no mercado de terras em uma nova fronteira agrícola do país. Nesse aspecto, também chama a atenção a possível exclusão do processo de formalização das pequenas propriedades, gerando invisibilidade, e tendo como consequência a dificuldade no direcionamento de políticas públicas para a manutenção desse perfil de ocupação rural.

O preço da terra foi outro elemento que ganhou destaque na análise, visto que o comportamento confirmou a visão mais geral sobre valorização superior à inflação do período, chegando a casos em que o ganho foi 8 a 10 vezes superior. Tal dado ensejou a análise sobre a capacidade da agricultura familiar em poder financiar seu meio de sustento: a terra. E os dados encontrados, a partir de três abordagens diferentes, demonstraram a vulnerabilidade da atividade familiar, intensiva em mão-de-obra, em manter a cada ciclo seu próprio patrimônio por efeitos exógenos ao seu trabalho na terra.

5.1 ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA

A dissertação se desafiou em cotejar os dados quantitativos com o referencial bibliográfico organizado. Como destacado em Minayo e Sanches (1993), o objetivo foi identificar, a partir das características mais fortes de cada método de análise, elementos que pudessem enriquecer a discussão proposta, ou o problema a ser enfrentado. Na abordagem quantitativa, buscou-se identificar padrões para a realidade analisada, sem a pretensão de desenvolver “extrapolações”, mas sim que os exemplos apresentados pudessem estar coerentes com uma percepção mais geral sobre o que ocorre no tema. Na abordagem qualitativa, a tentativa foi identificar os fenômenos e características apontadas do ponto de vista quantitativo pelo método de hermenêutica-dialética, verificadas suas eventuais contradições a partir do enunciado geral e de pontos específicos de análise, assim como exercitar a chamada “negação da negação”, em que as possíveis saídas ou respostas identificadas aos problemas também tenham suas inconsistências ou contradições na análise.

A constituição da base de dados e das ferramentas de análise foram orientadas para que houvesse um equilíbrio entre simplicidade e atenção à consistência. Estão disponíveis bases de dados e análises mais complexas tratando do tema, com o uso de ferramentas econométricas como modelos de equilíbrio geral computável (EGC), ampliando o potencial de resultados a partir da caracterização do fluxo circular da renda, bem como de simulações de políticas ou relações entre privados (DINIZ; FERREIRA FILHO, 2015; FERREIRA FILHO; RIBERA; HORRIDGE, 2015; FOCHEZATTO, 2003). Iniciativas como o Projeto MAPBIOMAS estimula o uso de análise multicriterial e mapas para verificação das mudanças na cobertura e uso do solo, a partir de uma rede colaborativa com especialistas, "a fim de uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil".

Os resultados obtidos apontam para a confirmação dos cenários mais gerais apontados sobre o grau de dificuldade para efetivação das metas assumidas pelo Brasil no Acordo de Paris. Através das análises realizadas em três municípios selecionados de três biomas diferentes, verifica-se que a macrotendência de atendimento à demanda global por alimentos (BRASIL, 2018) tensiona o avanço sobre áreas mais baratas e com mão de obra disponível para alcançar sobrelucro, obtendo ganho presente ao se apropriar das externalidades a serem

provocadas futuramente, avançar em escala e manter os preços médios dos produtos acessíveis para continuidade do ciclo que retroalimenta produção e rentismo (DOWBOR, 2017; VAROUFAKIS, 2016). São escolhidos territórios em que tal vantagem é latente frente aos custos da recomposição em áreas já incorporadas à dinâmica capitalista.

5.2 SOBRE O DESENVOLVIMENTO COMBINADO E DESIGUAL

Como visto em Araújo (2014), Mandel (1982) observava, no que ele chamava do período de “lua de mel” na ascensão do ciclo produtivo, que o capital busca por terras em que o preço médio seja menor do que o das áreas já exploradas e mão de obra disponível para financiar o progresso técnico, implantação do capital fixo na propriedade e infraestrutura para escoamento da produção. Toda terra gera renda pela condição de propriedade (MARX, 1894; 2008, p. 860), e a terra se valoriza pelos ganhos de produção (fator de produção) e ganhos futuros (especulativos). A criação da fronteira permite que, mesmo com produtividade menor, a relação entre rentabilidade e custos totais se torne vantajosa. Segundo análise realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017) sobre a apresentação de custos em diferentes centros de produção de soja, a região de Uruçuí, no Piauí, onde se localiza Bom Jesus, tinha produtividade relativamente menor, mas com os custos totais também menores, permitindo a compensação em relação a regiões consolidadas ou em consolidação que não passaram por frustrações climáticas (como Balsas, no Maranhão).

Tal valorização combinada exige que etapas sejam queimadas para que rapidamente possa haver os ganhos, seja na produção, seja pela especulação. As etapas referidas estão relacionadas ao processo de consolidação da "fronteira agrícola" - Amazônia e Cerrado, ou da área de expansão do cultivo (Pampa). Para que a combinação possa adquirir funcionalidade, a produção deve ser dirigida às *commodities*, por ter demanda definida, padrão de produção e estar fortemente integrada ao mercado internacional, reduzindo incertezas em relação à liquidez, contando com forte circulação de capital e realização. As áreas devem ser cada vez maiores, dado os custos marginais crescentes e as baixas margens nos produtos agrícolas.

Os ganhos especulativos se efetivam seja pelo arrendamento das terras para produção de *commodities* e parcerias ou mesmo pela compra dos imóveis, que geram a remuneração da terra com percentuais menores em relação a outros ganhos, porém são mais seguros em função da natureza do imóvel. Como afirmado anteriormente, no processo de consolidação,

apresenta-se a implantação da infraestrutura econômica necessária para garantir os ganhos via redução de custos marginais, como a logística de estradas, energia e armazenagem, visando o deslocamento das mercadorias para chegar até a demanda. Tais melhorias contribuem de forma mais vigorosa na valorização dos imóveis. Mecanismos institucionais de regulação, como a questão tributária, alcançam pouco os fatos geradores de ganhos, permitindo apropriação especulativa que, combinada com os ganhos de produção, viabilizam o ciclo. O ITR, por exemplo, estimula grandes propriedades com produtividade física elevada a pagarem alíquotas menores; o imposto de renda sobre arrendamentos pode ser compensado em parcerias ou por declarações de meeiros.

As externalidades geradas como emissões de carbono por mudança no uso da terra ou valorização das terras na região impactam nas outras formas de ocupação e uso da terra e não são computadas. Portanto, são apropriadas pelos empreendimentos que operam nesse mercado. Os ganhos presentes que envolvem emissões que poderiam ser evitadas ou que não comportam remoções de carbono são a apropriação privada que acarretará impactos futuros sobre toda a humanidade. Fazem parte desse mercado: investidores institucionais por terra, proprietários de terras de outras regiões já consolidadas e *tradings*. São os impérios alimentares de Ploeg (2008) ou os regimes corporativos de Friedman (2005) e McMichael (2016). Como visto por Harvey (2006; 2013) e Paulani (2016), essa complexidade de agentes e a necessidade de remunerar todos os envolvidos (juros, renda da terra, dividendos) ocasiona o não reinvestimento na produção pelo montante ganho, tornando o processo mais apertado em todos os sentidos, exigindo maiores ganhos com menos capital aplicado.

A desigualdade (CAMPELLO, 2017; PIKETTY, 2015) se manifesta em quem está fora do circuito, ou participa parcialmente e sente os efeitos de não ter a escala ou os ganhos nas duas pontas (produção e especulação), e acaba envolvido na tendência de se inviabilizar. A relação entre valor da produção e preço da terra como elemento de "vulnerabilidade" é a expressão do movimento desigual e combinado. A dualidade no rural se expressa como combinação desigual, demonstrando a importância do "arcaico" para sobrelucro do "moderno".

As conclusões indicadas nessa dissertação provocam uma inquietação acerca de afirmações amplamente conhecidas sobre o desempenho da agropecuária brasileira, principalmente nesses últimos 15 anos. Gasques e Conceição (1997), Gasques, Bastos e Bacchi (2008) e Gasques, Bacchi e Bastos (2018) afirmam que os avanços conquistados pela agropecuária brasileira se dão fortemente pelos ganhos em produtividade. Isso implica tanto

em uma reflexão prévia da trajetória até então enfrentada quanto em sinalizar uma agenda perspectiva com o propósito de apontar o cumprimento da agenda numa articulação com uma ação inclusiva e sustentável.

5.2.1 A contradição entre o efeito "poupa-terra" e a expansão de áreas no Brasil

Gasques, Bacchi e Bastos (2018), e Alves (2006) destacam a relevância do progresso tecnológico na expansão da agropecuária brasileira. Ressaltam que a análise da produtividade total dos fatores (PTF) aponta o crescimento do produto com menor demanda de insumos como resultado dos ganhos em produtividade. Vieira Filho (2018) corrobora essa conclusão, o chamado efeito "poupa-terra", gerado pela tecnologia disponível, agregando às análises as contribuições que a agropecuária pode gerar para a mitigação climática a partir da maior eficiência da produção pecuária e agrícola em emissões de gases de efeito-estufa.

Assim mesmo, o Brasil tem crescido em produção e área plantada. Tem ainda apontado a abertura de novas fronteiras agrícolas e espaços até então não explorados em vez de áreas de ocupação consolidada mas com áreas degradadas, suprimindo vegetação nativa e expandindo em lavoura e pecuária. Como é possível verificar essa contradição? O que temos de realidade sobre a expansão da agropecuária brasileira, que pode ir além do papel da produtividade?

A proposta dessa reflexão é sugerir o aprofundamento de análises sobre o crescimento da agropecuária para além dos ganhos em produtividade em áreas consolidadas, sustentadas pelos autores citados. Há necessidade de um olhar mais atento sobre o que ocorre nas áreas "novas/fronteiras" ou de expansão agropecuária, em que a conversão de mata nativa ou pastagem natural é considerada como "ganho em produtividade" em vez de considerar como supressão de vegetação nativa, legal ou não, com as diversas externalidades geradas a partir da conversão, como emissão de carbono acima do solo e perda de biodiversidade. Foi um dos resultados identificados nesta dissertação.

Alves, Souza e Rocha (2012) desenvolvem a função de produção agrícola, apontando que "um aumento de 100% na renda bruta pode ser explicado pela tecnologia (68%), pelo trabalho (23%) e pela terra (9%) (VIEIRA FILHO, 2016, p. 10). Porém, parece pertinente verificar se os ganhos obtidos são originados pelos movimentos do capital, que compensa possíveis perdas oriundas da estabilização da produtividade em áreas consolidadas e obtêm

sobre-lucro oriundo dos preços relativos menores nas regiões de fronteira sobre a terra e mão-de-obra, não captados nas análises de PTF.

Outro aspecto relevante de análise mais pormenorizada tem relação com os dados apresentados por Alves e Rocha (2010), que consideram a geração do valor da produção concentrado em poucas propriedades, conforme análise dos dados do Censo Agropecuário de 2006. Partindo de tal premissa, o que as médias apresentadas no cálculo da produtividade total dos fatores podem deixar de mostrar, como, por exemplo, os ganhos de produtividade localizados em poucos estabelecimentos, em condições muito especiais de preços dos fatores de produção, como capital operado em escala com custos marginais menores, mão de obra e terra também em condições vantajosas. Parece essa não ser a realidade de grande parte de pequenos, médios e mesmo grandes produtores brasileiros.

Gasques, Bacchi e Bastos (2018), ao comparar os resultados obtidos para alguns Estados, caracteriza três grupos, conforme o desempenho da produtividade total dos fatores (PTF). Os Estados do Tocantins, Goiás e Paraná lideram o crescimento; há um segundo grupo composto por Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso, de crescimento moderado; e um terceiro grupo de baixo crescimento, composto por São Paulo e Rio Grande do Sul.

As abordagens por Unidades Federativas podem minimizar os efeitos do papel das fronteiras agrícolas na composição dos cálculos. Por exemplo, os Estados do Tocantins e Bahia participam do chamado MATOPIBA, região de cerrado que tem concentrado o crescimento de lavouras temporárias no Brasil. Mesmo no caso do Rio Grande do Sul, deve ser interessante observar os cálculos quando abertos para os municípios do bioma Pampa, que receberam forte entrada de lavoura de soja no último período. Outro componente da análise é a diferenciação entre quem tem capacidade de produzir tal "vantagem comparativa" em novas áreas, pois está associado ao acesso à capital via investimentos em terra, crédito para implantação do progresso técnico e infraestrutura.

A realização dessa análise crítica demandaria um exercício que envolve não apenas as mudanças de uso (o que), mas também de domínio da terra (quem), permitindo indicar os diferenciais de produção, custos e renda da terra em áreas novas e consolidadas, bem como as combinações entre os ganhos produtivos e os oriundos da propriedade. As análises sobre alterações de domínio via Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e certificação de imóveis podem indicar parcialmente os movimentos combinados de domínio e uso da terra, quando sobrepostos aos dados de cobertura e uso da terra do IBGE, e os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2018).

A análise demandaria também um comparativo entre os preços médios utilizados para as análises de PTF, e os preços praticados nas regiões de fronteira agrícola, que poderiam apontar que os custos adicionais de uma nova área (introdução da tecnologia, risco climático, infraestrutura precária) seriam compensados por ganhos no barateamento da terra e da mão de obra disponíveis, além da projeção de ganhos financeiros sobre a "nova" terra, introduzida no mercado como fator de produção e ativo financeiro/especulativo. Para avançar na análise sobre mão de obra, seria relevante obter os diferenciais de valores pagos aos trabalhadores nas regiões de fronteira agrícola, comparados com as regiões consolidadas, a partir de trabalhos como Del Grossi e Silva (2010), Mattei (2015) e Balsadi e Silva (2008). Na questão do capital, seria prudente verificar as movimentações e investimentos nas novas regiões em insumos e introdução do progresso técnico (capital fixo, por exemplo), apesar da dificuldade de obter dados dessa natureza. Para tanto, será necessário aferir não apenas os dados do crédito rural oficial, mas também os movimentos de financiamento da produção e comercialização via mercado, como *tradings* e intermediários.

Essa análise talvez nos retire de uma condição especulativa sobre a distância tecnológica entre as formas tradicionais de ocupação e uso e a intensificação proposta pela introdução do capital, colocando sob questionamento a visão restritiva sobre a neutralidade da tecnologia (ALVES, 2006, p. 90). A hipótese a se confirmar é se a tecnologia, nesse caso, cumpre um papel contributivo no sobrelucro a partir da geração de mais-valor relativo, além do mais-valor absoluto obtido na introdução das culturas em áreas até então não exploradas, assim como na repartição da renda da terra, apropriada pelo proprietário-capitalista. A questão a ser aprofundada é sobre a quem serve a tecnologia aparentemente neutra, a partir da apropriação dos seus resultados.

Por fim, seria importante verificar os diferenciais de produtividade física apontados nas áreas de fronteira, comparados com as regiões consolidadas. Nesse sentido, tanto a IEG/FNP quanto o Incra, através dos Relatórios de Análise do Mercado de Terras – RAMT (INCRA, 2017), ao informar os preços de terra, informam também as condições e qualidade da terra, tendo como referência a produtividade física da principal cultura, permitindo uma aproximação sobre esses dados. O MAPA, em trabalhos realizados junto às Câmaras Setoriais, tem dados que poderiam contribuir para o debate, como apontado para o caso da soja (BRASIL, 2017).

5.3 OLHAR PROSPECTIVO

Os resultados encontrados na dissertação trazem elementos para auxiliar na pergunta orientadora proposta: "Fazer escolhas ainda é possível?". É possível continuar expandindo sobre a natureza e sobre formas de vida e produção que não necessariamente se organizam pela maximização do lucro? Ainda é possível aumentar a dívida com o futuro?

Em dezembro de 2018 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - COP 24, em Katowice, na Polônia. O objetivo era estabelecer um tipo de "manual de execução e acompanhamento" das metas comprometidas pelos países no Acordo de Paris. As avaliações divulgadas apontam que o chamado "mecanismo de transparência" dificilmente se efetivará, dada a pouca disposição das nações em avançar na efetivação dos respectivos compromissos, ao passo que as previsões sobre o aquecimento global se tornam mais preocupantes (ANGELO, 2018).

Nesse contexto, confirmam-se as primeiras intenções do Governo do Brasil eleito para a gestão de 2019 a 2022, no sentido contrário do que foi até o momento a atuação pró-ativa do país em relação ao acordo climático. Aparentemente, o então governo eleito fez a sua escolha, e não é surpreendente, visto que manifestações nesse sentido foram feitas durante o período eleitoral (THOMAS, 2018), durante a transição governamental com a escolha de pessoas com postura cética acerca do tema climático (DI CUNTO; ARAÚJO; FREITAS, 2018), bem como o posicionamento formal do Governo Federal em não mais sediar a COP 25 (AMARAL, 2018), prevista para 2019.

A opção do governo eleito sinaliza uma escolha: em vez de tratar a questão climática como um problema global, ou ao menos fazer mediações táticas visando impedir barreiras não tarifárias aos produtos exportados pelo Brasil para países que compreendem a questão climática como um problema real, o governo eleito está indicando pela opção de "negar" o problema, atribuí-lo a uma questão ideológica de origem marxista. Os argumentos que o governo eleito apresenta é que a questão das mudanças climáticas se inserem em um conjunto de novas temáticas que desafiam a livre expansão do capital e a manutenção do que é entendido como "ordem" na sociedade, incorporando-se nesse conjunto temas de gênero, igualdade racial e temas comportamentais, que desafiam a hierarquia moral pré-concebida e defendida no centro ideológico do novo pólo de poder brasileiro.

Temas como a apropriação e exploração da natureza, as formas como se estabelecem as condições de reprodução social, como as relações de hierarquia familiar, distinção

remuneratória entre brancos e negros, mulheres e homens, o processo de acumulação e circulação de mercadorias e seus efeitos sobre o meio ambiente, como a riqueza é distribuída nas suas diversas formas (juro, salário, dividendo, lucro) fazem parte da visualização do valor em movimento e das distintas relações sociais geradas (HARVEY, 2018, p. 57). Apesar da análise ter se concentrado em elementos de ordem econômica, ela não faz parte das conclusões desta dissertação de que as tendências estão dadas apenas pelos elementos oferecidos por essa dimensão de análise, ou que tais elementos são naturais. A proposição de análise tem o intuito de enriquecer um conjunto de outras perspectivas na avaliação sobre conflitos dessa natureza, como os socioambientais presentes em Almeida (2016), seja na controvérsia da instalação de grandes projetos (FLEURY, 2016) ou no caso em questão, que são as mudanças no uso da terra provocadas pela expansão de *commodities*.

5.3.1 Cenários de cumprimento das metas

A proposta brasileira de redução absoluta de emissões contém elementos de ousadia com viabilidade. Ao mesmo tempo que entende ser possível imaginar a expansão de emissões por mudanças no uso da terra, era proposto um conjunto de medidas mitigatórias que compensariam as emissões (florestas plantadas, recomposição de APPs e reserva legal em propriedades, áreas degradadas e intensificação sustentável). Vieira Filho (2018) faz um apanhado histórico sobre a construção da proposta que abarca o setor “agropecuária”, demonstrando como a pesquisa agropecuária compreende e apresenta soluções, como em Pellegrino, Assad e Marin (2007), na direção de uma agricultura de baixo carbono. Os trabalhos de Rochedo *et al.* (2018) e Leitão e Vasconcellos (2017) abordam condições para o cumprimento das metas de Paris, mesmo com uma dinâmica de expansão de área plantada, a ser compensada no que eles chamam de um cenário “intermediário” de governança ambiental, similar ao desenvolvido no período 2010-2016, em que as conquistas geradas a partir de uma intensa queda no desmatamento no bioma Amazônia foram mediadas na governança ambiental.

A contribuição que esta dissertação traz para o debate é que, para haver o cumprimento de metas climáticas que também signifique a afirmação da agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), outra pactuação e visão de governança integrada agrária e ambiental deveria entrar em cena. Para colocar em marcha essa nova

pactuação, dois princípios norteadores interligados deveriam organizar o planejamento, execução e acompanhamento dessa concertação: a relevância da coexistência entre diferentes formas de viver e produzir no rural brasileiro, superando a dicotomia entre o “atrasado” e o “moderno”, e permitindo compreender externalidades positivas da preservação de tais posições, assim como aferir externalidades negativas da imposição de um modelo sobre o outro, na busca de uma economia do bem comum aos moldes de Polanyi (2012), Sachs (2009) e Dowbor (2017). O segundo princípio norteador seria a aplicação interna do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas de acordo com as respectivas capacidades (BRASIL; LIMA, 2008; DIAS, 2004) na governança ambiental e agrária/fundiária do Brasil, aprimorando o conceito de função social da propriedade, e plena aplicação quando do seu não atendimento em qualquer das dimensões preconizadas na Constituição Federal de 1988.

Sobre o sentido de coexistência³⁸ entre formas diferentes de viver e produzir no rural brasileiro, não se advoga de uma convivência harmoniosa, soando até ingênua, dada uma dinâmica que estimula a maximização do lucro. Segundo Reynolds (1958):

Uma situação de coexistência pacífica pressupõe a existência de dois ou mais conjuntos sociais politicamente organizados, de expressão territorial concreta – ainda que, por vezes, em fase de definição – e cujos contactos decorram da vontade política de, pelo menos, um deles e da conseqüente inevitabilidade de imposição desse contacto ao outro. (p.101).

Trata-se de reconhecer as diferenças, os conflitos e tensões oriundos dessas diferenças, porém compreender que tais diferenças fazem parte de um princípio democrático e que regras devem ser garantidas para preservação dos espaços. Imaflora (2017) demonstra que em dimensões territoriais estamos falando de aproximadamente 490 milhões de hectares em áreas protegidas, assentamentos e comunidades quilombolas, pequenas e médias propriedades. São formas de vida e organização produtiva que se relacionam ou não com o modo de produção voltado ao agronegócio e que têm pautas de cooperação e conflito com o modelo hegemônico, compondo parte relevante do rico mosaico da diversidade rural brasileira, como bem destacam França, Del Grossi e Azevedo Marques (2010).

³⁸ O conceito de coexistência aparece nas ciências naturais (Giacomini, 2007), no direito ambiental, associado ao princípio da precaução (Ferment, 2007) e riscos ambientais, apresentados por Beck (2011), bem como na diplomacia (Reynolds, 1958), (Santos, 1988).

Porém, identifica-se como relevante que, para além das categorias fundiárias já reconhecidas institucionalmente, há que se aprofundar a análise de uma possível transição daquilo que se caracteriza como agronegócio, para algo mais orgânico e funcional com o rentismo, com os ganhos especulativos. Diferentemente do que se atribuía como “latifúndio”, essa nova articulação de domínio e uso da terra combina de forma mais aprimorada os circuitos de produção, distribuição e circulação do capital, permitindo ganhos nas duas pontas: produção e especulação. As terras que passarão por processos de valorização são terras que serão dirigidas a um modelo específico de produção e distribuição; seus proprietários podem ser firmas especializadas ou mesmo fundos institucionais de origem externa ao Brasil. Se esse modelo de negócio pode observar vantagens comparativas mesmo em relação a grandes proprietários produtores de *commodities*, o que imaginar em relação às formas menos complexas de produção agrícola?

Acerca do princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas, segue o desafio de garantir condições de atender de forma desigual os desiguais. Trata-se sobremaneira de internalizar as externalidades, assim como não onerar mais quem luta para manter comida na mesa e moradia digna (MARTIN, 2018). Como destacado por Abramovay (2018), há necessidade de reduzir as diferenças também entre os indivíduos, revelando o poder poluente das pessoas com maior riqueza. Para tanto, estabelecer internamente no país as responsabilidades sobre a mitigação climática nos maiores beneficiários das externalidades geradas pela abertura de novas fronteiras agrícolas e ampliação da produção no Brasil. Dowbor (2018) apresenta novas propostas sobre como incorporar a dimensão ambiental na dinâmica econômica, apresentando estudos de Kate Raworth:

Com simplicidade e clareza, Kate traz uma revisão de como vemos, analisamos e contabilizamos as atividades econômicas. Rompendo com a simplificação do crescimento a todo custo, reorganiza os objetivos que devemos perseguir. Em termos de revisão em profundidade da economia política, é um dos livros mais importantes que li. Sem descartar as teorias que herdamos, ela organiza a transição para o que devemos fazer. Aqui a economia volta a fazer sentido, e o não economista poderá até ver que o bom senso funciona. (DOWBOR, 2018, p. 2).

Novos desafios estão colocados, como superar conceitos ainda existentes do Estatuto da Terra, consagrados na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), sobre a função socioambiental da propriedade, como observado por Filippi (2005), ao historiar a reforma agrária em experiências internacionais e prospectar o futuro da agenda. Atualizar mecanismos

como o Imposto Territorial Rural, salientado por Appy (2015), e compreender o papel que uma política agrária pode cumprir nesse novo formato de atuação, em que a punição pelo não cumprimento das dimensões de uso racional e adequado da terra, respeito ao meio ambiente e condições de trabalho, e geração de bem-estar social estejam conectadas aos anseios e desafios do novo milênio.

Aprimorar o entendimento que uso adequado e racional pode não estar ligado diretamente à produtividade física na área utilizada, como acontece no caso da pecuária familiar do bioma Pampa, como também a aplicação de sanções sobre as 362 mil propriedades que concentram 94% do déficit de reserva legal e áreas de preservação permanente do Brasil, conforme Guidotti *et al.* (2017); repensar o uso dos 103 milhões de hectares de vegetação nativa sem proteção do novo Código Florestal. Tabulações especiais com dados do Censo Agropecuário de 2006, por Del Grossi (2011), apontavam estabelecimentos agropecuários que perfaziam uma área de 102 milhões de hectares de grandes propriedades (acima de 15 módulos fiscais), em que o valor da produção era o equivalente para o enquadramento no Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp), apontando dificuldades para que as receitas superem as despesas realizadas no período do levantamento.

A capacidade de contribuição do agronegócio hoje em dia é bem diferente da identificada no início do processo de expansão, no início dos anos 2000. Debates acerca da contribuição tributária já são objeto de debate público em Estados como o Mato Grosso (RIBEIRO, 2018) e o grau de internacionalização do setor permite uma nova leitura sobre o papel e as condições de agregar compromissos para o conjunto do país, como caracterizado no Atlas do Agronegócio (HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG, 2018) e em anuários divulgados sobre as maiores empresas do setor (DAHER, 2018).

Conceição (2002) e Azevedo (2000) trazem elementos sobre como as instituições podem ser aprimoradas para combater o comportamento ‘oportunista’ e a ‘racionalidade limitada’ dos agentes em um espaço permanente em disputa. Enfrentar as atuais regras formais e mesmo informais, associadas ao senso comum, com o objetivo de identificar e aprofundar o debate que, em certas ocasiões, unifica pequenos, médios e grandes em agenda de expansão infinita sobre os recursos naturais, por exemplo. Tais reflexões estimulam a repensar as instituições a orientar sobre o quê e sobre quem atuar, recolocando em pauta o debate sobre a liberdade ilimitada para acumular e seus efeitos não intencionais.

Organizar tais movimentos é mais complexo do que falar sobre eles. Reflexões como de Leff (2003) ou Löwy (2014) ajudam a questionar o próprio capitalismo como sistema capaz de prosperar sem deteriorar a natureza. Porém, compreendendo o Brasil como uma nação integrada à economia de mercado, reflexões com caráter de um "pragmatismo civilizado" (DOWBOR, 2017, p. 14) podem ser apontadas. Um bom ponto de partida é a identificação de pontos de valoração e interesses em pontos aparentemente contraditórios. Os conflitos de direitos territoriais entre indígenas e agricultores familiares, a imputação de novas responsabilidades ambientais sobre pequenos acima de suas capacidades, a superação de mitos de "privilégios" entre os pobres são fatores que hoje mais afastam quem poderia estar junto na disputa por uma nova agenda. A revisão sobre uma fraca percepção dos efeitos das ações isoladas de comando e controle ambiental que fortalecem redes de cooperação e cooptação no nível local, e que impedem avanços mais significativos no controle do desmatamento. São iniciativas que envolvem movimentos sociais e redes de articulação com uma velocidade de disseminação igual ou superior às que se propõem a inviabilizar tais pactuações, cabendo dar significância a formas de organização como o ator-rede em Latour (2012), porém sem perder a perspectiva do "todo". O desafio das mudanças na relação entre a humanidade e a natureza está posto. E a melhor escolha será sempre a que preveja a preservação de ambas, de forma consciente e emancipatória.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Edusp, 2012.
- ABRAMOVAY, R. Reduzir a desigualdade entre os indivíduos para combater o aquecimento global. **Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, [s.l.], v. 23/24, edição especial, p. 12-15, 2018.
- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS - ABL. **Reduções mais correntes**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.academia.org.br/nossa-lingua/reducoes>. Acesso em: 8 nov. 2018.
- ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO - AGU. Parecer nº LA 01, de 19 de agosto de 2010. Aprovo. Em: 19 - VIII - 2010. **Despacho do Presidente da República**, Brasília, 19 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/AGU/PRC-LA01-2010.htm. Acesso em: 12 dez. 2018.
- ALENCAR, A. A.C *et al.* Amazônia em pauta 1: o novo Código Florestal e os assentamentos na Amazônia. **Boletim Amazônia em Pauta**, Brasília, 2013.
- ALENCAR, A. *et al.* **Desmatamento nos assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades**. São Paulo: IPAM, 2016. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-nos-assentamentos-da-amazonia-historico-tendencias-e-oportunidades/>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- ALMEIDA, J. **Conflitos ambientais e controvérsias em ciência e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2016.
- ALTVATER, E. **Existe um marxismo ecológico?**. Teoría Marxista Hoje. Problemas e perspectivas. Buenos Aires: CLACSO, 2007. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100715082224/cap15.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2018.
- ALVES, E. R. de A. Índices de desapropriação da terra. *In*: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias**: coletânea de artigos revistos. Brasília, 2006. p. 176-181.
- ALVES, E. R. de A; ROCHA, D. P. **Ganhar tempo é possível?**. Rio de Janeiro: FGV-IBRE, 2010. (Textos para discussão). Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/11792>. Acesso em: 4 dez. 2018.
- ALVES, E. R. de A; SOUZA, G da S; ROCHA, D. P. **Lucratividade da agricultura**. Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE). Brasília, 2012.
- ALVES, E. R. de A; SOUZA, G. S; BRANDÃO, A. S. P.. A situação do produtor com menos de 100 hectares. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 27-36, 2001.

ALVES, E. R. de A. (coord.). **Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

AMARAL, A. C. Brasil desiste de sediar a Conferência sobre clima em 2019, diz Governo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 27 nov. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2018/11/brasil-desiste-de-sediar-conferencia-do-clima-da-onu-em-2019.shtml>. Acesso em: 18 dez. 2018.

AMORIM, C. Brasil não pode desperdiçar seu soft power. **BBC Brasil**, [s.l.], 10 mar. 2015. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/03/150310_entrevista_celso_amorim_jc_rb. Acesso em: 4 dez. 2018.

ANDRADE, L. C. G. *et al.* **Programa Terra Legal: quem são os beneficiários da regularização fundiária na Amazônia Legal?**. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_1684/ARTIGO.26%20de%20set.pdf. Acesso em: 10 ago. 2018.

ANGELO, C. COP24 entrega regras claras, mas países precisam querer jogar. **O Eco**, [s.l.], 16 dez. 2018. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/cop24-entrega-regras-claras-mas-paises-precisam-querer-jogar/>. Acesso em: 18 dez. 2018.

APEX-BRASIL. As exportações brasileiras e os ciclos de commodities: tendências recentes e perspectivas. **Análise Apex-Brasil, Conjuntura e Estratégia**, Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.apexbrasil.com.br/content/imagens/5a438c3e-ddd0-4807-8820-aof665obd379.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2018.

APPY, B. **O imposto territorial rural como forma de induzir boas práticas ambientais**. São Paulo: IPAM, 2015.

ÁRABE, C. A. G. **Desenvolvimento capitalista tardio e questão agrária: o estruturalismo de Prebisch e Furtado, e o marxismo de Kautsky e Lenin**. 2013. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/280853>. Acesso em: 12 dez. 2018.

ARAÚJO, P. H. F. de. Mandel e as crises econômicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, Niterói, v. 39, n. 109-122, 2014.

AREND, M.; FONSECA, P. C. D. Brasil (1955-2005): 25 anos de catching up, 25 anos de falling behind. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 33-54, 2012.

ARIMA, E.; BARRETO, P.; BRITO, M. **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005.

AZEVEDO, P. F. de. **Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 2000.

BALSADI, O. V.; SILVA, J. G. A polarização da qualidade do emprego na agricultura brasileira no período 1992-2004. **Economia e sociedade**, Campinas, v. 17, n. 3, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/33748>. Acesso em: 11 out. 2018.

BANCADA ruralista quer revogar decreto sobre comunidades tradicionais. **Jornal Valor Econômico**, Rio de Janeiro, 18 ago. 2018. Disponível em: <https://www.valor.com.br/agro/5747397/bancada-ruralista-quer-revogar-decreto-sobre-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 11 ago. 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Manual de Crédito Rural: Pronamp**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr/manual/09021771806f4f89.htm?fullName=1%20-%20Pronamp>. Acesso em: 6 dez. 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Remuneração dos depósitos de poupança**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww4.bcb.gov.br%2Fpec%2Fpoupanca%2Fpoupanca.asp>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BARROS, C.; SILVA, J. C. Nos baixões do Piauí, paga-se o preço do progresso do Matopiba. **Agência Pública: agência de jornalismo investigativo, [s.l.]**, 17 maio 2018. Disponível em: <https://apublica.org/2018/05/nos-baixoes-do-piaui-paga-se-o-preco-do-progresso-do-matopiba/>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: 34, 2011.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. Estudos avançados. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.

BECKER, B. K. (coord.). **Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições**. Brasília: CGEE, 2009. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/12Publica%C3%A7%C3%A3o_Amazonia_final3_COMPLETO2_6415.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

BENATTI, J. H. *et al.* Questão fundiária e sucessão da terra na fronteira Oeste da Amazônia. **Novos cadernos NAEA**, Belém, v.11, n.2, 2009.

BENATTI, J. H. Regularização fundiária e direitos de propriedade na Amazônia brasileira: CGEE. Projeto Nacional para o Desenvolvimento da Amazônia. **Projeto Amazônia: questão fundiária**, Brasília, p. 1-42, 2008.

BIELSCHOWSKY, R. **Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual**. Rio de Janeiro: IPEA, 2013. (Texto para discussão).

BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na " metade sul" do Rio Grande do Sul**. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/22662>. Acesso em: 10 dez. 2018.

BOLTANSKI, L; CHIAPELLO, E. **O novo espírito do capitalismo**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento marxista**. São Paulo: Zahar, 1988.

BOURDIEU, P. O campo econômico. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 4, n. 6, p. 15-58, 2005.

BRAGAGNOLO, C.; SPOLADOR, H. F. S.; BARROS, G. S. C. Regional Brazilian agriculture TFP analysis: a stochastic frontier analysis approach. **Revista Economia**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 187-216, 2010.

BURLEY, T. M. Land use or land utilization? **The Professional Geographer**, [s.l.], v. 13, n. 6, p. 18-20, 1961.

BRASIL. **Cadastro Rural**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.cadastrorural.gov.br/>. Acesso em: 19 jan. 2019.

BRASIL. Governo Federal. **Entenda as principais regras do Código Florestal**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2012/11/entenda-as-principais-regras-do-codigo-florestal>. Acesso em: 11 nov. 2018.

BRASIL. Governo Federal. **LAI: a Lei de Acesso à Informação**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.acesoainformacao.gov.br/assuntos/conheca-seu-direito/a-lei-de-acesso-a-informacao>. Acesso em: 19 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportações do agronegócio garantiram superávit da balança comercial**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/exportacoes-do-agro-garantiram-superavit-da-balanca-comercial>. Acesso em: 5 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Custos e rentabilidades da produção de soja no Brasil: safra 2016/2017 e perspectivas para safra 2017/2018**. Apresentação. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/soja/2017/40a-ro/apresentacao_custos_camara_soja_23082017_fim.pdf. Acesso em: 17 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28: projeções de longo prazo**. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view. Acesso em: 11 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Infográfico: sirene: estimativas V8 FINAL**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706227/Infográfico+-+Estimativas+V8+FINAL.pdf/bf7fd8c3-245e-4b55-a8c4-ab6718349585>. Acesso em: 12 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia, Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Glossário:** patrimônio da União. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao/patrimonio-da-uniao/glossario-patrimonio-da-uniao>. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Mudança do clima.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/712-mudanca-no-clima>. Acesso em: 13 dez. 2018.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Negociações da agenda de desenvolvimento pós-2015:** elementos orientadores da posição brasileira. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODS-pos-bras.pdf. Acesso em: 8 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **II Plano Nacional de Reforma Agrária.** Brasília, 2003. Disponível em: http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/PNRA_2004. Acesso em: 5 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário; INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. Portaria Conjunta n. 10, de 01 de dezembro de 2004. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados em relação aos imóveis rurais com situação jurídica de posse por simples ocupação localizados nos municípios que menciona. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 dez. 2004. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tree/info/file/2400>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria Especial da Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário. **Programa Nacional de Crédito Fundiário.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/sra-crefun/sobre-o-programa>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria Especial da Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário. **Programa Terra Legal já destinou 13 milhões de hectares, maioria à União.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/programa-terra-legal-j%C3%A1-destinou-13-milh%C3%B5es-de-hectares-maioria-%C3%A0-uni%C3%A3o>. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e planejamento integrados no contexto do Plano BR-163 Sustentável:** o setor soja na área de influência da rodovia BR-163: relatório final. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caravana aponta para humanização do projeto.** Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/13272-noticia-acom-2016-03-1472.html>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>. Acesso em: 4 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Desmatamento na Amazônia Legal**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/desmatamento>. Acesso em: 4 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **iNDC (Contribuição Nacionalmente Determinada)**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/10570-indc-%20contribuicao-nacionalmente-determinada>. Acesso em: 5 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista de municípios prioritários**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/8645-lista-de-munic%C3%ADpios-priorit%C3%A1rios-da-amaz%C3%B4nia>. Acesso em: 4 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **MacroZEE da Amazônia Legal**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/macrozee-da-amaz%C3%B4nia-legal.html>. Acesso em: 30 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **MMA divulga dados do monitoramento do desmatamento de três biomas**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/7455-mma-divulga-dados-do-monitoramento-do%20desmatamento-de-tres-biomas>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Pampa**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/pampa.html>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal: fase 1**. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAM_fase1.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao>. Acesso em: 4 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa.html>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria n. 9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília, 23 jan. 2007. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2007/p_mma_09_2007_a_reaprioritariaparabiodiversidade_revgd_p_126_2004.pdf. Acesso em: 11 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 150, de 10 de maio de 2016. Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de maio de 2016. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20_150_10052016.pdf. Acesso em: 4 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Probio I**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiveridade/projeto-de-conservacao-e-utilizacao-sustentavel-da-diversidade-biologica-brasileira-probio-i.html>. Acesso em: 3 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Bolsa Verde**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>. Acesso em: 5 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 5 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 4.449, de 30 de outubro de 2002**. Regulamenta a Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos das Leis nos. 4.947, de 6 de abril de 1966; 5.868, de 12 de dezembro de 1972; 6.015, de 31 de dezembro de 1973; 6.739, de 5 de dezembro de 1979; e 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4449.htm. Acesso em: 11 out. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 4.887, de 20 de novembro de 2003**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4887.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 5.092, de 21 de maio de 2004**. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5092.htm. Acesso em: 4 ago. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 6.321, de 21 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6321.htm. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 7.378, de 1º de dezembro de 2010**. Aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto no 4.297, de 10 de julho de 2002, e dá outras providências.

Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm. Acesso em: 19 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 8.447, de 6 de maio de 2015**. Dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8447.htm. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 9.311, de 15 de março de 2018**. Regulamenta a Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e a Lei nº 13.001, de 20 de junho de 2014, para dispor sobre o processo de seleção, permanência e titulação das famílias beneficiárias do Programa Nacional de Reforma Agrária. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9311.htm. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto-lei n. 271, de 28 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre loteamento urbano, responsabilidade do Ioteador concessão de uso e espaço aéreo e dá outras providências. Brasília, 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0271.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 5.709, de 7 de outubro de 1971**. Regula a Aquisição de Imóvel Rural por Estrangeiro Residente no País ou Pessoa Jurídica Estrangeira Autorizada a Funcionar no Brasil, e dá outras Providências. Brasília, 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5709.htm. Acesso em: 4 ago. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 5.868, de 12 de dezembro de 1972**. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. Brasília, 1972. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5868.htm. Acesso em: 10 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973**. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. Brasília, 1973. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6015compilada.htm. Acesso em: 11 out. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 9.636, de 15 de maio de 1998**. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União, altera dispositivos dos Decretos-Leis nos 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987, regulamenta o § 2º do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9636.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 10.267, de 28 de agosto de 2001**. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de

dezembro de 1996, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10267.htm. Acesso em: 11 out. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 11.952, de 25 de junho de 2009.** Dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal, altera as Leis n.os 8.666, de 21 de junho de 1993, e 6015, de 31 de dezembro de 1973, e dá outras providências. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11952.htm. Acesso em: 10 dez. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N.; OREIRO, J. L. A doença holandesa. *In*: BRESSER-PEREIRA, L. C. **Globalização e competição**: por que alguns países emergentes têm sucesso e outros não. Rio de Janeiro, 2009.

BRUNO, R. **Um Brasil ambivalente**: agronegócio, ruralismo e relações de poder. Rio de Janeiro: Mauad X, 2009.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **Sete teses sobre o mundo rural brasileiro**. Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE). Brasília, 2013.

BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil. **Sociedade e Estado**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 471-493, 2015.

CAMPAGNOLI, F. *et al.* Desafios da regularização fundiária para as comunidades ribeirinhas na Amazônia. *In*: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia**. Brasília, 2016. p. 315-322. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160623_livro_funcao_socioambiental_cap08.pdf. Acesso em: 6 dez. 2018.

CAMPELLO, T. Faces da desigualdade no Brasil, um olhar sobre os que ficam para trás. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL: O DESAFIO DA IGUALDADE NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA, 2017, Rio de Janeiro. **Trabalhos apresentados [...]**. Rio de Janeiro: FLACSO Brasil e CLACSO, 2017.

CARVALHO, C. A. Ocupação e uso de terras no Brasil a partir do Cadastro Ambiental Rural - CAR. **Revista da APAESP**, São Paulo, 2017. Disponível em: http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/2018/APEAESP_2017.pdf. Acesso em: 6 dez. 2018.

CARVALHO, J. G. de. **Economia agrária**. Rio de Janeiro: Fundação CECiERJ, 2015.

COASE, R. H. **A firma, o mercado e o direito**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Custos de produção agrícola**: a metodologia da Conab. Brasília, 2010.

CONCEIÇÃO, O. A. C. **Instituições, crescimento e mudança na ótica institucionalista**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2002.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL – CNBB. **Bispos visitam obras de transposição do Rio São Francisco**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.cnbb.org.br/bispos-visitam-obras-de-transposicao-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: 12 dez. 2018.

CONTERATO, M. A.; SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. D. Estilos de agricultura: uma perspectiva para a análise da diversidade da agricultura familiar. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 31, n. 1, 2010.

CORAZZA, G.; MARTINELLI JÚNIOR, O. Agricultura e questão agrária na história do pensamento econômico. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 10, n. 19, p. 9, 2002.

CUNHA, A. M. *et al.* A intensidade tecnológica das exportações brasileira no ciclo recente de alta nos preços das commodities. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 39, n. 3, 2011. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/2623>. Acesso em: 3 dez. 2018.

CUNHA, N. R. S. *et al.* A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008.

D'ASSUMPÇÃO, C. E. **Vocabulário agrário**. Curitiba: Open English House, 1996.

DAHER, R. As grandes empresas estrangeiras do agronegócio nacional. **Carta Capital**, São Paulo, 17 dez. 2018. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/carta-capital/as-grandes-empresas-estrangeiras-do-agronegocio-nacional/>. Acesso em: 18 dez. 2018.

DEL GROSSI, M. **Tabulações especiais do Censo Agropecuário 2006**: dados não publicados. [S.l.], 2011.

DEL GROSSI, M.; SILVA, J. G. Mudanças recentes no mercado de trabalho rural. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 11, n. 22, p. 201-216, 2010.

DELGADO, G. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

DEMIER, F. A lei do desenvolvimento desigual e combinado de Leon Trotsky e a intelectualidade brasileira. **Revista Outubro**, São Paulo, v. 16, p. 75-107, 2007.

DI CUNTO, R.; ARAÚJO, C.; FREITAS, C. Novo chanceler diz que esquerda criou 'ideologia da mudança climática'. **Jornal Valor Econômico**, Rio de Janeiro, 15 nov. 2018. Disponível em: <https://www.valor.com.br/politica/5985233/novo-chanceler-diz-que-esquerda-criou-%3Fideologia-da-mudanca-climatica>. Acesso em: 18 dez. 2018.

DIAS, S. M. **O princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas: sustentabilidade, assimetria e o interesse brasileiro nas questões ambientais internacionais**. 2004. Dissertação (Mestrado IRBr) - Instituto Rio Branco, Brasília, 2004.

DINIZ, T.; FERREIRA FILHO, J. B. Impactos econômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 53, n. 2, p. 229-250, 2015.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 1-22, 2012.

DOWBOR, L. **A era do capital improdutivo**. São Paulo: Outras Palavras & Autonomia Literária, 2017.

DOWBOR, L. **Livros que apontam rumos**. [S.l.], fev. 2018. Disponível em: <http://dowbor.org/2018/02/dowbor-livros-que-apontam-rumos-fev-2018-3p.html/>. Acesso em: 11 dez. 2018.

DUARTE, L. Como a guerra comercial entre EUA e China pode afetar o Brasil. **BBC Brasil**, [s.l.], 7 jul. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44745494>. Acesso em: 3 dez. 2018.

ECOOIDEIA. **Estudo de perdas e danos do PAE Juruti Velho**. Versão preliminar para análise e discussão. [S.l.], 2009.

ELIAS, D. Agronegócio e reestruturação urbana e regional do Brasil. In: BÜHLER, E.; GUIBERT, M.; OLIVEIRA, V. L. de (org.). **Agriculturas empresariais e espaços rurais na globalização: abordagens a partir da América do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. cap. 3.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Atribuição das terras do Brasil**. Grupo de Inteligência Territorial Estratégica. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/atribuicao/index.html>. Acesso em: 6 dez. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Matopiba: delimitação, caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento: Piauí**. Brasília, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150514_MATOPIBA_PI.pdf. Acesso em: 11 dez. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Núcleo temático: plano ABC**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/nt-abc>. Acesso em: 5 dez. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Soja produzida no Matopiba representa 11% da produção nacional**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33775633/soja-produzida-no-matopiba-representa-11-da-producao-nacional>. Acesso em: 12 dez. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Você faz as contas certas?**. Sistema Agropensa. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agropensa/busca-de-noticias/-/noticia/20418228/voce-faz-as-contas-certas>. Acesso em: 16 dez. 2018.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER/RS. **Pecuária familiar**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/area-tecnica/sistema-de-producao-animal/pecuaria-familiar.php#.XFR_g89KgII. Acesso em: 16 out. 2018.

FAIRBAIRN, M. Finance and the agro-food system. *In*: BONANNO, A.; BUSCH, L. (coord.). **Handbook of the international political economy of agriculture and food**. Cheltenham, 2015. cap. 12, p. 232-248.

FAIRBAIRN, M. "Like gold with yield": evolving intersections between farmland and finance. **Journal of Peasant Studies**, London, v. 41, n. 5, p. 777-795, 2014.

FAORO, R. **Os donos do poder**. Formação do patronato político brasileiro. v. 3. São Paulo: Globo, 2001.

FERMENT, G. **Coexistência: o caso do milho**. Brasília: MDA, 2009.

FERNANDES, B. M. **Questão agrária: conflitualidade e desenvolvimento territorial**. [S.l.], 2004.

FERNANDES, F. **Problemas de conceituação das classes na América Latina**. As classes sociais na América Latina. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FERNANDES, F. **Sociedade de classes e subdesenvolvimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

FERNANDES, V. D.; MIGUEL, L. de A. A presença histórica da pecuária familiar na região da campanha do Rio Grande do Sul (Santana do Livramento, século XIX). *In*: WAQUIL, Paulo Dabdab *et al.* **Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: história, diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. p. 45-61.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; RIBERA, L.; HORRIDGE, M. Deforestation control and agricultural supply in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, Cary, v. 97, n. 2, p. 589-601, 2015.

FERRO, A. B.; CASTRO, E. R. Determinantes dos preços de terras no Brasil: uma análise de região de fronteira agrícola e áreas tradicionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n. 3, p. 591-609, 2013.

FILIPPI, E. E. **Reforma agrária**: experiências internacionais de reordenamento agrário e a evolução da questão da terra no Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

FLEURY, L. C. "A gente não sabe o que é barragem, mas sabe o que é Xingu": cosmopolítica e conflito ambiental na construção da Usina Hidrelétrica Belo Monte na Amazônia brasileira. *In*: ALMEIDA, J. **Conflitos ambientais e controvérsias em ciência e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. cap. 1, p. 29-53.

FOCHEZATTO, A. **Construção de um modelo de equilíbrio geral computável regional**: aplicação ao Rio Grande do Sul. Brasília: IPEA, 2003. (Texto para discussão).

FRANÇA, C. G. de; AZEVEDO MARQUES, V. P. M. de. O Brasil e a implementação das diretrizes voluntárias da governança da terra, da pesca e dos recursos florestais: aspectos da experiência recente. **Questões Agrárias, Agrícolas e Rurais**, [s.l.], v. 1, p.82, 2017.

FRANÇA, C. G. de; DEL GROSSI, M. E.; AZEVEDO MARQUES, V. P. M. de. **A agricultura familiar faz bem ao Brasil**. [S.l.], 2010.

FREITAS, F. L. M.; ENGLUND, O.; SPAROVEK, G. Who owns the Brazilian carbon? . **Glob Change Biol**, [s.l.], v. 24, p. 2129-2142, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gcb.14011>. Acesso em: 28 ago. 2018.

FREITAS, F. L. M.; GUIDOTTI, V.; SPAROVEK, G. **Nota técnica**: malha fundiária do Brasil. Atlas: a geografia da agropecuária brasileira. Piracicaba: Imaflora, 2017. Disponível em: www.imaflora.org/atlasagropecuario. Acesso em: 4 ago. 2018.

FRIEDMANN, H. From colonialism to green capitalism: Social movements and emergence of food regimes. *In*: NEW DIRECTIONS in the sociology of global development. Bingley: Emerald, 2005. p. 227-264.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI. **Produção agrícola indígena é tema de discussão na Câmara dos Deputados**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/4564-producao-agricola-indigena-e-tema-de-discussao-na-camara-dos-deputados>. Acesso em: 11 ago. 2018.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. **Agricultores familiares não querem ser "agronegocinho"**. Rio de Janeiro, 16 maio 2012. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/agricultores-familiares-nao-querem-ser-agronegocinho>. Acesso em: 6 dez. 2018

GANDRA; A. Famílias quilombolas da Ilha da Marambaia, no Rio, recebem títulos de terra. **EBC**, Brasília, 8 out. 2015. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/2015/10/familias-quilombolas-da-ilha-da-marambaia-no-rio-recebem-titulos-de-terra>. Acesso em: 6 dez. 2018.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. *In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (org.). A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas.* Brasília: IPEA, 2010. p. 19-44.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura IPEA**, Brasília, v. 38, 2018.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P. **Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira.** Políticas de incentivo à inovação tecnológica. [S.l.], 2008.

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira.** Notas técnicas. Brasília: IPEA, 1997.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: PLAGEDER/UFRGS, 2009.

GIACOMINI, H. C. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 21-43, 2007.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos:** coleção pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 52, p. 125-146, 2014.

GRUPO CARTA DE BELÉM. **Sobre o Grupo.** [S.l.], 2018. Disponível em: <http://www.cartadebelem.org.br/site/about>. Acesso em: 4 dez. 2018.

GUIDOTTI, V. *et al.* Números detalhados do Novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs. **Sustentabilidade em Debate**, Piracicaba, n. 5, 2017. Disponível em: http://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/5925cada05b49_SUSTemDEB_low_web_links.pdf. Acesso em: 11 ago. 2018.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 355-382, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032006000300002. Acesso em: 4 ago. 2018.

GUIMARÃES, A. P. **A crise agrária.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GUIMARÃES, A. P. **Quatro séculos de latifúndio.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica.** Porto Alegre: AMGH, 2011.

GUSMÃO, P. S. **Métodos de avaliação de propriedades agrícolas no Brasil.** 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em:

<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-26062012-164252/pt-br.php>. Acesso em: 4 ago. 2018.

HARVEY, D. **A loucura da razão econômica**. Marx e o capital do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2018.

HARVEY, D. **Os limites do capital**: recurso eletrônico. São Paulo: Boitempo, 2013.

HARVEY, D. **Para entender o Capital**: livros II e III. São Paulo: Boitempo, 2014.

HEBMÜLLER, P. A luta dos remanescentes de quilombos em Alcântara (MA). **Jornal Brasil de Fato**, São Paulo, 5 jan. 2017. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2017/01/05/a-luta-dos-remanescentes-de-quilombos-em-alcantara/>. Acesso em: 6 dez. 2018.

HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG. **Atlas do agronegócio**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://br.boell.org/pt-br/atlas-do-agronegocio>. Acesso em: 13 dez. 2018.

HOFFMANN, R. A desigualdade da distribuição da posse da terra e o desenvolvimento humano. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39., 2001, Recife. **Anais [...]**. Recife, 2001.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Brasília: MDA, 2010.

HÉBETTE, J. **Cruzando a fronteira**: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia. Belém: Editora Universitária UFPA, 2004.

INFORMA ECONOMICS – FNP. **Análise do mercado de terras**: relatórios bimensais. Nov-dez de 2002 a nov-dez 2015. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.informaecon-fnp.com/empresa>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em síntese**: cidades: Bom Jesus/PI. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/bom-jesus/panorama>. Acesso em: 11 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em síntese**: cidades: Dom Pedrito/RS. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/dom-pedrito/panorama>. Acesso em: 16 out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em síntese**: cidades: Machadinho D'Oeste/RO. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/machadinho-doeste/panorama>. Acesso em: 11 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário**: conceitos. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/conceitos.shtm>. Acesso em: 5 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2009.

Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em: 10 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2000 - 2010 - 2012 - 2014**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101469.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 10 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>. Acesso em: 10 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2017>. Acesso em: 11 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE - IBAMA. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: monitoramento do bioma pampa 2008-2009**. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatrio_tcnico_monitoramento_pampa_2008_2009_72.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Conquistas na regularização fundiária**. Brasília, 31 ago. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9122-conquistas-na-regularizacao-fundiaria>. Acesso em: 28 ago. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Crie sua reserva**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/criesuareserva>. Acesso em: 1 ago. 2018.

INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA - IMAFLORA. **Atlas: agropecuária brasileira**. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.imaflora.org/politicas-de-interesse-publico_atlas-agropecuario.php. Acesso em: 5 dez. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA - IPAM. **Arco do desmatamento**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://ipam.org.br/glossario/arco-do-desmatamento/>. Acesso em: 30 out. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA - IPAM. **Desmatamento nos assentamentos da Amazônia**. Brasília, 2016. Disponível em:

<http://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-nos-assentamentos-da-amazonia-historico-tendencias-e-oportunidades/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Incrá disponibiliza acesso a dados da malha fundiária**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/presidente-do-incra-apresenta-acervo-fundiario-digital-em-feira-da-agricultura-familiar>. Acesso em: 6 dez. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Acervo fundiário**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 19 ago. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Acesso à informação**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/acesso-informacao>. Acesso em: 19 jan. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Brasil apresenta na FAO diretrizes sobre governança da terra**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/brasil-apresenta-na-fao-diretrizes-sobre-governanca-da-terra>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Consulta imóveis rurais**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/consulta-imoveis-rurais>. Acesso em: 19 jan. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Estudos fundiários**. Estudo comparativo dos dados do SNCR/INCRA e Censo Agropecuário do IBGE - 2006. Brasília, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Incrá publica relatórios de análise de mercados de terras**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/node/30710>. Acesso em: 18 dez. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Incrá qualifica informações sobre imóveis rurais em nome de estrangeiros no País**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/incra-qualifica-informacoes-sobre-imoveis-rurais-em-nome-de-estrangeiros-no-paise-de-estrangeiros-no-pais>. Acesso em: 12 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Manual de uso do SNCR 1.0**. Brasília, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Norma atualiza procedimentos de controle de aquisição de imóvel rural por estrangeiro**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/noticias/norma-atualiza-procedimentos-de-controle-de-aquisicao-de-imovel-rural-por-estrangeiro>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **O que é módulo fiscal?**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/o-que-e-modulo-fiscal>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **O que é módulo rural?**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/o-que-e-modulo-rural>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Parcerias e nova lei incentivam regularização fundiária de áreas públicas no País**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/noticias/parcerias-e-nova-lei-incentivam-regularizacao-fundiaria-de-areas-publicas-no-pais#overlay-context=user>. Acesso em: 11 ago. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Instrução Normativa n. 88, de 13 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a aquisição e o arrendamento de imóvel rural por pessoa natural estrangeira residente no País, pessoa jurídica estrangeira autorizada a funcionar no Brasil e pessoa jurídica brasileira equiparada à estrangeira e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez. 2017. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/aquisicao-e-arrendamento-de-terras-por-estrangeiro/instrucao_normativa_88.2017.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Coordenação-Geral de Observação da Terra. **INPE divulga dados sobre o desmatamento do bioma Cerrado**. São José dos Campos, 2018. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias/inpe-divulgados-sobre-o-desmatamento-do-bioma-cerrado>. Acesso em: 30 out. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Coordenação-Geral de Observação da Terra. **Prodes**. São José dos Campos, 2018. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 10 nov. 2018.

KAUTSKY, K. **A questão agrária**. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

KLEIN, N. **Sem logo**. A tirania das marcas em um planeta vendido. Rio de Janeiro: Record, 2002.

KUPLICH, T. M.; CAPOANE, V.; COSTA, L. F. F. O avanço da soja no bioma pampa. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 31, p. 83-100, 2018.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.

LEFF, E. La ecología política en América Latina. Un campo en construcción. **Polis**: revista latinoamericana, [s.l.], v. 5, 2003.

LEITE, S. P. Estado, padrão de desenvolvimento e agricultura: o caso brasileiro. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, 2005.

LEITÃO, S.; VASCONCELLOS, L. (coord.). **Qual o impacto do desmatamento zero no Brasil?** São Paulo: Instituto Escolhas, 2017. Disponível em: <http://escolhas.org/wp-content/uploads/2017/10/Escolhas-Sum%C3%A1rio-Desmatamento-Zero-duplas.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2018.

LIMA, R. C. **Terras devolutas**: (história, doutrina, legislação). Rio de Janeiro: Livraria do Globo, 1935.

LIMA, T. C. O princípio das responsabilidades comuns mas diferenciadas no direito internacional ambiental. **Revista do Centro de Estudo em Direito Internacional – CEDIN**, [s.l.], v. 4, 2008.

LUTZENBERGER, J. P. **Índices de lotação pecuária para o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Comissão de Assuntos Fundiários da Farsul, 1997. Disponível em: <http://www.fgaia.org.br/texts/t-pref.html>. Acesso em: 30 jun. 2017.

LÖWY, M. A teoria do desenvolvimento desigual e combinado. **Revista Outubro**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 70-80, 1995.

LÖWY, M. Crise ecológica, capitalismo, altermundialismo: um ponto de vista ecossocialista. **InterfacEHC**: revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade, [s.l.], v. 4, n. 3, 2010.

LÖWY, M. **O que é o ecossocialismo?**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

MANDEL, E. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MAPBIOMAS. **O que é o mapbiomas**. [S.l.], 2019. Disponível em: <http://mapbiomas.org/pages/about/about>. Acesso em: 5 fev. 2019.

MARQUES, V. P. M. de A.; DEL GROSSI, M. E.; FRANÇA, C. G. **O censo 2006 e a reforma agrária**: aspectos metodológicos e primeiros resultados. Brasília: MDA, 2012. Disponível em: <http://www.nead.gov.br/portal/nead/nead-debate/>. Acesso em: 11 ago. 2018.

MARRA, T. B. **Cadastro territorial no Brasil**: modelagem de posse e propriedade a partir do Modelo para o Domínio da Administração de Terras (LADM, ISO 19152). 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/31232>. Acesso em: 11 ago. 2018.

MARRA, T. B.; BARBOSA, K. J. **Cadastro territorial no Brasil, proposta de evolução do sistema de gestão fundiária**. Apresentação. Belém: Universidade Federal do Pará, 2017.

MARTIN, P. The working class and the environmental crisis. **World Socialist Web**, [s.l.], 19 Dec. 2018. Disponível em: <https://www.wsws.org/en/articles/2018/12/19/pers-d19.html>. Acesso em: 19 dez. 2018.

MARX, K. **O capital, crítica da economia política, livro terceiro**: o processo global de produção capitalista, volume VI. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

MATTE, A.; SPANEVELLO, R. M.; ANDREATTA, T. Perspectivas de sucessão em propriedades de pecuária familiar no município de Dom Pedrito-RS. **Holos**, [s.l.], v. 1, p. 144-159, 2015.

MATTEI, L. Emprego agrícola: cenários e tendências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 85, p. 35-52, 2015.

- MAURI, M. *et al.* RAWGraphs: a visualisation platform to create open outputs. *In*: BIENNIAL CONFERENCE ON ITALIAN SIGCHI CHAPTER, 2017, New York. **Proceedings** [...] New York, 2017. Disponível em: <https://dl.acm.org/authorize?N46728>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**. Do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Unesp, 2008.
- MCMICHAEL, P. **Regimes alimentares e questões agrárias**. Porto Alegre: UFRGS; São Paulo: UNESP, 2016.
- MIELITZ, C. G. A. N. **Agricultura familiar no contexto das políticas públicas brasileiras**. Las agriculturas familiares del MERCOSUR. [S.l.], 2010.
- MILLER, R. L. **Microeconomia**: teoria questões aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.
- MINAYO, M. C. S. Hermenêutica-dialética como caminho do pensamento social. *In*: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. (org.). **Caminhos do pensamento**: epistemologia e método. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1992. p. 83-107.
- MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 237-248, 1993.
- NASSIF, L. A corrida dos estrangeiros pela terra brasileira. **Jornal GGN**, [s.l.], 7 nov. 2012. Disponível em: <https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-corrida-dos-estrangeiros-pela-terra-brasileira>. Acesso em: 28 jan. 2019.
- NASSIF, L. A história do Quilombo Rio dos Macacos. **Jornal GGN**, [s.l.], 19 dez. 2012. Disponível em: <https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-historia-do-quilombo-rio-dos-macacos>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- Ó DE ALMEIDA, J. M. L. **Terrenos de marinha**: proteção ambiental e as cidades. Belém: Paka-Tatu, 2008.
- OLIVEIRA, A. U. **Não reforma agrária e contra reforma agrária no Brasil do governo LULA**. [São Paulo], 2008. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal13/Geografiasocioeconomica/Geografiagraria/04.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- OLIVEIRA, F. de **Crítica à razão dualista/O ornitorrinco**. São Paulo: Boitempo, 2003.
- OLIVEIRA, J. L. **Rondônia**: geopolítica e estrutura fundiária. Porto Velho: Grafriel, 2010.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Agenda 2030**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 11 dez. 2018.
- PAULANI, L. Acumulação e rentismo: resgatando a teoria da renda de Marx para pensar o capitalismo contemporâneo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 144, 2016.

PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; MARIN, F. R. Mudanças climáticas globais e a agricultura no Brasil. **Multiciência**, São Carlos, v. 8, p. 139-162, 2007.

PGR afirma que lei cria privilégios para grileiros. **Consultor Jurídico**, São Paulo, 9 jul. 2009. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2009-jul-09/pgr-afirma-lei-cria-privilegios-injustificaveis-grileiros>. Acesso em: 12 dez. 2018.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

PIKETTY, T. **A economia da desigualdade**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

PINTO, L. F. G.; PINTO, L. C. G. Uma análise dos avanços e contradições da agricultura brasileira. **Perspectiva Imaflora**, Piracicaba, 2016. Disponível em: http://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/583420241a0d5_Perspectiva_Imaflora_3_novembro_2016_Umaanlisedosavanosecontradiesdaagricultura.pdf. Acesso em: 4 out. 2018.

PLATA, L. E. A. Dinâmica do preço da terra rural no Brasil: uma análise de cointegração. *In*: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (org.). **Mercados de terras no Brasil**: estrutura e dinâmica. Brasília: Nead, 2006. p. 125-154.

PLOEG, J. D. Van Der. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

POCHMANN, M. **Brasil sem industrialização**: a herança renunciada. Ponta Grossa: SciELO-Editora UEPG, 2016.

POLANYI, K. **A grande transformação**. [S.l.]: Elsevier, 2012.

PORTO, E.; MARTINS, A. Na Amazônia está em jogo o futuro do Brasil, diz Mangabeira. **BBC Brasil**, [s.l.], 15 maio 2008. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/reporterbbc/story/2008/05/080515_mangabeiraeps.shtml. Acesso em: 10 ago. 2018.

PORTO, R. G. *et al.* Pecuária familiar: a emergência de uma categoria social no Sul do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 473-494, 2010.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

PRADO JÚNIOR, C. **A questão agrária no Brasil**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 2000.

PRATES, D.; MARÇAL, E. F. O papel do ciclo de preços das commodities no desempenho recente das exportações brasileiras. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 26, n. 49, 2008.

PRETTO, J. M. **Imóveis rurais sob propriedade de estrangeiros no Brasil**. Relatório de Projeto de Cooperação Técnica "Apoio às políticas e à participação social no desenvolvimento rural" (PCT IICA/NEAD). Brasília, 2009.

PROCURADORIA-GERAL DA REPÚBLICA. (Brasil). **MPF**: decreto que institui Política Nacional de Desenvolvimento de Povos e Comunidades Tradicionais é constitucional. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pgr/noticias-pgr/mpf-decreto-que>

institui-a-politica-nacional-de-desenvolvimento-de-povos-e-comunidades-tradicionais-e-constitucional. Acesso em: 5 dez. 2018.

QUANTUM GIS. **QGIS**: um sistema de informação geográfica livre e aberto. [S.l.], 2019. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/. Acesso em: 19 nov. 2019.

RAJÃO, R.; SOARES-FILHO, B. **Cotas de reserva ambiental (CRA)**: potencial e viabilidade econômica do mercado no Brasil. Belo Horizonte, 2015.

RAMOS, P. Propriedade, estrutura fundiária e desenvolvimento (rural). **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 141-156, 2001.

REIS, A. **Gurguéia**: o vale da esperança. A maior bacia artesianas do mundo. Brasília: INCRA, 1995.

REYDON, B. P. *et al.* Ativo terra agrícola em carteiras de investimento. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (Org). **Mercado de terras no Brasil**: estrutura e dinâmica. Brasília: Nead, 2006. p. 181.

REYDON, B. P.; MONTEIRO, M. S. L. A ocupação do Cerrado Piauiense: um processo de valorização fundiária. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (org.). **Mercados de terras no Brasil**: estrutura e dinâmica. Brasília: Nead, 2006. p. 95-122.

REYDON, B. P.; PLATA, L. E. A. O Plano Real e o mercado de terras no Brasil: lições para a democratização do acesso a terra. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (org.). **Mercados de terras do Brasil**: estrutura e dinâmica. Brasília: Nead, 2006. p. 267.

REYNOLDS, P. A. A. A ideia da coexistência pacífica. **Revista de Direito Público e Ciência Política**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 99-103, 1958.

RIBEIRO, C. Jaime diz que “barões do agro” têm mais lucro que traficantes. **MidiaNews**, Cuiabá, 31 out. 2018. Disponível em: <http://midianews.com.br/politica/jaime-diz-que-baroes-do-agro-tem-mais-lucro-que-trafficantes/337027>. Acesso em: 18 dez. 2018.

RIBEIRO, N. F. **A questão geopolítica da Amazônia**: da soberania difusa à soberania restrita. Belém: EDUFPA, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. Soja: o RS é o terceiro maior produtor de soja em grão do Brasil. In: RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/soja>. Acesso em: 24 out. 2018.

ROCHEDO, P. R. R. *et al.* The threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. **Nature Climate Change**, [s.l.], v. 8, n. 8, p. 695, 2018. Disponível em: https://csr.ufmg.br/csr/wp-content/uploads/2018/07/Rochedo_et_al-2018-Nature_Climate_Change.pdf. Acesso em: 11 dez. 2018.

SACHS, I. **A terceira margem**: em busca do ecodesenvolvimento. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia do século XXI**. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010.

SANTILLI, J. Povos indígenas, quilombolas e populações tradicionais: a construção de novas categorias jurídicas. *In*: RICARDO, F. (org.). **Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. p. 42-49.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Peirópolis, 2005.

SANTOS, M. **Economia espacial: críticas e alternativas**. São Paulo: Edusp, 2003.

SANTOS, V. M. Coexistência pacífica e Perestroika. **Nação e Defesa**, Lisboa, v. 13, n. 48, out./dez. 1988.

SAUER, S. **Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro**. Brasília: Embrapa, 2008. (Texto para discussão, 30).

SAUER, S.; BORRAS JR., S. 'Land grabbing' e 'Green grabbing': uma leitura da 'corrida na produção acadêmica sobre a apropriação global de terras. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, [s.l.], v. 11, n. 23, p. 6-42, 2016.

SAUER, S.; LEITE, S. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 3, p. 503-524, 2012.

SENA, F. Y. Juiz diz que grilagem já movimentou R\$ 195 bilhões e defende transferência da vara. **Cidade Verde**, Teresina, 20 mar. 2017. Disponível em: <https://cidadeverde.com/noticias/243710/juiz-diz-que-grilagem-ja-movimentou-r-195-bilhoes-e-defende-transferencia-da-vara>. Acesso em: 4 ago. 2018.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Cadastro ambiental rural**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.car.gov.br/#/>. Acesso em: 19 nov. 2019.

SESSA, C. B.; SIMONATO, T. C.; DOMINGUES, E. P. **O ciclo das commodities e crescimento regional desigual no Brasil: uma aplicação de equilíbrio geral computável (EGC)**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2017. (Textos para discussão, 551). Disponível em: <https://www.cedeplar.ufmg.br/publicacoes/textos-para-discussao/textos/2017/854-n-551-o-ciclo-das-commodities-e-crescimento-regional-desigual-no-brasil-uma-aplicacao-de-equilibrio-geral-computavel-egc>. Acesso em: 4 ago. 2018.

SICSÚ, A. B.; LIMA, J. P. R.. Fronteiras agrícolas no Brasil: a lógica de sua ocupação recente. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 109-138, 2000.

SILVA, G. **Educação e luta política no quilombo de conceição das crioulas**. Curitiba: Appris, 2016.

SILVA, J. G. da. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura**. São Paulo: Hucitec, 1981.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. **Entenda as estimativas**. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://seeg.eco.br/metodologia/>. Acesso em: 4 ago. 2018.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. **Nota metodológica setor mudança de uso do solo e florestas**. [S.l.], 2018. Disponível em: http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/05/relatorios_SEEG_2018_-_MUT_Final_v1_.pdf. Acesso em: 22 ago. 2018.

SOUZA MARTINS, J. de. Reforma agrária: o impossível diálogo sobre a História possível. **Tempo Social**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 97-128, 1999.

SPAROVEK, G. *et al.* **Análise territorial e políticas para o desenvolvimento agrário**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/563>. Acesso em: 4 ago. 2018.

STEFFEN, W. *et al.* The trajectory of the anthropocene: the great acceleration. **The Anthropocene Review**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015.

STIGLITZ, J. Joseph Stiglitz says standard economics is wrong. Inequality and unearned income kills the economy. **Economics**, [s.l.], 9 Sept. 2016. Disponível em: <http://economics.com/joseph-stiglitz-inequality-unearned-income/>. Acesso em: 8 dez. 2018.

SWEEZY, P. M. **Teoria do desenvolvimento capitalista**. Princípios de economia política marxista. 6. ed. Zahar, 1985.

TOSTO, S. G.; PEREIRA, L. C.; MANGABEIRA, J. A. de C. **Serviços ecossistêmicos e serviços ambientais: conceitos e importância**. São Paulo: FAPESP. 2013.

THOMAS, J. A. Quais são as propostas de Bolsonaro para o meio ambiente?. **Veja**, São Paulo, 3 out. 2018. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/blog/impacto/quais-sao-as-propostas-de-bolsonaro-para-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 18 dez. 2018.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO SUL. **Projeto Gleba Legal**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: https://www.tjrs.jus.br/export/poder_judiciario/tribunal_de_justica/corregedoria_geral_da_justica/projetos/projetos/doc/projeto_gleba_legal.pdf. Acesso em: 14 dez. 2018.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação, sistema agroalimentar e os consumidores: novas conexões para o desenvolvimento rural. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, Bogotá, v. 12, n. 75, p. 55-75, 2015.

VALE DO GURGUÉIA, no Piauí, guarda a maior reserva de água subterrânea do Nordeste. **Empresa Brasil de Comunicação**, Brasília, 23 mar. 2015. Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/meio-ambiente/2015/03/vale-do-gurgueia-no-piaui-guarda-maior-reserva-de-agua-subterranea-do>. Acesso em: 12 dez. 2018.

VAROUFAKIS, Y. **O minotauro global: a verdade origem da crise financeira e o futuro da economia global**. São Paulo: Autonomia Literária, 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro**. Brasília: IPEA, abr. 2018. (Texto para discussão, 2386). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8381/1/TD_2386.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Expansão da fronteira agrícola no Brasil: desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2016. (Texto para discussão, 2223). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6909/1/td_2223.PDF. Acesso em: 12 dez. 2018.

WAQUIL, P. D. *et al.* **Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: história, diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento**. Porto Alegre: UFRGS, 2016.

WILKINSON, J. Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 26-34, 2010.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

APÊNDICE A — VALORIZAÇÃO DA TERRA E CONTINUIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR

Este tópico trata do comprometimento da viabilidade e continuidade da agricultura de economia familiar³⁹. Como um dos critérios para seleção dos municípios analisados, a agricultura familiar tem um papel relevante no desenvolvimento rural local. Nesse sentido, é relevante identificar se o valor da produção gerado pela agricultura familiar consegue acompanhar o processo de valorização da terra.

A análise de sensibilidade ou vulnerabilidade proposta baseia-se em verificar as características de estrutura das propriedades familiares e o valor da produção apurado no Censo Agropecuário de 2006, e, dessa forma, relacionar com o preço da terra nos diferentes usos apurados pela Informa Economics – FNP (2015).

Analisar a capacidade de financiar a própria terra como exercício de custo de oportunidade e manutenção da atividade, conforme salientado por Alves, Souza e Brandão (2001) e Embrapa (2017), torna-se possível através de simulações. Foram escolhidas três formas de simulação: em primeiro lugar, pela remuneração do próprio patrimônio, como se estivesse rendendo como um investimento financeiro, comparando à remuneração do valor da propriedade se tal ativo estivesse aplicado na caderneta de poupança (Banco Central do Brasil). Uma segunda perspectiva seria a análise de capacidade de pagamento, caso a propriedade fosse financiada pelas condições previstas pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário (BRASIL, 2018). No caso do crédito fundiário, mais relevante do que fazer a atualização monetária do valor no tempo é considerar o número de parcelas adotadas pelo programa para pagamento da terra. Conforme informações disponíveis, o programa permite o parcelamento em até 25 anos, com 36 meses de carência para pagamento da primeira parcela. Para fins da projeção, o valor do patrimônio será dividido em 1/25 para comparação com o valor da produção.

Uma terceira abordagem sobre a relação entre o valor da produção e a renda da terra está prevista na metodologia de custos de produção agrícola desenvolvida pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010). O valor previsto para remuneração do fator terra é fixado entre 3% a 5%, sendo que, nas planilhas do Programa Nacional de Garantia de Preços para Agricultura Familiar (PGPAF), o percentual é fixado em 3% do valor da terra. O

³⁹ Conforme enquadramento na Lei 11.326/06.

exercício proposto é verificar a participação no valor da produção gerado para garantir a remuneração da terra, conforme a planilha de custos da Conab.

Aproximadamente 3,7 milhões de estabelecimentos tinham valor bruto da produção inferior a dois salários mínimos no Brasil, segundo o Censo Agropecuário de 2006 (ALVES; ROCHA, 2010, p. 276), e que o valor da produção gerado estava altamente concentrado em poucos estabelecimentos, chamando a atenção sobre o cuidado em conclusões a partir da utilização das médias para analisar o comportamento da produção primária. Independente das considerações de Alves, Souza e Rocha (2012) sobre estímulos ao aumento da produção e produtividade para melhorar as condições da produção e a lucratividade, assim como a “condenação” para alguns dos estabelecimentos, com apontamentos de que a política agrícola isoladamente não seria suficiente para manutenção da unidade familiar, estamos diante de um risco para continuidade da atividade, que é a incapacidade de acompanhar um processo de valorização da terra, dada por elementos exógenos à sua forma de viver e produzir.

Esse é um risco que se associa e se mescla aos enumerados por Pinto e Pinto (2016, p. 24) e deve ser considerado nas análises multicritérios para avaliar a vulnerabilidade da agricultura familiar e das comunidades tradicionais. Conforme apontado no Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas (BRASIL, 2016), a presença da agricultura familiar e comunidades tradicionais contribuem na manutenção da heterogeneidade produtiva e diversidade de ocupações no campo, necessários para construção de resiliência às mudanças em curso.

Tal análise não se limita a ser aferida nos imóveis rurais que constituem o mercado de terras. A força do assédio sobre áreas que supostamente estão “fora” do mercado, como unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas ou mesmo assentamentos de reforma agrária que queiram optar por não se tornarem propriedades individuais⁴⁰, adquire intensidade, pois há uma agenda em curso na perspectiva de flexibilizar os usos de tais áreas para permitir a expansão de cultivos como a soja em tais espaços, sem necessariamente resolver a questão da dominialidade dos imóveis. A combinação entre a circulação de capitais e mudanças institucionais derrubando barreiras à expansão também não é um fenômeno original dos movimentos do capital, como bem lembra Harvey (2018) sobre a afirmação de Marx acerca do “tempo que destrói o espaço”, em *Grundrisse*, cit. p.445:

⁴⁰ Tanto a Lei 13.001/14 quanto a Lei 13.465/17 previam tais possibilidades para as famílias assentadas

Assim, enquanto o capital, por um lado, tem de se empenhar para derrubar toda barreira local do intercâmbio, i.e., da troca, para conquistar toda Terra como seu mercado, por outro, empenha-se para destruir o espaço pelo tempo [...] Quanto mais desenvolvido o capital, [...] tanto mais ele empenha simultaneamente para uma maior expansão espacial do mercado e para uma maior destruição do espaço pelo tempo. (HARVEY, 2018, p. 132).

A flexibilização nos diferentes usos de áreas "fora do mercado" exerce uma pressão baixista nas terras passíveis de serem adquiridas. A pretensão de quem quer adquirir é obter um preço abaixo da média de mercado e, quanto maior a oferta, maior o poder de barganha de quem tem liquidez para fechar negócios. A pressão exercida pelas iniciativas de expansão das *commodities* pode, em alguns casos, encontrar ressonância nas comunidades locais que, cada vez mais integradas a uma dinâmica global, buscam alternativas para geração de renda nas áreas ocupadas e realização de trocas por mercadorias disponíveis para se alimentar, vestir e buscar atendimento a demais necessidades.

RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MUNICÍPIOS SELECIONADOS BOM JESUS/PI

Como demonstrado na parte sobre a seleção dos municípios, a agricultura familiar tinha uma eficiência econômica 1,2 vez maior que a agricultura não familiar, na relação de valor da produção por hectare produzido. A questão é verificar se tal eficiência permite constituir uma "poupança" capaz de permitir a continuidade na produção primária de uma forma que não pressione os recursos naturais e atenda à função socioambiental da propriedade.

Os dados analisados do Censo Agropecuário de 2006, por Sparovek *et al.* (2013), apontavam que os 3.145 estabelecimentos agropecuários familiares respondiam por 84,37% do valor da produção do município de Bom Jesus/PI. O valor da produção anual médio por estabelecimento agropecuário familiar era de R\$ 4.152,33, chegando a um valor de 1,15 salário mínimo à época.

Tabela 1 - Síntese de dados do Censo Agropecuário 2006 para o município de Bom Jesus/PI

Bom Jesus/PI - Dados do Censo Agropecuário 2006

Estabelecimentos_Total (unidades)	1026
Estabelecimentos_Agricultura Familiar (unidades)	825
Estabelecimentos_Produção_agricultura_Familiar (unidades)	1000
Estabelecimentos_Produção_Agricultura_Familiar (unidades)	807
Estabelecimentos_Area_Total (ha)	223.747,00
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area (ha)	17318
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area_media (ha)	20,99
ValorProdTotal (mil Reais)	R\$36.359,00
ValorProdAF (mil Reais)	R\$2.550,00
Modulo_Fiscal (ha)	70
ValorProdAF_estab_af (Reais)	R\$3.090,91
Salário_mínimo_mensal (Reais)	R\$300,00
ValorProdAF_estab_af_salários_mínimos_mensais	0,86
ValorProdAF_hectares (Reais/ha)	R\$178,48

Fonte: Sparovek *et. Al.* (2013), IBGE (2006), FGV.

Uma simulação comparando o valor da produção por hectare dos estabelecimentos familiares com o preço da terra nos diferentes usos demonstra o grau de comprometimento para gerar tal poupança. Utilizando a área média dos estabelecimentos agropecuários familiares em Bom Jesus (20,99 hectares ou 0,2998 módulo fiscal do município) o valor da produção por hectare alcançado foi de R\$ 178,48.

Tabela 2 - Simulações sobre a capacidade de autofinanciamento de propriedades familiares no município de Bom Jesus/PI - anos de 2006 e 2015

2006										
Preço da Terra por tipo de uso	preço/ha (nov. dez/2006)	Valor total da propriedade (preço da terra x área_média_af) (em reais)	Rendimento 6% a. a.	ValorProdAFTotal (em reais)	rendimento/vpt_total	ValorProdAFTotal (em reais)	1/25_preço da terra	preço/vbp	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	vpt/remun_terra_Conab
Caatinga (Bom Jesus)	54	R\$1.133,54	R\$68,01	R\$2.550,00	2,67%	R\$2.550,00	R\$45,34	1,78%	R\$34,01	1,33%
Cerrado agrícola (Bom Jesus)	570	R\$11.965,16	R\$717,91	R\$2.550,00	28,15%	R\$2.550,00	R\$478,61	18,77%	R\$358,95	14,06%
Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	221	R\$4.639,12	R\$278,35	R\$2.550,00	10,92%	R\$2.550,00	R\$185,56	7,28%	R\$139,17	5,46%
Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)	1.645	R\$34.531,04	R\$2.071,86	R\$2.550,00	81,25%	R\$2.550,00	R\$1.381,24	54,17%	R\$1.035,93	40,62%
Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	1.073	R\$22.523,90	R\$1.351,43	R\$2.550,00	53,00%	R\$2.550,00	R\$900,98	35,33%	R\$675,72	26,50%
2015										
Preço da Terra por tipo de uso	preço/ha (nov. dez/2015)	Valor total da propriedade (preço da terra x área_média_af) (em reais)	Rendimento 6% a. a.	ValorProdAFTotal (em reais)	rendimento/vpt_total	ValorProdAFTotal (em reais)	1/25_preço da terra	preço/vbp	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	vpt/remun_terra_Conab
Caatinga (Bom Jesus)	550	R\$11.545,33	R\$692,72	R\$8.118,79	8,53%	R\$8.118,79	R\$461,81	5,69%	R\$346,36	4,27%
Cerrado agrícola (Bom Jesus)	4.500	R\$94.461,82	R\$5.667,71	R\$8.118,79	69,81%	R\$8.118,79	R\$3.778,47	46,54%	R\$2.833,85	34,90%
Pastagem formada na caatinga (Bom Jesus)	1.500	R\$31.467,27	R\$1.889,24	R\$8.118,79	23,27%	R\$8.118,79	R\$1.259,49	15,51%	R\$944,62	11,63%
Terra agrícola de alta produtividade (Bom Jesus)	9.000	R\$188.923,64	R\$11.335,42	R\$8.118,79	139,62%	R\$8.118,79	R\$7.556,95	93,08%	R\$5.667,71	69,81%
Terra agrícola de baixa produtividade (Bom Jesus)	5.000	R\$104.957,58	R\$6.297,45	R\$8.118,79	77,57%	R\$8.118,79	R\$4.198,30	51,71%	R\$3.148,73	38,78%

Fonte: IEG/FNP, SEAD/PNCF; IBGE, 2006; Conab; Sperovek et. al, 2013

A estimação de rendimento no mercado financeiro do patrimônio terra é calcular o custo de oportunidade da manutenção da propriedade e continuidade da atividade produtiva geradora de renda. Conforme a tabela 2, no ano de 2006, a remuneração que o capital terra transformado em ativo financeiro poderia obter com uma taxa de juros anual de 6% ao ano seria equivalente aos seguintes percentuais do valor da produção obtido pelo estabelecimento familiar simulado como média do município de Bom Jesus/PI: 1,78% para terras de caatinga, 28,15% para terras de cerrado, 10,92% para pastagens formadas, 50,33% para terras agrícolas de baixa produtividade, e 81,25% para terras agrícolas de alta produtividade. Em 2015, utilizando o salário mínimo para atualizar o valor da produção da agricultura familiar, esses percentuais vão para 8,53%, 69,81%, 23,27%, 77,57% e 139,62%, respectivamente para cada uso da terra.

No caso do crédito fundiário, mais relevante do que fazer a atualização monetária do valor no tempo é considerar o número de parcelas adotadas pelo programa para pagamento da terra. Conforme informações disponíveis, o programa permite o parcelamento em até 25 anos, com 36 meses de carência para pagamento da primeira parcela. Para fins da projeção, o valor

do patrimônio será dividido em 1/25 para comparação com o valor da produção, sem atualização monetária.

Ao calcular a área total do imóvel conforme o preço da terra nos diferentes usos, é possível verificar que as parcelas de 25 anos em valores nominais à época comprometem do valor da produção: 1,78% para terras de caatinga, 18,77% para terras de cerrado, 7,28% para pastagens formadas, 35,33% para terras agrícolas de baixa produtividade e 54,17% para terras agrícolas de alta produtividade, no ano de 2006. Utilizando o salário mínimo para atualizar o valor da produção da agricultura familiar, os percentuais encontrados em 2015 de comprometimento ficam em 5,69%, 46,54%, 51,71%, e 93,08%, para cada tipo de uso da terra, respectivamente.

No comparativo com a metodologia de custos de produção agrícola desenvolvida pela Conab em 2010, verificou-se que em 2006 somente as terras de caatinga teriam condições de ser remuneradas com o valor da produção médio calculado para agricultura familiar. Em 2015, o valor da produção gerado, atualizado pelo salário mínimo, não conseguiu remunerar a terra em nenhum dos tipos identificados em Bom Jesus/PI. O valor previsto para remuneração do fator terra foi fixado em 3% do valor da terra do Programa Nacional de Garantia de Preços para Agricultura Familiar (PGPAF).

MACHADINHO D'OESTE/RO

Como apurado no capítulo 4, a agricultura familiar tinha uma eficiência econômica na relação de valor da produção cinco vezes maior que a agricultura não familiar (médios e grandes estabelecimentos agropecuários). A questão é verificar se tal eficiência permite constituir uma "poupança" capaz de permitir a continuidade na produção primária de uma forma que não pressione os recursos naturais e atenda à função socioambiental da propriedade.

Entre as principais atividades desenvolvidas no município, está a pecuária, com destaque ao leite, que coloca Machadinho D'Oeste em terceiro lugar no Estado de Rondônia. Nas lavouras, as três culturas predominantes em 2017, em valor da produção, são: mandioca (53,72%), café em grão (20,79%) e soja (13,86%).

Os dados analisados pelo Censo Agropecuário de 2006, por Sparovek *et al.* (2013), apontavam que os 3.145 estabelecimentos agropecuários familiares respondiam por 84,37% do valor da produção do município de Machadinho D'Oeste. O valor da produção anual médio

por estabelecimento agropecuário familiar era de R\$ 4.152,33, chegando a um valor de 1,15 salário mínimo à época.

Tabela 3 - Machadinho D'Oeste/RO: Síntese de dados do Censo Agropecuário 2006

Machadinho D'Oeste/RO - Dados do Censo Agropecuário 2006

Estabelecimentos_Total (unidades)	4,438
Estabelecimentos_Agricultura Familiar (unidades)	4,057
Estabelecimentos_Produção_Total (unidades)	3,441
Estabelecimentos_Produção_Agricultura_Familiar (unidades)	3,145
Estabelecimentos_Area_Total (ha)	359,593.00
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area (ha)	178,105.00
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area_media (ha)	43,9
ValorProdTotal (mil Reais)	19,967.00
ValorProdAF (mil Reais)	16,846.00
Modulo_Fiscal (ha)	60
ValorProdAF_estab_af (Reais)	4,152.33
Salário_mínimo_mensal (Reais)	300
ValorProdAF_estab_af_salários_mínimos_mensais	1.1534
ValorProdAF_hectares (Reais/ha)	94.58

Fonte: Sparovek *et. Al.* (2013), IBGE (2006), FGV.

A simulação comparando o valor da produção por hectare dos estabelecimentos familiares com o preço da terra nos diferentes usos demonstra o grau de comprometimento para gerar tal poupança. Utilizando a área média dos estabelecimentos agropecuários familiares em Machadinho D'Oeste (43,89 hectares ou 0,7315 módulo fiscal do município), o valor da produção por hectare alcançado foi de R\$ 94,58.

Tabela 4 - Simulações sobre a capacidade de autofinanciamento de propriedades familiares no município de Machadinho D'Oeste - anos de 2006 e 2015

2006													
Preço da Terra por tipo de uso	nov_dez2006	Valor total da propriedade (preço da terra/m²) (em reais)	Rendimento %/a.a.	ValorProdAFTot af (em reais)	rendimento/por total	ValorProdAFTot af (em reais)	105_preço da terra	preço_havido_h a	4,5% VPT	anos	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	q\$termun_terra_Conab	
Pastagem formada (R\$/ha)	1955	46.315,20	2.776,91	4.152,33	66,92%	4.152,33	1.652,61	44,62%	186,85485	247,8672617	R\$1.389,46	33,48%	
Terra agrícola (R\$/ha)	2148	94.210,83	5.852,65	4.152,33	136,13%	4.152,33	3.768,43	90,75%	186,85485	504,1925858	R\$2.826,32	68,07%	
Terra agrícola com café (R\$/ha)	2995	129.770,37	7.786,22	4.152,33	187,51%	4.152,33	5.190,61	125,01%	186,85485	694,4962696	R\$3.693,11	93,78%	
2015													
Preço da Terra por tipo de uso	nov_dez_2015	Valor total da propriedade (preço da terra/m²) (em reais)	Rendimento %/a.a.	ValorProdAFTot af (em reais)	rendimento/por total	ValorProdAFTot af (em reais)	105_preço da terra	preço_havido_h a	4,5% VPT	anos	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	q\$termun_terra_Conab	
Pastagem formada (R\$/ha)	5000	219.503,33	13.170,20	10.906,78	120,75%	10.906,78	8.780,13	80,50%	490,6061	447,2211514	R\$6.585,10	60,38%	
Terra agrícola (R\$/ha)	6000	263.403,99	15.804,24	10.906,78	144,90%	10.906,78	10.536,16	96,60%	490,6061	539,4773685	R\$7.932,12	72,45%	
Terra agrícola com café (R\$/ha)	6500	285.354,33	17.121,26	10.906,78	156,98%	10.906,78	11.414,17	104,65%	490,6061	581,4304989	R\$8.560,63	78,49%	

Fonte: IGG/FNP; SEAD/PNCF; DGE, 2006; Conab; Sparovek et al., 2013

Ao calcular a área total do imóvel conforme o preço da terra nos diferentes usos - pecuária, terra agrícola e terra agrícola com café -, é possível verificar que, não aplicando a carência como prazo adicional, as parcelas de 25 anos em valores nominais à época comprometem 44,62%, 90,75% e 125,01% do valor da produção gerado por hectare, respectivamente, para o ano de 2006. Utilizando o salário mínimo para atualizar o valor da produção da agricultura familiar, os percentuais encontrados em 2015 de comprometimento ficam em 80,50%, 96,60% e 104,65%, para cada tipo de uso da terra, respectivamente.

Outra forma de estimar a relação entre o preço da terra e o valor bruto da produção para verificar a necessidade de incremento na renda bruta a fim de reduzir a vulnerabilidade frente a valorização da terra é o custo de oportunidade frente o rendimento da poupança do valor do patrimônio. Conforme a figura 7, em 2006, a remuneração que o capital terra transformado em ativo financeiro poderia obter com uma taxa de juros anual de 6% ao ano seria equivalente a 66,92%, 136,13% e 187,51%, respectivamente, do valor da produção obtido pelo estabelecimento familiar simulado como média do município de Machadinho D'Oeste, para cada tipo de uso da terra. Em 2015, esses percentuais vão para 120,75%, 144,90% e 156,98%, respectivamente para cada uso da terra.

No comparativo com a metodologia de custos de produção agrícola desenvolvida pela Conab (CONAB, 2010), verificou-se que, em 2006, nas terras agrícolas com café, o percentual previsto comprometeria 93,76% do valor da produção médio da agricultura familiar. Em 2015, o valor da produção gerado, atualizado pelo salário mínimo, não conseguiu remunerar a terra em nenhum dos tipos identificados em Machadinho D'Oeste, ficando entre 60,38% para terras de pastagens e 78,49% para terra agrícola com café. O valor previsto para remuneração do fator terra foi fixado em 3% do valor da terra do PGPAF.

DOM PEDRITO/RS

Waquil *et al.* (2016) destacam a relevância socioeconômica da "pecuária familiar", assim denominada a categoria de produtores rurais criadores de gado com perfil similar ao da agricultura familiar, com extensão de terra relativamente pequena em relação à característica regional, com dedicação da família na atividade principal e pouco capital incorporado além da terra.

Os dados analisados do Censo Agropecuário de 2006, por Sparovek *et al.* (2013), apontavam que os 3.145 estabelecimentos agropecuários familiares respondiam por 84,37% do valor da produção do município de Dom Pedrito. O valor da produção anual médio por estabelecimento agropecuário familiar era de R\$ 4.152,33, chegando a um valor de 1,15 salário mínimo à época. Sem precisar tornar os cálculos mais complexos sobre a lucratividade das propriedades familiares, como feito em Alves, Souza e Rocha (2012), mas comparando com o preço da terra à época, é possível verificar a dificuldade de uma pequena propriedade gerar poupança para "financiar" o próprio imóvel.

Tabela 5 - Dom Pedrito/RS: Síntese de dados do Censo Agropecuário 2006
Dom Pedrito/RS - Dados do Censo Agropecuário 2006

Estabelecimentos_Total (unidades)	1409
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar (unidades)	717
Estabelecimentos_Produção_Total (unidades)	1283
Estabelecimentos_Produção_Agricultura_Familiar (unidades)	661
Estabelecimentos_Area_Total (ha)	413782
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area (ha)	22904
Estabelecimentos_Agricultura_Familiar_area_media (ha)	31,94421199
ValorProdTotal (mil Reais)	138.669,00
ValorProdAF (mil Reais)	9.346,00
Modulo_Fiscal (ha)	28
ValorProdAF_estab_af (Reais)	R\$13.034,87
Salário_mínimo_mensal (Reais)	300
ValorProdAF_estab_af_salários_mínimos_mensais	3,620796529
ValorProdAF_hectares (Reais/ha)	408,05

Fonte: Censo Agropecuário IBGE (2006).

Uma simulação comparando o valor da produção por hectare dos estabelecimentos familiares com o preço da terra nos diferentes usos demonstra o grau de comprometimento para gerar tal poupança. Utilizando a área média dos estabelecimentos agropecuários

familiares em Dom Pedrito (31,94 hectares ou 1,14 módulo fiscal do município), o valor da produção por hectare alcançado foi de R\$ 408,05.

Tabela 6 - Simulações sobre a capacidade de autofinanciamento de propriedades familiares no município de Dom Pedrito - anos de 2006 e 2015

2006												
Preço da Terra por tipo de uso	prego/ha (nov_06/2006)	Valor total da propriedade (preço da terra x área med la_01) (em reais)	Rendimento (t/ha.a) (em reais)	ValorProdAF/Tot al (em reais)	rendimento/vpl_ tota	ValorProdAF/Tot al (em reais)	1,05_preço da terra (em reais)	preço_havido_ha 4,5% vpl	anos p/ remunerar 100% terra	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	vpl/semun_terra _Conab	
Pastagem nativa de campos (Bapó)	2.338,00	74.685,57	4.401,13	13.034,87	34,38%	13.034,87	2.987,42	22,92%	586,569*5	127,3261132	R\$2.240,57	17,19%
Terra agrícola para arroz em várzea com água (Bapó)	3.935,00	125.730,47	7.542,03	13.034,87	57,86%	13.034,87	5.028,02	38,57%	586,569*5	214,2977857	R\$3.771,61	28,93%
Terra agrícola para arroz em várzea sem água (Bapó)	3.320,00	106.054,76	6.363,29	13.034,87	48,82%	13.034,87	4.242,19	32,54%	586,569*5	180,8052469	R\$3.181,64	24,41%
2015												
Preço da Terra por tipo de uso	prego/ha (nov_06/2015)	Valor total da propriedade (preço da terra x área med la_01) (em reais)	Rendimento (t/ha.a) (em reais)	ValorProdAF/Tot al (em reais)	rendimento/vpl_ tota	ValorProdAF/Tot al (em reais)	1,05_preço da terra (em reais)	preço_havido_ha 4,5% vpl	anos p/ remunerar 100% terra	remuneração terra custo de produção Conab (3%)	vpl/semun_terra _Conab	
Pastagem nativa de campos (Bapó)	9.000,00	287.497,91	17.249,87	34.238,25	50,38%	34.238,25	11.499,92	33,59%	1540,72*125	196,5995617	R\$8.624,94	25,19%
Terra agrícola para arroz em várzea com água (Bapó)	18.500,00	590.967,92	35.458,06	34.238,25	103,56%	34.238,25	23.638,72	69,04%	1540,72*125	383,5657918	R\$17.729,04	51,78%
Terra agrícola para arroz em várzea sem água (Bapó)	13.500,00	431.240,96	25.874,01	34.238,25	75,57%	34.238,25	17.249,87	50,38%	1540,72*125	270,8993394	R\$12.937,41	37,78%

Fonte: IEG/FNP, SEAD/PHCF/IBGE, 2006; Conab; Spatovek et. al, 2013

Ao calcular a área total do imóvel conforme o preço da terra nos diferentes usos - pecuária, terra agrícola e terra agrícola para arroz em várzea com ou sem água -, é possível verificar que, não aplicando a carência como prazo adicional, as parcelas de 25 anos em valores nominais à época comprometeram 34,38%, 57,86% e 48,82% do valor da produção gerado por hectare respectivamente, para o ano de 2006. Utilizando o salário mínimo para atualizar o valor da produção da agricultura familiar, os percentuais encontrados em 2015 de comprometimento foram 50,38%, 103,56% e 75,57%, para cada tipo de uso da terra, respectivamente.

Outra forma de estimar a relação entre o preço da terra e o valor bruto da produção para verificar a necessidade de incremento na renda bruta a fim de reduzir a vulnerabilidade frente a valorização da terra é o custo de oportunidade frente ao rendimento da poupança do valor do patrimônio. Conforme a tabela 6, em 2006, a remuneração que o capital terra transformado em ativo financeiro poderia obter com uma taxa de juros anual de 6% ao ano seria equivalente a 22,92%, 38,57% e 32,54% do valor da produção obtido pelo estabelecimento familiar simulado como média do município de Dom Pedrito, para cada tipo de uso da terra, respectivamente. Em 2015, esses percentuais foram para 33,59%, 69,04% e 50,38%, respectivamente para cada uso da terra.

No comparativo com a metodologia de custos de produção agrícola desenvolvida pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010), verificou-se que, em 2006, o comprometimento do valor da produção médio com a remuneração ficou entre 17,19% para terras de pastagem nativa de campos até 28,93% para terra agrícola para arroz em várzea com água. Em 2015, o valor da produção gerado, atualizado pelo salário mínimo, comprometeu até 51,78% no caso de terras de várzea com água. O valor previsto para remuneração do fator terra foi fixado em 3% do valor da terra do PGPAF.

APÊNDICE B — NOTAS SOBRE O TRATAMENTO DOS DADOS ORIUNDOS DO INCRA

O tratamento aos dados disponibilizados pelo Incra através do Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e da certificação de imóveis demandou ajustes para que houvesse respeito à legislação - Lei de Acesso a Informação (BRASIL, 2019) - e consistência nas análises realizadas, evitando dupla contagem ou outros elementos que pudessem distorcer os dados.

CONSULTA AOS DADOS DO SNCR

O acesso à base de dados do SNCR ocorreu de duas formas. A primeira foi a solicitação formal de acesso à base nacional de dados do cadastro, apresentado à direção nacional do Incra. Na condição de servidor da autarquia, lotado em uma Superintendência Regional e atuando no Setor de Cadastro Rural, o acesso aos dados está restrito aos imóveis da jurisdição da Superintendência, permitida a inclusão e edição dos dados dos imóveis em análise cadastral.

A aprovação para acesso foi acompanhada da retirada da possibilidade de edição dos dados, que também não fora demandada quando da solicitação realizada. O encaminhamento para não servidores do Incra pode ser via formulários disponíveis nos sistemas previstos pela Lei de Acesso à Informação do Incra, no endereço eletrônico <http://www.incra.gov.br/acesso-informacao>.

A segunda forma foi acessando diretamente o sistema de consulta pública do SNCR, disponibilizado pelo Incra a partir de 2018. O sistema não demanda solicitação prévia e a forma de acessar está disponível pelo endereço eletrônico <http://www.incra.gov.br/consulta-imoveis-rurais>, com os dados dos imóveis por unidade da federação ou município, ou pelo site Cadastro Rural <http://www.cadastrorural.gov.br>, com informações consolidadas dos sistemas de cadastro de imóveis do Brasil, integrando Incra, Receita Federal e Cadastro Ambiental Rural.

A proposta foi compatibilizar as duas entradas, utilizando o que cada uma delas tem de mais relevante no acesso. Na base de dados do Incra, foi possível verificar as datas de inclusão e/ou atualização cadastral, permitindo a verificação de demanda por 'formalização' das ocupações, sejam posses ou propriedades. Na consulta pública, estavam disponíveis os

dados dos imóveis "ativos", com área diferente de zero hectares, com os dados dos diferentes titulares e a respectiva condição frente ao imóvel (percentual de detenção) e a(s) nacionalidade(s) do(s) detentor(es). Estavam fora da base todos os imóveis que apresentam inconsistências para fins estatísticos.

TRATAMENTO À BASE DE DADOS DO SNCR NA DCR

A base de dados é apresentada conforme o Manual da Declaração Eletrônica de Cadastro de Imóveis Rurais (DCR), em que constam os campos a serem preenchidos que tratam sobre as pessoas responsáveis (domínio) e as características do imóvel rural (estrutura e uso)⁴¹. A seguir, é demonstrado no quadro 1 o tratamento dado aos campos extraídos da base do SNCR para os três municípios pesquisados, a fim de constituir a base de dados para fins das análises propostas na dissertação, compostas por imóveis rurais de posse ou propriedade particular (excluindo as terras públicas), na condição de "ativo".

⁴¹ Importante destacar que nem todos os campos preenchidos pelo declarante estão disponíveis na extração de dados do SNCR. Dados que possibilitariam a comparação entre os dados anteriores e os dados atualizados do imóvel rural somente estão disponíveis em solicitação especial do Incra ao Serpro. Os dados foram extraídos via planilha no formato Excel padronizada no SNCR, conforme Manual de Uso do SNCR 1.0, 2015.

Quadro - Tratamento aos dados do SNCR/Incra

Campo	Conceito	Tratamento aos dados		
		Tipo de Tratamento 1	Tipo de Tratamento 2	Tipo de Tratamento 3
Título Declarante	Refere-se ao primeiro titular do imóvel, responsável pela declaração	Excluir os nomes, em cumprimento da Lei de Acesso à Informação	Verificar se é possível identificar pessoas jurídicas nos dados, visto que a planilha extraída do sistema não faz tal distinção. Para isso é utilizado um sequencial de códigos referentes a possíveis denominações de pessoas jurídicas	Identificar terras públicas cadastradas em nome de órgãos públicos federais, estaduais ou municipais, a fim de serem EXCLUIDAS, e analisar se fluxar em terras particulares
Código do Imóvel	Numeral de identificação do imóvel no SNCR	Consultar pelo código, em função que o módulo consulta do SNCR informa em separado por área os decimais proprietários/possíveis		
Situação do Imóvel Rural	Situação de atividade do imóvel rural no SNCR	Utilizar para pesquisa apenas os imóveis classificados como "ativos", retirando da análise imóveis rurais "cancelados", "inibidos" ou "excluídos"		
Denominação	Nome/cópia do imóvel rural (não obrigatória)		Sem tratamento	
Área(ha)	Área total do imóvel rural em hectares	Excluir dos análises imóveis com área igual a "0"		
Código do Município Sede	Código IPR do município onde se localiza o imóvel rural		Sem tratamento	
Município Sede	Nome do município sede do imóvel rural, ou localização onde fica a maior parte do imóvel rural		Sem tratamento	
UF Sede	Unidade Federativa sede do imóvel rural		Sem tratamento	
Data de Entrega	Data do último envio pelo declarante dos dados do imóvel ao SNCR	Não houve tratamento, foi feita análise das datas de entrega, visto que o SNCR registra entregas após 08 de novembro de 2002, em virtude da mudança de sistema		
Data do Último Processamento	Data da última análise e validação dos dados cadastrados pelo Incra		Sem tratamento	
Situação da Declaração	Os imóveis ativos respondem a diferentes situações, sendo a mais recente é "precessada". As demais classificações se referem ao estágio ou de crise ou de análise dos imóveis, ainda mantendo os termos "ativos"		Sem tratamento	
Classificação Familiar	Classificação familiar conforme estatuto da terra, caracterizando as situações conforme a declaração de uso (produtiva ou improdutivo)		Sem tratamento	
Nº de Módulos Fiscais	Cálculo de módulos fiscais do imóvel rural, baseado no módulo fiscal do município		Sem tratamento	
Motivo do Cancelamento	Justificativa do cancelamento do imóvel rural (não ativo)		Sem tratamento	
Origem de Seleção	Situação em que o imóvel rural passa por algum tipo de análise especial, ou é objeto de desapropriação		Sem tratamento	

Fonte: Manual de usuário do SNCR 1.0; adaptado pelo autor

A identificação de pessoa jurídica exigiu um processo de categorização e codificação, aos moldes de Gibbs (2009), visto que o SNCR não fornece acesso ao CPF ou CNPJ dos

declarantes. O quadro a seguir demonstra os códigos e reduções mais recorrentes⁴² utilizadas para identificar as diferentes nomenclaturas existentes no Brasil de pessoa jurídica.

Quadro - Códigos utilizados para identificação de Pessoa Jurídica

Código	Refere-se a
Assoc	Associação
Empre	Empresa ou empreendimento
LTDA	Sigla para Limitada
Cia	Sigla para Companhia
S/A, S.A., S.A ou SA	há um tratamento adicional para identificar pessoas físicas que contenham "sa" no nome
Coop	Cooperativa
Adm	Administrador a ou Administração
Incorp	Incorporadora

O único tratamento dado aos campos disponíveis para complementar os dados da base extraída do SNCR foi evitar a superestimação da área pelo número de detentores relacionados. A opção foi dividir a área total somada pelo número de detentores.

CERTIFICAÇÃO DE IMÓVEIS

Procedimento previsto na Lei 10.267/2001, a certificação de imóveis rurais é requisito para alteração das condições inicialmente presentes na matrícula do imóvel rural, a partir de determinado tamanho da propriedade. As alterações podem ser na dominialidade e/ou na área do imóvel, a partir dos atos de desmembramento ou remembramento.

A evolução tecnológica no processo de recepção, análise e validação dos trabalhos de certificação dentro do Incra, através da migração do Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais (SNCI) para o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), exigiu um tratamento

⁴² A Academia Brasileira de Letras informa sobre o uso de reduções na língua portuguesa (ABL, 2018).

manual que foi a consolidação das parcelas certificadas dentro de um mesmo imóvel rural. No SNCI, a certificação era realizada para todo o imóvel rural, conforme o conceito da legislação agrária. No SIGEF, são certificadas as parcelas referentes as diferentes matrículas que porventura o imóvel rural possa vir a ter, de acordo com a Lei 6.015/73, de registro de imóveis.

Somente a partir de tal tratamento é possível realizar o cruzamento das duas bases de dados do Incra. A base literal, do Sistema Nacional de Cadastro Rural, e a base de dados georreferenciada, tanto do SNCI quanto do SIGEF, disponíveis no Acervo Fundiário mantido pela Autarquia, no endereço eletrônico <http://acervofundiario.incra.gov.br/>.