

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FELIPE ANDERSON FRANÇA

DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL: ANÁLISE DOS IMPACTOS DA
CONCESSÃO DE CRÉDITO RURAL

CURITIBA

2022

FELIPE ANDERSON FRANÇA

DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL: ANÁLISE DOS IMPACTOS DA
CONCESSÃO DE CRÉDITO RURAL

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas – Departamento de Economia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

França, Felipe Anderson

Desmatamento na Amazônia Legal : análise dos impactos da concessão de crédito rural / Felipe Anderson França. – Curitiba, 2022.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates.

1. Desmatamento. 2. Amazônia. 3. Crédito agrícola. 4. Análise de Regressão. I. Prates, Rodolfo Coelho. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ECONOMIA -
40001016051P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ECONOMIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **FELIPE ANDERSON FRANÇA** intitulada **Desmatamento na Amazônia Legal: Análise dos impactos da concessão de crédito rural**, sob orientação do Prof. Dr. RODOLFO COELHO PRATES, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 10 de Novembro de 2022.

Assinatura Eletrônica

30/11/2022 14:37:17.0

RODOLFO COELHO PRATES

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

01/12/2022 19:38:18.0

LEONARDO MATSUNO DA FROTA

Avaliador Externo (40003019)

Assinatura Eletrônica

30/11/2022 14:11:26.0

ADALTO ACIR ALTHAUS JUNIOR

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AV. PREFEITO LOTHARIO MEISSNER, 632 - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80210-170 - Tel: (41) 3360-4464 - E-mail: ppgecon@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 239324

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 239324

À memória de José Pedro do Prado França;
Detentor de inquebrantável domínio técnico, disciplina, inteligência e amor.

AGRADECIMENTOS

No plano espiritual, enorme reconhecimento à intercessão de São José de Cupertino. O amparo Divino foi decisivo em amplo e irrestrito modo, sobretudo frente à intensa carga de disciplinas e estudos (em casos não raros, madrugada à dentro), conciliada com jornada de trabalho diurna. Não faltaram ânimo e alegria para fazer frente a essa empreitada. Não faltaram os meios materiais necessários, tampouco as pessoas certas nos momentos certos.

No plano terreno, destaque absoluto para o Estado Nacional brasileiro. A Universidade Federal do Paraná, que oferta o curso de Mestrado Profissional em Economia em nível de excelência, com corpo docente de notória qualificação. A Universidade Corporativa do Banco do Brasil, que me concedeu bolsa de estudos para cursar o programa de mestrado.

As demais formas de apoio que recebi também foram relevantes e dignas de agradecimento.

Em minha família, persistentes orações e compreensão em minhas ausências. A equipe do EA-CS, na pessoa do Fabrício, hábil em compatibilizar meus deveres profissionais com as atividades acadêmicas. Em Rio do Sul, as perduráveis amizades que jamais deixarei de carregar. Em Curitiba, a partir dos ambientes acadêmico e esportivo, encontrei meu novo lar especialmente graças ao Aramis, Carlos, Ariadne e Cassiano – de todos, guardo imensa gratidão e admiração. Em Porto Alegre, a providencial acolhida que me foi fornecida por José, Hermínia, Ederson, Diana, Márcio, Simone, entre outros.

Com todo meu coração, meu humilde e afetuoso muito obrigado.

Desenvolvimento é ser dono do seu próprio destino.
(CELSO MONTEIRO FURTADO, s.d., s.p.)

RESUMO

O objetivo central desta dissertação é analisar a relação entre a concessão de crédito rural e o desmatamento na região da Amazônia Legal entre 2013 e 2019. Admite-se, contudo, a complexidade econômica, espacial e social envolvida. Com efeito, o esforço analítico empreendido perfaz modelagem econométrica escorada no trabalho de Prates e Serra (2009). Trata-se de modelo de regressão de dados em painel, que considera 11 regressores; sendo a variável dependente o desmatamento, a concessão de crédito rural a variável explicativa e, as demais, variáveis de controle. A partir da base de dados construída, que utiliza dados em escala de município, e totaliza 5.320 observações, os modelos econométricos desenvolvidos não possibilitaram afirmar que exista relação causal, com nível estatístico significativo, entre desmatamento e crédito rural. Entretanto, identificou-se possível defasagem temporal entre essas duas variáveis – fator que atua como dificultador na mensuração quantitativa do impacto do crédito sobre o desmatamento. Tal assimetria temporal é causada por fatores diversos, merecendo realce: i) a ilegalidade do desmatamento ao longo do território da Amazônia Legal; ii) a irregularidade documental de sensível parcela dos imóveis que, cumulativamente ao item i, dificulta que os proprietários de terras envolvidos tenham celeridade no acesso a linhas de crédito rural. Um olhar atento aos municípios da região permite constatar que os principais desembolsos de crédito ocorrem onde o desmatamento levou a área de floresta à exaustão; já os maiores índices de desmatamento anual se desdobram onde as atividades agropecuárias são incipientes. Finalmente: embora o desmatamento seja finito e atinja determinado ponto de máximo (em alguns municípios foi identificado, inclusive, o desmatamento de 100% do território), o desembolso de crédito rural se reproduz anualmente, inclusive com elevação de volume, dificultando a percepção de evidência estatística direta. Parece plausível considerar, porém, que a perspectiva de acesso ao crédito rural, a taxas subsidiadas pelo Estado brasileiro, fomenta o interesse da atividade agropecuária em expandir sua área territorial – desdobrando-se na aceleração do desmatamento da floresta amazônica. Portanto: permanece razoável sugerir que o crédito rural forma um importante elo a ser examinado, na corrente que conduz o desmatamento da Amazônia Legal brasileira.

Palavras chave: Desmatamento; Amazônia Legal; Crédito Rural; Dados em Painel; Análise de Regressão.

ABSTRACT

The central objective of this dissertation is to analyze the relationship between rural credit concession and deforestation in the Legal Amazon region between 2013 and 2019. However, the economic, spatial and social complexity involved is admitted. In effect, the analytical effort undertaken performs econometric modeling supported by the work of Prates and Serra (2009). This is a panel data regression model, which considers 11 regressors; the dependent variable is deforestation, the rural credit concession is the explanatory variable and the others are control variables. Based on the constructed database, which uses data on a municipal scale and totals 5.320 observations, the econometric models developed did not make it possible to affirm that there is a causal relationship, with a statistically significant level, between deforestation and rural credit. Yet, a possible time lag between these two variables was identified - a factor that makes it difficult to quantitatively measure the impact of credit on deforestation. Such temporal asymmetry is caused by several factors, worthy of note being: i) the illegality of deforestation throughout the Legal Amazon territory; ii) the irregularity of documents for a considerable portion of the properties which, cumulatively to item i, makes it difficult for the land owners involved to have quick access to rural credit. A close look at the region's municipalities shows that the main credit concession occur where deforestation has brought the forest area to exhaustion, while the highest rates of annual deforestation unfold where farming and ranching activities are incipient. Finally: although deforestation is finite and reaches a certain maximum point (in some municipalities it has even been identified that 100% of the territory has been deforested), the concession of rural credit is reproduced annually, even with an increase in volume, making it difficult to perceive direct statistical evidence. It seems plausible to consider, however, that the prospect of access to rural credit, at subsidized rates by the Brazilian State, encourages the interest of farming and ranching activities in expanding its territorial area - resulting in accelerated deforestation of the Amazon forest. Therefore: it remains reasonable to suggest that rural credit forms an important link to be examined in the chain that drives deforestation in the Brazilian Legal Amazon.

Key words: Deforestation; Legal Amazon; Rural Credit; Panel Data; Regression Analysis.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL 2020.....	24
FIGURA 2 - DIAGRAMA DO DESMATAMENTO.....	28
FIGURA 3 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS COM AS MAIORES ÁREAS JÁ DESMATADAS (ANO 2019).....	47
FIGURA 4 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS ONDE O DESMATAMENTO MAIS AVANÇOU EM 2019	51
FIGURA 5 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS COM MAIOR DESEMBOLSO DE CRÉDITO RURAL.....	56
FIGURA 6 – FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA LEGAL	78

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – AVANÇO DO DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL NO ANO DE 2019 (ÁREA EM KM ²)	49
GRÁFICO 2 – ÁREA ANUAL DESMATADA, POR MUNICÍPIO, NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL	50
GRÁFICO 3 – DISPERSÃO DOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL EM 2019: CRÉDITO RURAL X ÁREA DESMATADA	59
GRÁFICO 4 - DISPERSÃO DOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL EM 2019: CRÉDITO RURAL X ÁREA DESMATADA (KM ²)	112

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - FINALIDADES DO CRÉDITO RURAL.....	34
QUADRO 2 - DETALHAMENTO DAS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO 1.....	39
QUADRO 3 - PRINCIPAIS RESULTADOS DOS MODELOS ECONÔMICOS.....	98

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – COMPARATIVO TERRITÓRIO x ÁREA TOTAL JÁ DESMATADA, ESTADOS QUE COMPÕEM A AMAZÔNIA LEGAL. DADOS PARA O ANO DE 2019.....	46
TABELA 2 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR PERCENTUAL DE ÁREA TERRITORIAL DESMATADA ATÉ 2019	48
TABELA 3 – INDICADORES DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL, POR MUNICÍPIO, SEGMENTADOS POR ESTADO, ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2019.....	50
TABELA 4 - MAIORES INCREMENTOS REGISTRADOS NA ÁREA DESMATADA	52
TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS AMAZÔNICOS NO DESEMBOLSO DE CRÉDITO RURAL DA REGIÃO.....	54
TABELA 6 - PRINCIPAIS VALORES TOTAIS DE CONCESSÃO DE CRÉDITO E CRESCIMENTO, POR ESTADO, NA AMAZÔNIA LEGAL.....	55
TABELA 7 - DEZ MAIORES DESEMBOLSOS DE CRÉDITO RURAL NA AMAZÔNIA LEGAL AO LONGO DA SÉRIE HISTÓRICA.....	56
TABELA 8 - DESEMBOLSO MÉDIO POR MUNICÍPIO DAS UFS DA AMAZÔNIA LEGAL, NO ANO DE 2019	57
TABELA 9 - MUNICÍPIOS MAIS POPULOSOS DA AMAZÔNIA LEGAL	62
TABELA 10 - POPULAÇÃO DA AMAZÔNIA LEGAL SEGMENTADA POR ESTADOS.....	62
TABELA 11 - DISPÊNDIO COM GESTÃO AMBIENTAL DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL	64
TABELA 12 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM GESTÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA LEGAL	65
TABELA 13 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM GESTÃO AMBIENTAL EM 2019.....	65
TABELA 14 - DISPÊNDIO COM AGRICULTURA DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL.....	66
TABELA 15 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM AGRICULTURA NA AMAZÔNIA LEGAL.....	67
TABELA 16 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM AGRICULTURA EM 2019	68

TABELA 17 - DISPÊNDIO COM TRANSPORTE DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL	69
TABELA 18 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM SISTEMAS DE TRANSPORTE NA AMAZÔNIA LEGAL	69
TABELA 19 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM SISTEMAS DE TRANSPORTE EM 2019	70
TABELA 20 - PRINCIPAIS REBANHOS BOVINOS DA AMAZÔNIA LEGAL, POR MUNICÍPIO, ANO 2019.....	71
TABELA 21 - REBANHO BOVINO NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL (NÚMERO DE CABEÇAS).....	72
TABELA 22 - PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS PRODUTORES DE SOJA EM GRÃOS NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL	75
TABELA 23 - TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB DAS UFS DA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 2013 E 2019	77
TABELA 24 - EVOLUÇÃO NA RENDA DE MUNICÍPIOS SELECIONADOS DA AMAZÔNIA LEGAL	77
TABELA 25 - EXTRAÇÃO VEGETAL (MADEIRA EM TORA), EM METROS CÚBICOS, NA AMAZÔNIA LEGAL	80
TABELA 26 - PRODUÇÃO DE MADEIRA EM TORA EM MUNICÍPIOS SELECIONADOS.....	81
TABELA 28 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA A AMAZÔNIA LEGAL	83
TABELA 29 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA RONDONIA.....	85
TABELA 30 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA ACRE	86
TABELA 31 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA AMAPÁ	87
TABELA 32 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA AMAZONAS	89
TABELA 33 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA RORAIMA	90
TABELA 34 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA PARÁ	91

TABELA 35 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA TOCANTINS	93
TABELA 36 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA MARANHÃO	94
TABELA 37 - RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA MATO GROSSO	95

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BACEN	– Banco Central do Brasil
BB	– Banco do Brasil S.A.
CEF	– Caixa Econômica Federal
ECA	– Escritório Corporativo Atacado
FBA	– Faturamento Bruto Anual
FGV	– Fundação Getúlio Vargas
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRE	– Instituto Brasileiro de Economia
IGP-M	– Índice Geral de Preços – Mercado
INPC	– Índice Nacional de Preços ao Consumidor
INPE	– Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCA	– Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
PAM	– Pesquisa Agrícola Municipal
PIB	– Produto Interno Bruto
PPM	– Pesquisa da Pecuária Municipal
PRODES	– Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
SERPRO	– Serviço Federal de Processamento de Dados
SFN	– Sistema Financeiro Nacional
SICONFI	– Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
STN	– Secretaria do Tesouro Nacional
SUDAM	– Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
TQM	– Teoria Quantitativa da Moeda

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS.....	22
2.1 AMAZÔNIA LEGAL: ATIVIDADE ECONÔMICA, DESMATAMENTO E CRÉDITO RURAL	23
2.2 ANOTAÇÕES SOBRE O HISTÓRICO RECENTE DO MERCADO DE CRÉDITO BRASILEIRO.....	30
2.3 O MERCADO DE CRÉDITO RURAL NO BRASIL	33
2.4 O BANCO DO BRASIL.....	36
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1 RESULTADOS ESPERADOS.....	42
4. APRESENTAÇÃO DA BASE DE DADOS.....	44
4.1 VARIÁVEL DEPENDENTE: DESMATAMENTO	44
4.2 VARIÁVEL INDEPENDENTE 1: CONCESSÃO DE CRÉDITO RURAL.....	53
4.3 VARIÁVEL INDEPENDENTE 2: POPULAÇÃO.....	61
4.4 VARIÁVEIS INDEPENDENTES 3, 4 E 5: GASTOS DOS MUNICÍPIOS EM GESTÃO AMBIENTAL, AGRICULTURA E SISTEMA DE TRANSPORTE.....	63
4.5 VARIÁVEL INDEPENDENTE 6: REBANHO BOVINO	71
4.6 VARIÁVEL INDEPENDENTE 7: ÍNDICE DE PREÇO DA AGRICULTURA TEMPORÁRIA	73
4.7 VARIÁVEL INDEPENDENTE 8: PREÇO DA SOJA	74
4.8 VARIÁVEL INDEPENDENTE 9: ÍNDICE DE PREÇO DA AGRICULTURA PERMANENTE	75
4.9 VARIÁVEL INDEPENDENTE 10: RENDA MUNICIPAL.....	76
4.10 VARIÁVEL INDEPENDENTE 11: EXTRAÇÃO VEGETAL	79
5. APRESENTAÇÃO DO MODELO ECONOMÉTRICO	82
5.1 ESTADO DE RONDÔNIA	84
5.2 ESTADO DO ACRE	85

5.3 ESTADO DO AMAPÁ	87
5.4 ESTADO DO AMAZONAS	88
5.5 ESTADO DE RORAIMA	89
5.6 ESTADO DO PARÁ	91
5.7 ESTADO DO TOCANTINS	92
5.8 ESTADO DO MARANHÃO	93
6. RESULTADOS OBTIDOS	96
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
8. REFERÊNCIAS	103
9. APÊNDICE.....	112

1. INTRODUÇÃO

A preservação da floresta amazônica, ou a aparente ausência de capacidade estatal em promovê-la, insiste em figurar como questão protagonista ao longo das últimas décadas. Não obstante, a degradação da Amazônia Legal parece ter ganhado maior ênfase a partir dos anos 2010.

Trata-se de área composta por 760 municípios distribuídos em 9 unidades da federação, correspondendo a 58,9% do território brasileiro (IBGE, 2020). Caso esse espaço geográfico fosse um país, ele seria o 6º maior do mundo em extensão territorial, deteria um terço das árvores do mundo e 20% das águas doces, além de 67% das florestas tropicais do planeta (PEIXOTO, 2009).

É notório que a região abriga a maior floresta mundial e que é portadora da maior diversidade de espécies. No entanto, essa floresta vem passando nas últimas décadas por intenso processo de ocupação e desmatamento (PRATES & BACHA, 2011), cujas consequências não são plenamente compreendidas.

Bronze (2022) destaca o recorde de alertas de desmatamento em abril de 2022, figurando como o pior índice para o mês desde o início do monitoramento pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe). Esse autor ainda destaca que, até abril de 2022, o desmatamento registrado superou em 74,5% sobre o registrado em igual período de 2021.

De fato, há de se considerar também a aparente marginalização da “questão ambiental” em diferentes estudos econômicos. Furtado (1974) destacara, em suas palavras, que a degradação ambiental é “ignorada” por muitos estudos em economia.

Como o avanço da ocupação de um território necessita de recursos, principalmente aqueles de natureza financeira, é plausível que haja uma associação entre desmatamento e concessão de crédito.

Com efeito, prescindível é a necessidade de ressaltar o papel exercido pelo setor bancário sobre a dinâmica de qualquer econômica. Os desdobramentos da existência dessa atividade, intrínsecos à unicidade de seus quefazeres, podem ser capazes de *determinar* tanto o volume quanto a volatilidade de uma economia.

De amplo modo, os bancos se tornam expressivamente decisivos pela concessão de crédito – cujas consequências implicam inversões de capitais e a multiplicação da base monetária. Afinal, a atuação dos bancos “afeta não só o volume e a distribuição das finanças, como o comportamento cíclicos dos preços, rendas e emprego” (MINSKY, 1986, p. 226).

É natural, ainda, que tais implicações não se distribuam de modo homogêneo e equilibrado no espaço socioeconômico; afinal, o desequilíbrio é intrínseco ao espaço. Um país pode ser composto por diferentes povos, com diferentes culturas, que expressam diferentemente a territorialidade, e desenvolvem atividades diversas entre os locais.

A reboque, o crescimento populacional, da renda e do porte dos municípios (em conjunto com o custeio da atividade dessas prefeituras) também pode se associar ao desmatamento. Além do mais, os fatores do desmatamento são também bastante conhecidos na literatura, em especial a pecuária e o avanço da produção de *commodities* agrícolas.

Delimita-se assim, o objetivo central desta dissertação, quer seja: analisar a relação entre a concessão de crédito rural e o desmatamento na região da Amazônia Legal entre 2013 e 2019.

Segundo os dados capturados pelo Banco Central do Brasil, a concessão de crédito no país saltou de R\$ 215,6 bilhões em março de 2011 para R\$ 418,4 bilhões em julho de 2021; incremento de 51,5% (em termos nominais)¹. Nesse último período, a concessão de crédito a Pessoas Jurídicas representou 46,4% do total (BACEN, 2011, 2021).

Ainda, na Amazônia Legal, foram desembolsados pouco mais de R\$ 11 bilhões apenas em linhas de crédito rural (BACEN, 2019).

Devido ao tamanho e extensão dos mercados financeiro e bancário no Brasil, inexoravelmente atrelados à complexidade de seu dinamismo, este texto se estenderia demasiadamente caso objetivasse analisar a totalidade da demanda por crédito bancário no mercado brasileiro.

Em verdade, Pereira (2018) elaborou estudo focado em três aspectos (território, crédito e bancos), e identificou – para o ano de 2010 – 10 regiões que agrupam municípios com relação de homogeneidade.

Surge, portanto, a necessidade da segmentação do mercado de crédito. Assim, importante caminho é traçado por esta dissertação: analisa-se a concessão de crédito rural, em nível de município, através dos dados divulgados pelo Banco Central do Brasil.

Assim, finalmente, poder-se-á visualizar como oscilações na concessão de crédito bancário afetam a dinâmica do desmatamento no âmbito da Amazônia Legal. Sublinha-se que

¹ Valor das novas operações de crédito contratadas no período de referência no Sistema Financeiro Nacional. Inclui operações contratadas no segmento de crédito livre e no segmento de crédito direcionado. Os dados referem-se às operações de crédito realizadas pelas instituições financeiras no Brasil (não inclui dados de agências e subsidiárias de bancos brasileiros no exterior). Instituições financeiras abrangidas: associação de poupança e empréstimo, bancos comerciais, bancos de câmbio, bancos de desenvolvimento, bancos de investimento, bancos múltiplos, caixas econômicas, companhias hipotecárias, sociedades de arrendamento mercantil, sociedades de crédito, financiamento e investimento e sociedades de crédito imobiliário.

este texto está particularmente amarrado com a questão ambiental no Brasil. E se o uso e exploração da área amazônica interferem sobre o avanço do desmatamento desse território.

Esta dissertação está sistematizada da seguinte maneira: na seção 2 procura-se apresentar, ainda que brevemente, considerações de cunho teórico – ou seja, postulações e pareceres já desenvolvidos por outros autores sobre o assunto “mercado de crédito”, e os fatores que ajudem a determinar sua demanda por agentes econômicos, além de algumas constatações sobre o crédito rural no Brasil e sobre o território da Amazônia Legal.

Na seção 3 são exibidos os procedimentos metodológicos que permeiam este estudo, como a sua classificação e delimitação, para fazer cumprir os objetivos gerais e específicos – que são também apresentados nessa etapa.

Na seção 4 são lançados os dados que protagonizam esta pesquisa, apresentando ao leitor a base de dados aqui utilizada; na seção 5 são desenvolvidos os esforços econométricos, componentes fundamentais para a construção de um robusto modelo de regressão, configurando a contribuição principal do presente estudo.

Por fim, a seção 6 faz o fechamento do esforço analítico empreendido ao longo deste estudo, ponderando algumas considerações finais e indicando possíveis caminhos a serem explorados por pesquisas futuras.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Sendo a preservação da floresta amazônica questão protagonista ao longo das últimas décadas, é decisivo destacar o que a literatura aponta e registra como principais fatores e consequências da ingerência humana nesse imenso território.

“Se fosse um país, a Amazônia Legal seria o 6º maior do mundo em extensão territorial. Um terço das árvores do mundo estão na região, além de 20% das águas doces. Representa 67% das florestas tropicais do mundo” (PEIXOTO, 2009, s.p.).

Muito embora a Amazônia Legal detenha destacado território, sua degradação também é motivo de realce:

A Amazônia Legal teve recorde de alertas de desmatamento em abril deste ano [2022]. É o pior índice para o mês na história do monitoramento feito pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), que começou em 2015 e passou a registrar dados do primeiro semestre a partir de 2016. De acordo com a detecção do Deter, com dados disponibilizados pela plataforma Terra Brasilis do Inpe, foram 1.012,5 km² apenas em abril de 2022. O dado de 2022 representa aumento de 74,5% em relação a 2021. (BRONZE, 2022, s.p.)

De fato, há de se considerar também a aparente marginalização da “questão ambiental” em diferentes estudos econômicos.

Por que ignorar, na medição do PIB, o custo para a coletividade da destruição dos recursos naturais não-renováveis, e o dos solos e florestas (dificilmente renováveis)? Por que ignorar a poluição das águas e a destruição total dos peixes nos rios em que as usinas despejam seus resíduos? (FURTADO, 1974, p. 118)

Como o avanço da ocupação de um território necessita de recursos, principalmente aqueles de natureza financeira, é plausível que haja uma associação entre desmatamento e concessão de crédito.

A reboque, o crescimento populacional, da renda e do porte dos municípios (em conjunto com o custeio da atividade dessas prefeituras) também pode se associar ao desmatamento. Além do mais, os fatores do desmatamento são também bastante conhecidos na literatura, em especial a pecuária e o avanço da produção de *commodities* agrícolas.

Os fatores supracitados, deve-se ressaltar, permeiam – em diferentes graus – o crédito rural e sua concessão. Assim, abordar o mercado de crédito brasileiro sob a ótica da demanda por produtores rurais, empresas e grupos econômicos requer, para um correto e assertivo *approach*, a revisão de algumas discussões de cunho teórico. Notadamente aquelas voltadas ao sistema monetário e financeiro.

Deste modo, esta dissertação discorre, ao longo desta seção, sobre pontos relevantes da demanda por crédito bancário; seu papel, importância e modo de funcionamento. Notadamente, notar-se-á o viés da teoria *keynesiana*, em grande parte influenciada pela Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, publicada pelo economista inglês John Maynard Keynes em 1936.

Ainda, por esta seção tratar das bases teóricas que alicerçam este projeto, também é fundamental promover o *overview* da produção acerca da Amazônia Legal, considerando uma breve discussão, apoiada em contribuições científicas relevantes, a respeito do desenvolvimento econômico na região amazônica – e suas ligações com o desmatamento da maior floresta nativa do planeta.

2.1 AMAZÔNIA LEGAL: ATIVIDADE ECONÔMICA, DESMATAMENTO E CRÉDITO RURAL

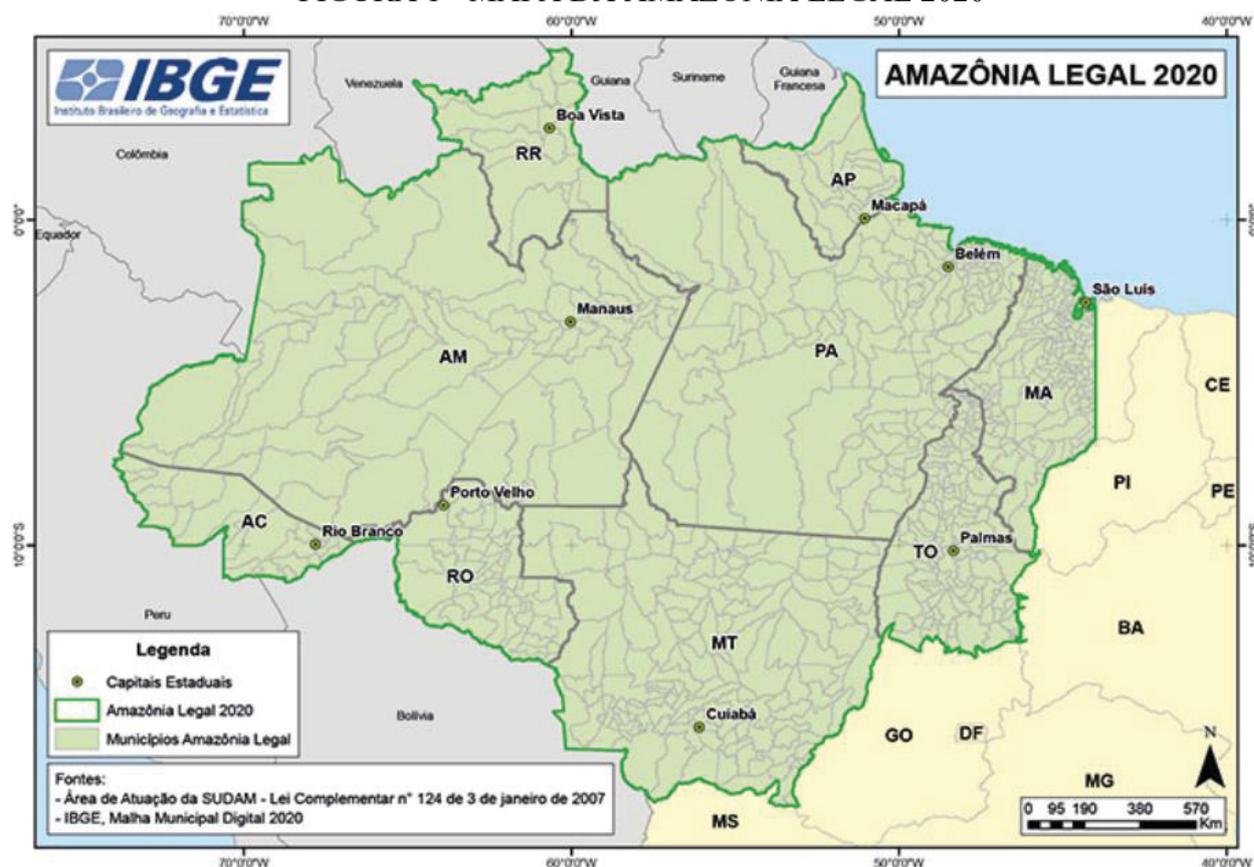
A Amazônia Legal corresponde à área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM. É composta por 760 municípios distribuídos da seguinte forma: 144 do Pará, 141 do Mato Grosso, 139 do Tocantins, 62 do Amazonas, 52 municípios de Rondônia, 22 municípios do Acre, 16 do Amapá, 15 de Roraima, bem como por 169 Municípios do Estado do Maranhão situados ao oeste do Meridiano 44°. Sua área total correspondente a cerca de 58,9% do território brasileiro (IBGE, 2022).

Sua primeira definição legal se deu pela Lei nº 1.806 de 1953, que dispôs sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia. “O Governo Federal entendeu, naquela ocasião, que essa nova divisão seria instrumental na promoção do desenvolvimento da região” (MARTHA JUNIOR, CONTINI & NAVARRO, 2011, p. 5).

A última alteração de sua área ocorreu em junho de 2021, quando o IBGE atualizou a área limite dos municípios compreendidos no mapa da Amazônia Legal, conforme a figura 1, exibida a seguir.

A Amazônia Legal ganha especial enfoque em discussões acadêmicas, econômicas, sociais e políticas por diversos fatores. Um deles, porém, é realçado neste texto. Fator protagonista na “questão ambiental” brasileira, o desmatamento da floresta amazônica constituiu, nas últimas décadas, objeto de intenso debate.

FIGURA 1 - MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL 2020



FONTE: IBGE, 2022, s.p.

Solon e Moulin (2021, p. 2) alertam que “a partir de 2015 tem sido registrado um aumento crescente o índice de derrubada da floresta: a taxa total apurada em 2019 foi 202% maior que a apurada em 2014”.

Na esfera acadêmica, pode-se afirmar, com suficiente solidez, que as causas mais relevantes que contribuem para fomentar o desmatamento na região amazônica já estão determinadas: i) atividade pecuária (MARGULIS, 2003); ii) plantio de soja (BRANDÃO, REZENDE, MARQUES, 2005), e; iii) obras de infraestrutura, especialmente a construção de estradas (WEINHOLD E REIS, 2003; FILHO, NEPSTAD, CURRAN, 2005);

Deve-se destacar que as referidas análises não utilizam breve espaço temporal ou se desdobram em considerações de curto prazo. Em verdade, são estudos robustos que analisam dados desde a década de 1970, identificando aspectos estruturais que regem a dinâmica da exploração e degradação da floresta amazônica.

Ainda podem-se apontar políticas regionais de desenvolvimento, promovidas no âmbito do Governo Federal, como fator contribuinte para o avanço do desmatamento na região

amazônica². Tais políticas ganharam expressão a partir dos governos militares, sob a égide do Programa de Integração Nacional, e das máximas “integrar para não entregar” e “uma terra sem homens para homens sem terra”.

Apesar da grande importância da floresta Amazônica na regulação do clima, na manutenção da biodiversidade e na provisão de serviços ambientais, o processo de ocupação da Amazônia das últimas décadas não primou pela sua conservação. Esse processo, do ponto de vista da perda da cobertura florestal, foi pouco relevante até a década de 50-60, quando foi iniciada a construção dos primeiros eixos rodoviários para conectar essa região com o restante do país, como as rodovias Belém-Brasília e Brasília-Acre. Após os anos 70, a ocupação da Amazônia passou a ser uma atividade prioritária para o Brasil e o governo federal começa a apoiá-la, subsidiando a ocupação de terras em projetos de expansão agropecuária. (MAURANO, ESCADA, RENNO, 2019, p. 1764)

Adicionalmente, o desenvolvimento no espaço amazônico também ocorre por meio do fomento às atividades agropecuárias. Se Pfaff (1996) demonstrou que agendas de desenvolvimento regional aceleraram o desmatamento amazônico na década de 1980, Ferraz (2000) identificou que o crédito agrícola e os gastos do governo em agricultura são importante ferramenta que atua em favor da degradação ambiental observada, ao menos entre os anos de 1980 e 1995.

Não que o desenvolvimento socioeconômico não pudesse avançar sobre o território amazônico. Questiona-se, porém, a eficácia de tais políticas, especialmente pela aparente ausência de planos e estratégias de ocupação do solo, considerando as intensas disparidades no ambiente geográfico envolvido (ver, por exemplo, a rica discussão proposta por Prates e Serra, 2009).

Deve-se sublinhar, ainda, que é considerável o desafio proposto às agendas e políticas econômicas sobre o território amazônico. Embora escritas em 1992, as palavras de Motta e May (s.p., tradução própria) parecem permanecer atuais:

No entanto, a grande disseminação do termo ‘desenvolvimento sustentável’ ainda não foi vinculada a uma definição correspondente de ‘renda sustentável’, que expressa, em termos econômicos, o conceito de crescimento constante abastecido com os recursos naturais disponíveis.

Já na década de 1990, portanto, tornava-se evidente a dificuldade de se definir, e mensurar, o uso, o esgotamento ou a degradação dos recursos naturais de uma região ou país.

² Ver, por exemplo, Pfaff (2007).

Ainda, poder-se-ia citar aparente desinteresse da inclusão de agendas ambientais no âmbito da elaboração e implementação de políticas públicas e econômicas.

Refere-se, por exemplo, à participação da comitiva brasileira na primeira conferência ambiental das Nações Unidas, ocorrida em 1972. O Ministro do Interior brasileiro afirmou, durante seu discurso: “A pobreza é a pior forma de poluição”. Ao final de suas palavras, conforme aponta, com perspicácia, Pereira (2011, p. 283): “Seu discurso, em inglês, arrancou demorados aplausos de um grupo caracterizado essencialmente pelos representantes dos subdesenvolvidos ou em desenvolvimento [...]”.

A frase supracitada refere-se ao engajamento do governo brasileiro, naquela época, em gerar crescimento econômico como questão protagonista. Suas consequências, especialmente ambientais, eram praticamente relegadas a agendas secundárias.

Nas últimas décadas, porém, independentemente do efetivo engajamento na esfera governamental com a “questão” do desmatamento na Amazônia, um fator é evidente: a cada ano, vê-se retrair o tamanho da área de floresta amazônica não impactada, de modo severo e não sustentável, pelo avanço da atividade econômica. A esse respeito, dados publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) medições do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes) podem causar espanto:

O INPE, órgão do governo federal, anunciou [...] que a taxa de desmatamento na Amazônia Legal Brasileira teve um aumento de 21,97% em um ano. O valor de corte raso foi estimado em 13.235 km² [mais de duas vezes a área do Distrito Federal] no período entre 1º de agosto de 2020 e 31 de julho de 2021. Esse é o maior número desde o ano de 2006 segundo as medições dos satélites do Prodes (DESMATAMENTO..., 2021, s.p.).

Não obstante, ressalta-se ainda o compromisso firmado pelo governo brasileiro, na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2021 – Cop26, com as seguintes diretrizes: a) zerar o desmatamento ilegal até 2030; b) restaurar e reflorestar 18 milhões de hectares de florestas até 2030; c) recuperar 30 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 (GENIN & FRASSON, 2021).

É razoável afirmar que, observados o desmatamento ilegal ao longo dos últimos anos e os compromissos firmados pelo governo brasileiro em âmbito internacional, a questão do desmatamento na Amazônia deve possuir caráter protagonista para agendas econômicas de crescimento e de desenvolvimento em escala federal.

Um exemplo desse compromisso pode ser o caso do Ministério Público do Tocantins, que em abril de 2022 anunciou que investigará, por meio de três promotorias de justiça regionais

ambientais, 249 imóveis rurais com alertas de desmatamento acima de 20 hectares (MINISTERIO PUBLICO..., 2022, s.p.). Segundo o órgão, tais propriedades não possuem autorização para supressão de área verdade.

Outro grande desafio é ostentado pelo rebanho bovino brasileiro. Segundo Carvalho e Zen (2017), o país tem o maior rebanho comercial do mundo, sendo o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de carne bovina.

Freitas Junior e Barros (2021, p. 305) alertam para o crescimento do rebanho bovino brasileiro, especialmente na área da Amazônia Legal, “em especial daquela advinda do aumento das pastagens, [que] gera externalidades ambientais negativas, principalmente devido ao desmatamento para abertura de novas áreas de produção”.

Complementarmente, Fearnside (2005), Rivero et al (2011) e Assad (2016) constataam que o crescimento do rebanho bovino brasileiro ocorre principalmente na área da Amazônia Legal. Para Silva et al (2018), a expansão da produção de proteína animal bovina se dá, principalmente, pela ocupação de novas áreas territoriais.

Finalmente, chega-se ao tocante ao crédito rural. Como pôde ser observado nesta seção, corroborando o estudo de Pfaff (1996), projetos governamentais de desenvolvimento podem acelerar o desmatamento. Em linha com suas postulações, Assunção et al (2019) analisa os impactos da Resolução 3545 do Banco Central do Brasil, de 2008.

Essa resolução tornou o crédito rural subsidiado na Amazônia condicionado à prova de conformidade com requisitos e regulamentos ambientais³. Como consequência, o último estudo identificou que a regulamentação mais assertiva do crédito rural, em termos de preservação ambiental, é um instrumento eficaz no combate ao desmatamento. Em outras palavras: “restringir”, por assim dizer, o acesso ao crédito rural, é uma ferramenta cujas evidências empíricas demonstram combater a degradação ambiental na Amazônia.

A tarefa de controlar o acesso ao crédito rural, porém, é árdua. Afinal, o crédito constitui um dos fatores protagonistas do apoio do Estado à agropecuária brasileira. Prates e Serra (2009, p. 99), ressaltam:

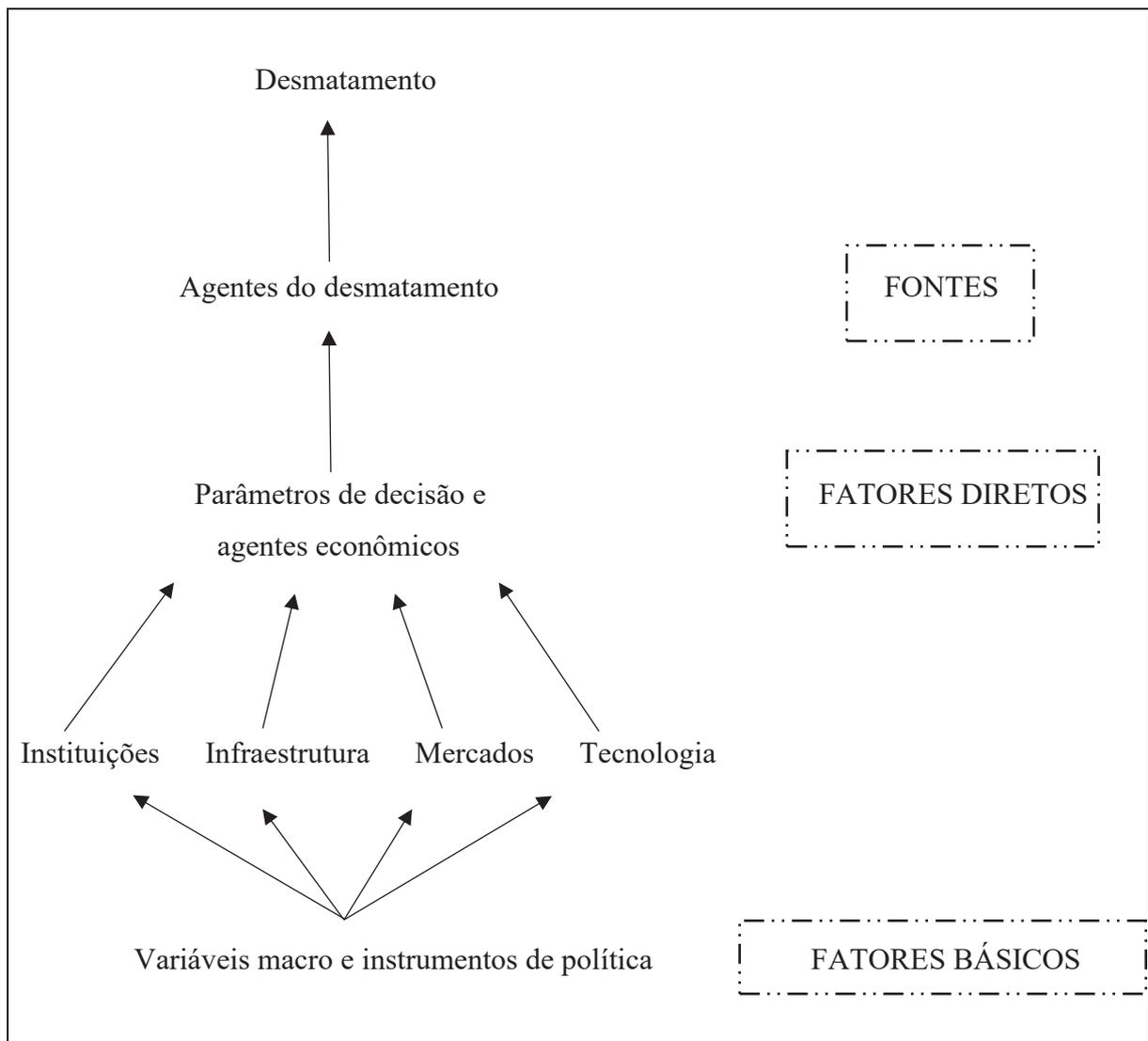
Torna-se importante sublinhar que o governo federal, especificamente no contexto agropecuário, tem diretamente dois grandes mecanismos de estímulo a essa atividade: *crédito agrícola* e gastos em agricultura [grifo próprio].

³ Para maiores informações, ver Bacen (2008).

Tais palavras tornam oportuna e necessária a ilustração de causas gerais que podem atuar como dinamizadoras do processo de desmatamento da Amazônia Legal.

Kaimovitz e Angelsen (1998), em seu trabalho, criaram um diagrama conceitual das variáveis que impactam o desmatamento. Essa estrutura também foi revisitada por Prates e Serra (2009). Sumariamente, podemos apresentá-la da seguinte maneira:

FIGURA 2 - DIAGRAMA DO DESMATAMENTO



FONTE: Kaimovitz e Angelsen (1998) e Prates e Serra (2009)

A figura 2 expressa: 1) Agentes do desmatamento (fontes): indivíduos e empresas envolvidos com a ocupação direta do solo e a mudança de suas características naturais; 2) Parâmetros da tomada de decisão dos agentes econômicos (fatores diretos): variáveis que influenciam diretamente as decisões dos agentes econômicos, e; 3) Variáveis macro (fatores

básicos): embora não afetem os agentes do desmatamento diretamente, possuem impacto sobre o processo decisório dos agentes econômicos.

Ou seja: ainda que o desmatamento seja diretamente causado por agentes específicos (indivíduos ou firmas), que intencionalmente e de maneira direta e protagonista alteram as características naturais do solo, existem fatores que impactam o desmatamento. Esses fatores podem ser apontados, conforme Kaimovitz e Angelsen (1998), como o nível de preços da economia, os custos de produção, as restrições governamentais e a tecnologia disponível (fatores diretos que influenciam o desmatamento). Adicionalmente, podem ser citadas questões demográficas, políticas de Estado e preços do mercado mundial como fatores indiretos; mas que, ainda assim, impactam decisivamente sobre os níveis de desmatamento.

Nesse contexto, Prates e Serra (2009, p. 112) são claros:

O crédito rural significa o acesso do produtor aos meios necessários para o exercício da atividade agropecuária. É importante ressaltar que o crédito rural é, em última instância, uma decisão governamental e que pode estar dentro de uma política de desenvolvimento regional. Dessa forma, indiretamente, *o governo financia o desmatamento em determinada região por meio do crédito rural* [grifo próprio].

Parece não restar dúvida de que o crédito, especialmente o rural, possui amplo e sensível impacto sobre desmatamento na Amazônia Legal. Através do crédito, diversas atividades são dinamizadas e podem se expandir: como o plantio agrícola e a produção, comercialização e industrialização de grãos; e o custeio e a produção de carne bovina.

Nesse bojo, May et al (2019), em interessante estudo acerca do incentivo creditício como elemento indutor de boas práticas ambientais na Amazônia Legal, sugerem ações de mudança na política de crédito agrícola brasileira. Essas recomendações estão ancoradas no seguinte entendimento dos autores:

Geralmente, pecuaristas são resistentes a investir na melhoria dos sistemas produtivos, mesmo que haja lucros, necessitando ser induzidos. É ainda mais difícil, na ausência de um sistema de crédito indutor, orientar investimentos que visem prover serviços ecossistêmicos (por exemplo, a restauração de APPs), mesmo quando estes são benéficos para o próprio setor. (MAY et al., 2019, p. 26)

Ou seja, o entendimento dos autores é de que esforços institucionais podem não ser suficientes, sendo necessária indução por meio de política creditícia. Dessa maneira, recomendam os autores:

[...] transformar o Plano Safra para incorporar um caráter indutivo às melhores práticas de produção. Tais incentivos precisam ser significativos, permitindo uma

maior facilidade para tomar o crédito, taxas comparativamente mais baratas para linhas ambientais e a priorização de recursos para produtores que tenham feito ou queiram fazer transição ambiental. Grandes produtores deveriam ter acesso apenas a linhas que propiciem maiores benefícios ambientais (Ibid., 2019, p. 26)

Com efeito, à respeito do crédito rural, analisa-se a seguir o mercado de crédito brasileiro, bem como seus desdobramentos sobre a esfera agropecuária.

2.2 ANOTAÇÕES SOBRE O HISTÓRICO RECENTE DO MERCADO DE CRÉDITO BRASILEIRO

O setor bancário brasileiro, entre os anos de 1995 e 2005, passou por um marcado processo de fusões e aquisições, concomitante à entrada de novas empresas estrangeiras no país (FARIA et al, 2006). Esse processo é também catalogado na literatura como de internacionalização produtiva e, no Brasil, foi especialmente marcada pela transferência de propriedade de empresas nacionais para investidores estrangeiros (SARTI e LAPLANE, 2002). Esse processo, para os autores citados, contribui para agravar a vulnerabilidade da economia brasileira.

Não por mero acaso a delimitação do período acima descrito se dá a partir de 1995. Ele é consequência direta da implementação do Plano Real, iniciada em 1994, com sua consequente estabilização monetária e dissipação das rendas inflacionárias percebidas pelos bancos, notadamente com o *floating*. Nos dois primeiros anos da década de 1990, por exemplo, os rendimentos auferidos pelo descontrole inflacionário representaram mais de 40% do valor adicionado do setor financeiro nacional (FUCIDJI & PRINCE, 2009).

Ainda, conforme demonstra Cintra (2006), houve aumento no número de instituições nos segmentos de bancos de investimento, cooperativas de crédito e novas atividades (como companhias hipotecárias, agências de fomento e sociedades de crédito ao microempreendedor).

Nesse contexto, observou-se aumento da solidez e das Instituições Financeiras e avanço no seu grau de sofisticação (FREITAS, 2009). Assim, conforme afirmam Vasconcelos e Fucidji (2003), o Brasil vivenciou – na segunda metade da década de 1990 – a consolidação e internacionalização do seu sistema bancário. Dentre as consequências, Cintra (2006) destaca a evolução do crédito, ainda que não na velocidade esperada e desejada pelo regulador do Sistema Financeiro Nacional; a participação do crédito no ativo total do sistema bancário foi apenas moderada.

Por um lado, as instituições bancárias perderam acesso aos ganhos inflacionários. Por outro lado, passaram a promover políticas ativas de expansão dos empréstimos,

sobretudo de curto prazo, beneficiando-se do aumento da demanda real por crédito.⁸ O estado de confiança criado pela expectativa de estabilização dos preços levou os consumidores, sobretudo os de renda mais baixa, a ampliar a demanda por bens de consumo duráveis, devido ao aumento real e a preservação do poder de compra dos salários associados à queda da inflação. A expansão da demanda por bens de consumo duráveis desencadeou o crescimento da demanda por crédito dos setores comercial e industrial. (CINTRA, 2006, p. 299)

De toda sorte, nesse período, análises puderam comprovar positivamente o vínculo entre o volume desembolsado de crédito e o crescimento econômico. Esse é o caso do estudo de Galeano e Feijó (2011).

Em caminho semelhante está o trabalho de Alexandre et al (2008), que sustenta a hipótese de que o crédito aumenta a velocidade de convergência no crescimento entre os estados brasileiros. Ou seja: o referido trabalho sugere que o crédito tem impacto positivo sobre o crescimento, a nível estadual, no Brasil.

E, se no período da consolidação e internacionalização do sistema bancário brasileiro, a concessão de crédito não avançou na maneira esperada, a partir de 2005 o Sistema Financeiro Nacional passou a experimentar maior crescimento.

Esse ciclo “teve início logo nos primeiros meses de 2003, quando os bancos começaram a expandir a oferta de crédito ao setor privado, na expectativa de ampliar suas fatias de mercado e suas margens de lucro” (FREITAS, 2009).

Desse ponto infere-se a importância da adequada condução de política pela autoridade monetária, e – no caso brasileiro – seu especial empenho no cumprimento do regime de metas de inflação. Esforço que, em maior ou menor medida, ancorava as expectativas dos agentes econômicos, e que encorajou o setor bancário a redefinir suas estratégias operacionais.

Quer seja: reduzindo os ganhos com tesouraria, e priorizando a expansão do crédito – conforme analisa Freitas (2009). Daí resultam consequências como o alongamento dos prazos na contratação de novas operações de crédito.

Em 2007, as operações com o setor empresarial, em particular as empresas industriais, assumiram a liderança da expansão do crédito ao setor privado. Para o maior dinamismo do crédito [...], [contribuíram] a aceleração do ritmo de crescimento da economia, [...] e o conseqüente estímulo às decisões de produção corrente e de ampliação da capacidade produtiva, que exigem recursos de terceiros, impulsionaram a contratação de crédito bancário, sobretudo na modalidade de capital de giro, utilizada para atender às necessidades de fluxo de caixa (FREITAS, 2009, p. 130).

Então, com a crise financeira de 2008, ficou ainda mais evidente a importância do crédito para as Instituições Financeiras. Conforme aponta Oliveira (2015, p 7): “essa mudança

decorreu, fundamentalmente, do aumento da importância dos bancos públicos no mercado de crédito no Brasil”.

As palavras acima ressoam sobre notável mudança no sistema bancário nacional, marcada pela crise de 2008. Se entre os anos de 2003 e 2008 os bancos privados lideraram o processo de expansão do crédito, conforme observam Oliveira e Wolf (2016), a partir de então os bancos públicos atuaram ativamente na promoção do crédito no país.

Entretanto, o período de 2008 a 2011, embora com declarado esforço para aumentar a concessão de crédito pelo Estado brasileiro, não observou cenário propício. Instabilidades macroeconômicas no cenário externo barravam a queda dos juros no mercado doméstico – fator que fundamentalmente poderia acarretar o aumento na demanda por crédito.

Então, a partir do ano de 2012, a economia mundial passou a sinalizar positivamente. E, em consonância: “pressionados pelo governo, os bancos públicos, em geral, e o Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal, em particular, implementaram cortes agressivos nas taxas de juros cobradas de seus clientes” (OLIVEIRA & WOLF, 2016, p. 24).

Como consequência direta do corte nos juros, a concessão de crédito cresceu. E atingiu patamares que limitavam a capacidade dos bancos públicos em conduzir a expansão de seus desembolsos de crédito, dadas as diretrizes dos Acordos de Basileia.

Assim, ainda em 2012, o Tesouro Nacional realizou aportes no Banco do Brasil e na Caixa Econômica Federal. A consequência dessa decisão foi veemente, uma vez que as duas Instituições puderam direcionar os recursos para as linhas de crédito que julgavam mais adequadas (TORRES, 2012).

Apesar do engajamento do Governo brasileiro, em comum acordo com os bancos públicos, em 2013 o cenário macroeconômico começou a impedir a continuidade do esforço sobre o crescimento do crédito concedido.

Com o início de um processo de expansão das taxas de inflação, ao Banco Central foi necessária a elevação da taxa básica de juros. Fator que prejudicou o crescimento da concessão de crédito no país. Com isso, a leitura de Ribeiro (2013) é eloquente, indicando que o custo dos encargos financeiros voltara a subir, e os prazos para pagamento se reduziam.

Esse cenário, conforme relatam Oliveira e Wolf (2016, p. 33), apenas se agravou no ano de 2014:

O aumento da taxa de inflação passou a ser acompanhado pelo aumento dos desequilíbrios nas contas públicas e nas contas externas, o que levou a adoção de política fiscal e de política monetária ainda menos flexíveis. A desaceleração econômica suscitou a redução da demanda por crédito, instituindo um ciclo vicioso.

Finalmente, no ano de 2015, as consequências se tornariam mais perversas para o mercado de crédito brasileiro. A afirmação de Oliveira e Wolf (2016, p. 37) é de relevo, e demonstra a magnitude do impacto percebido nesse ano: “o que se viu a partir de 2015 foi o aprofundamento das tendências verificadas já em 2014. O ano encerrou o ciclo de expansão do crédito que, com revezes, iniciou-se em 2003”.

Com o agravamento de indicadores macroeconômicos, como a taxa de inflação, a balança comercial e o adequado saneamento das contas públicas, o governo brasileiro passou a adotar políticas de cunho contracionista, inclusive na esfera monetária. Naturalmente, no âmbito do setor empresarial, as empresas se viram mais cautelosas e com menor disposição a tomar novas operações de crédito.

2.3 O MERCADO DE CRÉDITO RURAL NO BRASIL ⁴

Institucionalizado em 1965, pela Lei nº 4.829, o crédito rural é o financiamento destinado ao segmento rural (BRASIL, 1965). Conforme afirmam Ramos e Martha Junior (2018, p. 10), “a política de crédito rural, entendida como um mecanismo de concessão de crédito à agropecuária a taxas de juros e condições de pagamento diferenciadas, é um dos alicerces da política agrícola brasileira [...]”.

De acordo com a Lei 4.829/65, o Crédito Rural objetiva *estimular* o incremento ordenado dos investimentos rurais, *favorecer* de modo oportuno e adequado a comercialização dos produtos agropecuários, *fortalecer* pequenos e médios produtores rurais, e *incentivar* a introdução de métodos racionais de produção, *visando o aumento da produtividade e a melhoria do padrão de vida das populações rurais e à adequada defesa do solo* (BRASIL, 1965).

De 1935 a 1965, a gestão do crédito rural coube ao Banco do Brasil, por meio da Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (BACEN, 2022). A partir de então, o assunto foi absorvido pelo então criado Conselho Monetário Nacional.

É inegável que, ao longo do último século, as estratégias governamentais em relação ao crédito rural procuraram se adequar ao contexto macroeconômico. Nas décadas de 1960 e 1970,

⁴ Para maior detalhamento, recomenda-se a leitura integral do Manual de Crédito Rural – MCR, elaborado pelo Banco Central do Brasil. Seu objetivo é codificar as normas aprovadas pelo Conselho Monetário Nacional e aquelas divulgadas pelo Banco Central do Brasil relativas ao crédito rural. A essas normas, subordinam-se quaisquer beneficiários de recursos do crédito rural e as instituições financeiras que operam no Sistema Nacional de Crédito Rural. Alguns de seus principais pontos são abordados nesta seção; uma análise mais detalhada, porém, alongaria sobremaneira a discussão aqui proposta. (BACEN, 2022, s.p)

inclusive, o governo federal interveio especialmente com o objetivo de modernizar o setor agrícola e *expandir a fronteira agrícola* por meio da produção de grãos (RAMOS, MARTHA JUNIOR, 2010).

Para Belik e Paulillo (2002), esse esforço causou importantes implicações na década de 1980, devido a desequilíbrios econômicos causados pela ineficácia da destinação dos recursos do crédito rural – que teriam sido utilizados de modo discriminatório, causando distorções fundiárias e sociais. Souza, Santos e Rebello (2018) salientam que na década de 1980, no caso dos pequenos agricultores, o fortalecimento econômico não ocorreu de forma significativa.

Ato contínuo, observam Belik e Paulillo (2002), ocorreu a queda dos recursos disponíveis ao crédito rural. Porém, observou-se que passaram a gravitar, em torno do crédito rural, as atividades de assistência técnica, pesquisa agropecuária e industrialização da produção agrícola brasileira.

Afinal, através do crédito rural, produtores rurais podem utilizar os recursos contratados para investir em novos equipamentos, aumentar seu rebanho ou custear matérias primas para o cultivo de suas lavouras. Adicionalmente, tais recursos também podem ser utilizados para a comercialização e/ou industrialização da produção rural. Em suma: essas são as *finalidades do crédito rural*. (BACEN, 2022).

O quadro 1, abaixo, ilustra essas finalidades, exemplificando cada destinação de recursos:

QUADRO 1 - FINALIDADES DO CRÉDITO RURAL

Finalidade	Descrição	Fonte de Recursos	Ofertada	Beneficiários
Custeio	Cobrir despesas recorrentes dos ciclos produtivos, da compra de insumos à colheita.	Poupança rural, depósitos à vista, Letras de Crédito Agrícola, Instituições Financeiras (recursos próprios) e fontes fiscais (BNDES e fundos constitucionais).	Instituições Financeiras autorizadas a operar em crédito rural.	Produtores rurais, cooperativas de produtores rurais, agentes de pesquisa e serviços agropecuários, serviços de escoamento da produção.
Investimento	Aquisição de bens ou serviços duráveis, cujos benefícios se estendam além de um único ciclo produtivo.			
Comercialização	Viabilizar a comercialização de produtos agropecuários no mercado.			
Industrialização	Transformação industrial de um insumo agropecuário, desde que efetuada por cooperativa ou produtor rural.			

FONTE: elaboração própria, baseado em Bacen (2022)

O quadro 1 implica afirmar que qualquer que seja a finalidade, produtores rurais e suas cooperativas devem necessariamente procurar instituições financeiras autorizadas pelo Banco Central, caso desejem contratar qualquer operação de crédito rural.

Os recursos que fomentam esse mercado, por sua vez, são oriundos basicamente de cinco fontes de recursos, assim discriminadas: 1) Poupança rural: criada em 1986, se tornou, apenas 2 anos após sua criação, a maior fonte supridora para o crédito rural (BANCO DO BRASIL, 2004); 2) Depósitos à vista: valores depositados em conta corrente por prazo indeterminado, de livre movimentação pelo titular da conta; 3) Letras de Crédito Agrícola: popularmente conhecidas como LCA, tratam-se de título de renda fixa emitida por instituições financeiras; 4) Recursos próprios: oriundos de operações no mercado de capitais e resultados positivos (lucros) anteriores, apresentou importante protagonismo em 2021⁵, e; 5) Fontes fiscais (principais): BNDES, Fundo Constitucional do Centro Oeste (FCO), Fundo Constitucional do Nordeste (FNE), Fundo Constitucional do Norte (FNO) e Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé). Maior detalhamento dessas fontes, bem como exemplificações de linhas de crédito, pode ser encontrado em Banco do Brasil (2004).

Em que pese a evolução e o maior aprofundamento das finalidades das linhas de crédito rural, Souza e Barbé (2014) percebem que permanece ocorrendo a concentração regional dos recursos desembolsados. Para os autores, na maioria das vezes, a concessão de crédito se limita às regiões onde os produtores possuem elevada capitalização. Santos (2010) defende semelhante argumentação, ao observar a questão espacial do desembolso de crédito rural, alertando que a ocorrência da concessão de crédito rural tende a beneficiar locais com melhores condicionantes à expansão e diversificação da produção.

Complementarmente, Belick (2015) alerta que pequenos agricultores também podem ser desfavorecidos pela ótica das garantias disponíveis para sustentar operações de crédito: com imóveis/propriedades menores, constitui-se desvantagem comparativa aos maiores produtores rurais, que passam a acessar avaliações de risco de crédito mais favoráveis no sistema financeiro.

Por fim, Souza, Santos e Rebello (2018, p. 84) condensam o esforço analíticos dos estudos supracitados:

⁵ Em entrevista à Confederação Nacional das Instituições Financeiras, o diretor de agronegócios do Itaú BBA afirmou: “Temos investido muito no agronegócio. Atualmente, 80% da carteira de financiamento do banco ao setor vem de recursos próprios” (CONFEDERACAO, 2021, s.p.).

Ou seja, o crédito distribuído de forma deliberada, sem critérios significativos e controle de uso, foi um dos principais motivos que desencadearam a concentração do capital financeiro em determinados grupos sociais, haja vista que em regiões onde a demanda dos centros urbanos, agroindústrias e de exportações são menos recorrentes, a modernização foi menor

Os autores supracitados concluem, a partir de análise empírica, que 71% de todo o volume de crédito rural, entre os anos de 2007 e 2017, foi alocado em apenas seis unidades da federação, a saber: Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.

2.4 O BANCO DO BRASIL

Abordar o mercado de crédito rural brasileiro significa, também, compreender o papel exercido pelo Banco do Brasil. Empresa pública, de capital misto, que possui relevância histórica na concessão de crédito rural, através de recursos próprios, controlados ou do plano safra, e ainda como agente financeiro do BNDES.

Corroborando a importância do Banco do Brasil, os pontos a seguir merecem realce: (i) o Banco do Brasil figura entre os maiores do SFN; (ii) sua base de clientes é superior a 50 milhões de pessoas físicas e jurídicas;

É possível observar que o Banco do Brasil é responsável por cerca de 6% de todo o desembolso de crédito registrado no SFN, e 14% de todo o desembolso destinado a pessoas jurídicas (Bacen, 2019).

Adicionalmente, destaca-se a participação do Banco do Brasil no agronegócio. No ano de 2016, conforme dados do Banco Central do Brasil, o BB desembolsou operações de crédito rural no montante equivalente a 32% do mercado nacional, 32% da área de custeio rural brasileira e 30% do número de operações de crédito rural contratadas (considerando as linhas de custeio, investimento e comercialização).

Dentro da área da Amazônia Legal, o BB eleva sua participação: ele responde por 39% do desembolso de crédito rural, 40% da área de custeio rural e 36% do número de operações de crédito rural (considerando as linhas de custeio, investimento e comercialização) ⁶. (BACEN, 2016)

⁶ Em determinados estados brasileiros, a participação do banco X se exacerba. É o caso de Roraima; em 2016, o banco X respondeu por 81% do desembolso de crédito agrícola.

Adicionalmente, é oportuno destacar a presença, na Amazônia Legal, de quatro escritórios que atendem empresas de médio e grande porte (com faturamento bruto anual superior a R\$ 30 milhões): Manaus (AM), Belém (PA), Cuiabá (MT) e São Luis (MA).

Esse fator demonstra a importância econômica e financeira que a região assumiu, sediando sensível número de empresas desse segmento. Destaca-se os escritórios de Manaus e São Luiz, que possuem plataformas de atuação próprias, instaladas respectivamente em Rio Branco (AC) e Palmas (TO).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção fornece ao leitor não apenas a apresentação do problema de pesquisa diante deste texto, mas também – e com especial ênfase – os métodos e técnicas de investigação adotados para a adequada análise dos dados e dos resultados dos modelos estimados.

Oportuno destacar que, referente aos propósitos gerais deste texto, este é uma pesquisa descritiva. Segundo Gil (2017, p. 26):

[A pesquisa descritiva] tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis. [...]. Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, tem-se uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa.

Afinal, pretende esta dissertação identificar quais as implicações da concessão de crédito bancário sobre o desmatamento na área da Amazônia Legal.

Constituem objetivos específicos os seguintes apontamentos: (a) Estabelecer alguns pilares teóricos sobre a demanda por crédito, sobre o mercado de crédito brasileiro e sobre a Amazônia Legal; (b) Realizar análise estatístico-descritiva da base de dados utilizada; (c) Construir análise econométrica, utilizando como variável dependente o desmatamento na área da Amazônia Legal.

O modelo de regressão adotado segue o desenvolvido por Prates e Serra (2009) e pode ser expresso pela seguinte equação:

$$(1) \quad \text{Desmat}_{it} = z_i\alpha + \beta_1\text{POP}_{it} + \beta_2\text{CR}_{it} + \beta_3\text{GA}_{it} + \beta_4\text{GT}_{it} + \beta_5\text{Rb}_{it} + \beta_6\text{IPT}_{it} + \beta_7\text{PS}_{it} + \beta_8\text{IPP}_{it} + \beta_9\text{Y}_{it} + \beta_{10}\text{GGA}_{it} + \beta_{11}\text{EM}_{it} + \varepsilon_{it}$$

A seguir serão apresentadas as especificações do modelo. O quadro 2 pormenoriza as variáveis presentes no modelo apresentado na equação 1.

Oportunamente este estudo utilizará o modelo da equação (1), visando verificar sua aderência a um período mais recente da economia brasileira, ao passo que aproveita o êxito obtido por esse modelo no estudo apresentado em 2009. Ainda, o modelo permite verificar se, empiricamente, o desembolso de crédito rural pode auxiliar a explicar as oscilações no desmatamento.

QUADRO 2 - DETALHAMENTO DAS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO 1

	Variável	Representação	Unidade	Sinal do coeficiente esperado	Fonte
Variável Dependente	Desmat	Área desmatada	Km ²	Variável de interesse	Inpe – Prodes
Variável explicativa	CR	Crédito Rural	Reais de 2020	Positivo	Bacen
Variáveis de controle	POP	População	Unidades	Positivo	IBGE
	GA	Gasto em agricultura	Reais de 2020	Positivo	STN
	GT	Gasto no sistema de transporte	Reais de 2020	Positivo	STN
	GGA	Gasto em Gestão Ambiental	Reais de 2020	Negativo	STN
	Rb	Rebanho bovino	Unidades	Positivo	IBGE
	IPT	Índice de preço da agricultura temporária	Índice de 2020	Positivo	IBGE
	PS	Preço da soja	Reais de 2020	Positivo	IBGE
	IPP	Índice de preço da agricultura permanente	Índice de 2020	Positivo	IBGE
	Y	Renda municipal	Reais de 2020	Positivo	IBGE
	EM	Extração madeireira	Metros cúbicos	Positivo	IBGE

FONTE: Elaboração própria

A equação (1) considera onze variáveis regressores, além do termo constante z . Área desmatada é a variável dependente, β são os parâmetros; ε é o termo de erro; i representa a unidade espacial de estudo (neste caso, a Amazônia Legal); t representa o período (neste caso, os anos de 2013 a 2019).

A heterogeneidade, ou efeito individual, é $z_i\alpha$, onde z_i contém um termo constante e um conjunto de variáveis específicas individuais ou em grupo. Este efeito individual pode ser interpretado como efeito fixo ou efeito aleatório (BARBOSA & BESARRIA, 2016).

Em respeito aos objetivos apresentados nesta dissertação, para analisar a relação entre as variáveis selecionadas e o desmatamento, será realizada a estimação de um modelo econométrico considerando os 760 municípios que compõem a Amazônia Legal.

Assim, obtém-se um painel de dados que considera, além dos 760 municípios, o período de 2013 a 2019. Perfazendo, portanto, um total de 5.320 observações para cada variável do modelo.

Dadas as características da base e dados e das variáveis até aqui apresentadas, bem como dos objetivos que este estudo persegue, torna-se pertinente a utilização de modelos

econométricos que exploram as características de corte transversal ao longo do tempo. Isto é: um modelo de dados em painel.

Quando um pesquisador se depara com dados em painel, e necessita realizar a estimação de parâmetros, uma alternativa possível é o empilhamento de dados (modelo *Pooled*). Esse modelo expressa que o método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO – é capaz de fornecer estimativas eficientes e consistentes do termo α , expresso na equação (1), além dos parâmetros β_n presentes na equação citada, diretamente associados às variáveis explicativas. Nesse caso, é necessária a observação do termo z_i (indicado na equação 1), bem como de sua correlação com todas as variáveis independentes do modelo (WOOLDRIDGE, 2018).

Caso o termo z_i seja não observável, e correlacionado com o termo α , então os estimadores de β_n pelo modelo *Pooled* são tendenciosos e inconsistentes – devido, naturalmente, a omissão da variável z_i . Visando contornar essa dificuldade, o modelo conhecido como efeito fixo especifica uma média condicional estimável dos efeitos observáveis, considerando α como termo constante no modelo de regressão. Assim, o modelo de efeito fixo pode ser estimado através do método MQO, acrescido da variável binária, que gera estimadores consistentes e não viesados para os estimadores de β .

Por fim, caso se possa pressupor que a heterogeneidade individual não observável seja não correlacionada com as variáveis explicativas do modelo, então pode ser utilizado o modelo de efeito aleatório.

A discrepância para o modelo de efeito fixo é a presença do distúrbio aleatório, que é constante ao longo do tempo. Adicionalmente, tem-se que o termo constante do modelo seja a média das heterogeneidades não observáveis. Portanto: está-se diante de um modelo heterocedástico, implicando a estimação dos parâmetros pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados.

A definição do modelo a ser utilizado pelo pesquisador em um modelo de painel de dados é beneficiada pela existência de testes. Caso o teste F de Chow seja significativo, então o modelo de efeito fixo deve ser utilizado. Caso não possua significância estatística, então o modelo *Pooled* será aplicado.

De modo complementar, caso o teste de Breush e Pagan for significativo, utiliza-se o modelo de efeito aleatório; caso não seja atingida significância, então o modelo *Pooled* será utilizado.

Por fim, o teste de *Hausman* é especialmente importante caso os dois testes acima tenham significância estatística. Afinal, ele permite determinar qual modelo é preferível entre

o de efeito fixo e aquele de efeito aleatório: caso haja significância desse teste, o modelo de efeito aleatório é preferível.

O quadro 4, abaixo, indica – em linhas gerais – as hipóteses e condições assumidas após a realização dos testes supracitados:

QUADRO 4 – REGRA DE DECISÃO PARA ESCOLHA DO MODELO ECONOMETRICO ADOTADO

Tipo de Teste	Resultado do Teste	
	Significativo	Não Significativo
Teste F de Chow	É preferível o modelo de efeito fixo	É preferível o modelo <i>Pooled</i>
Teste de Breusch e Pagan (Multiplicador de Lagrange)	É preferível o modelo de efeito aleatório	É preferível o modelo <i>Pooled</i>
Teste de Hausman	É preferível o modelo de efeito aleatório	É preferível o modelo de efeito fixo

FONTE: Elaboração própria.

Nesta dissertação, a estimação dos parâmetros pelo empilhamento de dados foi feita através do programa *Stata*. O esforço analítico empreendido compreende tanto a Amazônia Legal em termos globais, quanto o olhar fragmentado às escalas estaduais e municipais. Afinal, trata-se de território com intensas disparidades ao longo do espaço e também com dinâmicas diferenciadas em relação ao processo de ocupação territorial.

Finalmente, é oportuno estabelecer os motivos pelos quais se tomou a decisão pelo período de análise deste estudo. Trata-se de etapa importante e necessária, e que não poderia ser submetida a uma nota de rodapé.

Este projeto optou por delimitar, temporalmente, seu esforço analítico entre os anos de 2013 e 2019. A motivação não é complexa: buscou-se analisar o período imediatamente após a criação do novo Código Florestal Brasileiro, pela Lei 12.651 de 2012. Os anos posteriores a 2019 não constam na série temporal aqui analisada devido aos efeitos da pandemia do Corona Vírus sobre a economia e, principalmente, a ausência da disponibilização das variáveis em análise – especialmente o PIB Municipal, que durante a construção desta dissertação ainda não havia sido divulgado pelo IBGE para o ano 2020.

Importante sublinhar que a preocupação central desta dissertação é identificar quais variáveis interferem no desmatamento na região da Amazônia Legal, especialmente o crédito rural pelos bancos. Essa tarefa pode não ser empreendida adequadamente se se considerar

eventos raros e não presentes rotineiramente em espaços temporais de longo prazo, como parece ser o caso da pandemia do novo Corona Vírus.

3.1 RESULTADOS ESPERADOS

É naturalmente esperada uma relação positiva em todos os regressores, à exceção dos gastos em gestão ambiental; nesse caso, enseja-se que tais gastos conduzam a um contingenciamento, ou redução, no avanço da área desmatada. Esse gasto, cabe reforçar, é aquele destinado a preservar determinada área e/ou recuperar possíveis danos ambientais já causados. Portanto, espera-se uma relação negativa dessa variável.

O crédito rural, por sua vez, é ferramenta de caráter protagonista para a expansão das atividades agropecuárias – assim como são, também, os gastos dos municípios em agricultura (que lançam bases materiais e institucionais para tal expansão). Sem o subsídio estatal sobre as taxas de juros, sem as vantagens fiscais (como isenção de impostos, a exemplo do IOF), e sem o aparato financeiro/bancário destinado a alavancagem das atividades agropecuárias, não há dúvida possível: a expansão dessas atividades não seria capaz de atingir a velocidade e a dinâmica apresentadas ao longo das últimas décadas.

Por outro lado, o aumento na população conduz ao aumento no número de habitações, e especialmente a expansão de áreas urbanas, podendo causar perda da área de floresta nativa; adicionalmente, é natural considerar a maior utilização de recursos materiais por essa população – fator que também poderá induzir a degradação ambiental desse território. Adicionalmente, o aumento da população implica no aumento da demanda por produtos, que indiretamente eleva a pressão por recursos, quer sejam naturais, como a extração vegetal ou mineral, quer seja por bens produzidos pela atividade da agropecuária.

Gastos em sistemas de transporte são particularmente importantes. Primeiro, eles são capazes de “aproximar” localidades e regiões, apesar de sua distância física – não é difícil conjecturar os ganhos de mobilidade a partir da ligação entre cidades que abandonam uma simples estrada de chão e passa a ocorrer por moderna rodovia pavimentada. Segundo, pode promover queda nos custos logísticos. Assim, por essas duas vias, a exploração econômica em caráter espacial avança, tornando-se potencial fonte de desmatamento.

Por sua vez, o PIB dos municípios também pode possuir importante capacidade explanatória. O crescimento da massa econômica de um município pode traduzir maiores níveis de produção e comercialização de bens e serviços – que, por sua vez, demandam recursos naturais e materiais, impactando sobre as áreas de floresta.

As demais variáveis estão diretamente ligadas ao perfil dinâmico das atividades agropecuárias e, portanto, refletem o avanço – ou retração – dessas atividades; isso pode significar um impacto amplo e decisivo sobre os níveis de desmatamento. Quer seja: rebanho bovino, índice de preços da agricultura temporária e permanente, preço da soja e extração madeireira.

Em que pese o enfoque desta dissertação sobre variáveis que possam, em diferentes níveis, promover o desmatamento na Amazônia Legal, não se deve perder aderência das amplas possibilidades de fornecer, a esse território, condições de crescimento e desenvolvimento socioeconômico em bases sustentáveis.

Embora os problemas sejam graves e diversificados, a grande base de recursos, as taxas declinantes de fecundidade e a densidade relativamente baixa apontam para a possibilidade de conciliar desenvolvimento e preservação de recursos naturais. As soluções estão disponíveis mas exigirão compromissos financeiros, mudança institucional e, acima de tudo, uma reorientação dos objetivos de desenvolvimento. (HOGAN, 1993, s.p.)

Assim, acredita-se que com o correto emprego da base de dados proposta e utilizada nesta dissertação, seja possível delinear algumas das principais variáveis explanatórias do desmatamento na Amazônia Legal, lançando luz sobre alternativas possíveis à promoção da preservação dos recursos naturais em território amazônico. Nesse sentido, na próxima seção são explorados tais indicadores, através de um exercício de estatística descritiva. Com ele, é possível deter uma noção mais acurada a respeito da base de dados sob análise nesta dissertação.

4. APRESENTAÇÃO DA BASE DE DADOS

Esta seção pormenoriza as variáveis em análise e que serão utilizadas na modelagem econométrica proposta, e que foi apresentada na seção 3. Isto é: um esforço de caráter descritivo sob o ponto de vista estatístico. Assim, é possível melhor compreender cada variável, e quais as suas principais características.

Mesmo abordando séries de dados de acesso público e irrestrito, sua apresentação em nível de estados e municípios, para 12 variáveis diferentes, certamente poupará esforço analítico de outras pesquisas sobre o tema.

As subseções que estão na sequência deste parágrafo tratam, enfim, de um exercício de estatística descritiva, apresentando ao leitor a base de dados construída nesta dissertação. A ordem de apresentação das variáveis respeita a equação 1, apresentada na página 42. Adicionalmente, também torna possível reforçar a proeminência do banco X no âmbito do Sistema Financeiro do Brasil.

Por fim, o esforço empreendido nesta seção é também relevante diante da heterogeneidade do espaço amazônico brasileiro: “dadas as suas dimensões continentais, [a Amazônia Legal] apresenta uma grande diversidade de ecossistemas, traduzidos por diferentes condições de vegetação, clima e solos” (MARTHA JUNIOR, CONTINI & NAVARRO, 2011, p. 5).

4.1 VARIÁVEL DEPENDENTE: DESMATAMENTO

No período que compreende os anos de 2013 a 2019 (inclusive), importantes constatações podem ser observadas sobre a “questão ambiental” na área de Amazônia Legal.

Como parâmetro, foram utilizados os dados elaborados pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES. Trata-se de projeto criado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que, desde 1988, produz taxas anuais de desmatamento nessa região. O PRODES é financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, e conta com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA.

Trata-se de importantíssima série histórica para análise, dado o contexto histórico de monitoramento das atividades de desmatamento na Amazônia.

Na década de 1980, a melhor maneira para os cientistas brasileiros mensurarem a taxa de desmatamento na Amazônia era pela sobreposição de imagens de satélite [...]. O

resultado eram dados que poucos especialistas consideravam verossímeis. (KINTISCH, 2007, p. 536, tradução própria).

Tal cenário, porém, foi suficientemente alterado, a partir do PRODES, conforme já pacificado pela literatura, inclusive com a criação de um sistema de alerta semanal para o corte raso⁷.

Atualmente, o sistema de monitoramento do Brasil inveja o mundo. O INPE possui seu próprio satélite de monitoramento [...], que lhe permite publicar anualmente as taxas de desmatamento. Utilizando dados de um satélite da NASA, o INPE também fornece alertas semanais de corte raso, informação que outras nações tropicais adorariam produzir. (Ibid., p. 536, tradução própria).

A produção de dados que indicam o nível de desmatamento é, finalmente, utilizada para a proposição de políticas públicas e para a avaliação da efetividade de suas implementações.

Na área da Amazônia Legal, entre 2013 e 2019, alguns movimentos podem ser detectados. O primeiro deles é o crescimento na área desmatada. Se em 2013 foram desmatados 5.891 quilômetros quadrados, em 2019 atingiu-se a marca de 10.129 quilômetros quadrados (PRODES, 2022).

Nesse período de 7 anos, totalizou-se área desmatada de 49.615 quilômetros quadrados – área praticamente equivalente ao território da Eslováquia (ou, dos estados de Alagoas e Sergipe juntos).

Há de ser ressaltado que a temporalidade desse fluxo de fatores, culminante na aceleração da área desmatada na Amazônia Legal, está inscrita exatamente no bojo do novo Código Florestal brasileiro, promulgado em 2012, pela lei 12.651, em 25 de maio daquele ano.

Grosso modo, o Código lança um norte à proteção da vegetação nativa, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APP)⁸ e Áreas de Reserva Legal (ARL)⁹.

⁷ Corte raso é uma prática na qual as árvores de uma área são cortadas de modo uniforme. Trata-se do método mais comum e rentável de extração de madeira. Além dessa atividade, o corte raso também permite a utilização dessas áreas para atividades agrícolas e/ou pecuárias. Uma análise de custos de corte raso de floresta madura pode ser observada em Merivale, 2013.

⁸ Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

⁹ De acordo com a Lei 12.651/2012, todo imóvel rural deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal. Trata-se de área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. Nos casos de imóveis situados na Amazônia Legal, a ARL equivale a 80% da área do imóvel. A título de comparação, imóveis situados no cerrado devem deter 35% de ARL e, nas

Adicionalmente, o Código também aborda e discorre sobre as Área de Uso Restrito, conhecidas como AUR¹⁰.

Aproximadamente 37% da área total desmatada está no estado do Pará, com Mato Grosso e Roraima ocupando a segunda e terceira posições (com cerca de 20% e 16%, respectivamente) (PRODES, 2022). Se o Pará chama a atenção pela alta participação no desmatamento da Amazônia Legal, Roraima também merece realce.

Isso porque o Pará é o segundo estado brasileiro em área, perdendo apenas para o Amazonas, e possui tamanho equivalente à Angola. Roraima, por sua vez, é o 14º estado brasileiro em área, detém menos de 5% da área da Amazônia Legal, mas responde por quase 16% da área desmatada (Ibid., 2022).

A tabela 1, abaixo, ilustra a participação de cada estado na área da Amazônia Legal e na área desmatada nesse território.

Observa-se que, dos nove estados que compõem a Amazônia Legal, quatro participam no desmatamento em proporção superior ao seu território. Em outras palavras: tratam-se das frentes principais do desmatamento na Amazônia.

TABELA 1 – COMPARATIVO TERRITÓRIO x ÁREA TOTAL JÁ DESMATADA, ESTADOS QUE COMPÕEM A AMAZÔNIA LEGAL. DADOS PARA O ANO DE 2019

Unidade da Federação	Participação aproximada no território da Amazônia Legal	Participação aproximada na área total já desmatada da Amazônia Legal
Acre	3%	5%
Amapá	3%	0,4%
Amazonas	31%	13%
Maranhão	6%	4%
Mato Grosso	18%	20%
Pará	25%	38%
Rondônia	5%	16%
Roraima	4%	3%
Tocantins	5%	0,6%
Total	100%	100%

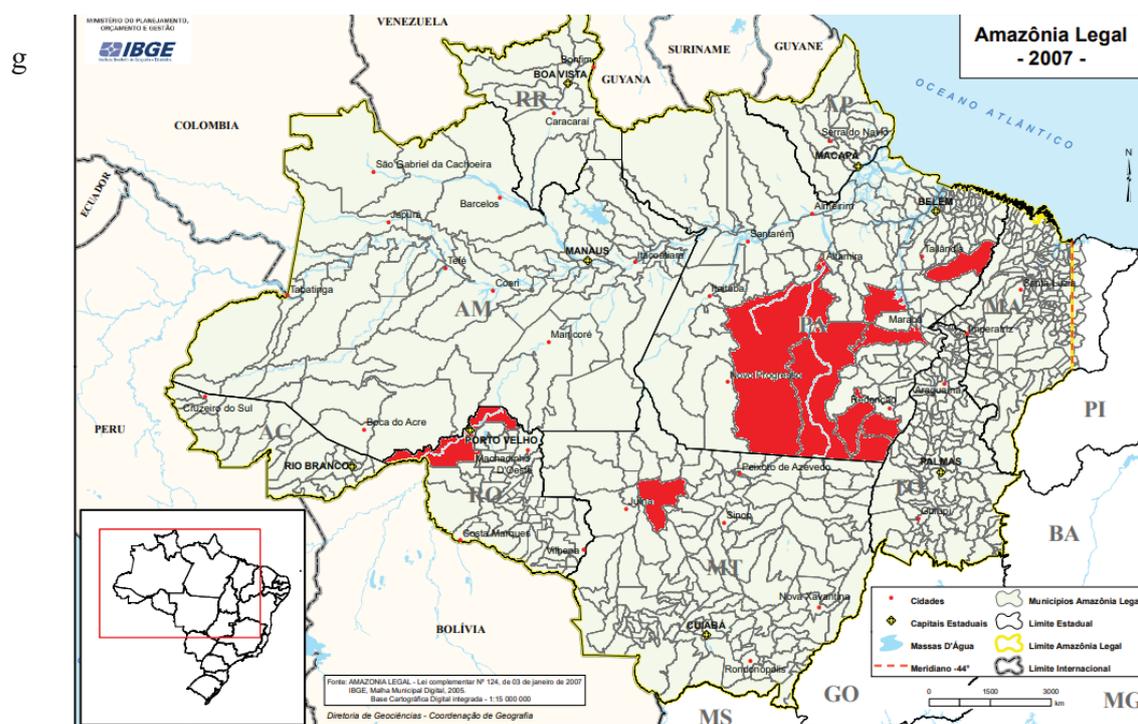
Fonte: PRODES, 2019. Elaboração própria.

demais regiões/biomas do país, 20% de ARL. A Amazônia Legal é, portanto, tratada com absoluta prioridade pelo Código Florestal. Há de ser destacado: Lei 12.651/2012 prevê a possibilidade de manejo sustentável da ARL.

¹⁰ O novo Código Florestal reconhece duas categorias de Áreas de Uso Restrito: pantanais e planícies pantaneiras, e áreas com inclinação entre 25º e 45º. São áreas sensíveis cuja exploração requer a adoção de boas práticas agropecuárias e florestais. Nas áreas com perfil de inclinação supracitado, é permitido o manejo florestal sustentável e o exercício das atividades agrossilvipastoris, porém é vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

Para melhor compreensão espacial do desmatamento já efetivado na Amazônia Legal, a figura 3, abaixo, ilustra a localização geográfica dos 10 municípios com as maiores áreas desmatadas até o ano de 2019.

FIGURA 3 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS COM AS MAIORES ÁREAS JÁ DESMATADAS (ANO 2019)



FONTE: Terra Brasilis, 2019, adaptado pelo autor.

Ainda em 2013, dos 10 municípios que registraram as maiores áreas já desmatadas, 8 eram paraenses (Ibid., 2022). Em 2019, o cenário permaneceu o mesmo. São Félix do Xingu e Paragominas são os dois municípios que mais desmataram, totalizando pouco mais de 30 mil quilômetros quadrados de área desmatada até aquele ano (Ibid., 2022). Isto é: uma área equivalente ao território da Bélgica.

Adicionalmente ao quantitativo total de áreas já desmatadas, é especialmente relevante captar o percentual da área já desmatada frente à área total de cada município. Isto é: captar possíveis padrões de desmatamento ao longo da Amazônia Legal; grupos de municípios, ou estados, que, por exemplo, já não podem apresentar elevadas taxas de desmatamento pois já possuem ampla parcela de seus territórios desmatados. Ainda, municípios e regiões propícias a ostentarem importantes níveis de desmatamento ao longo dos próximos anos, dado o percentual de área de floresta ainda presente em seu território.

Esse exercício analítico é desenvolvido a partir da observação da tabela 2, a seguir. Ela exibe o quantitativo de municípios, por estado, de acordo com o percentual de seus territórios já desmatados.

TABELA 2 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR PERCENTUAL DE ÁREA TERRITORIAL DESMATADA ATÉ 2019

Estado	Número de municípios de acordo com percentual de área total desmatada					TOTAL
	De 50% a 60%	De 60% a 70%	De 70% a 80%	De 80% a 90%	Acima de 90%	
Maranhão	12	18	21	18	33	102
Pará	20	18	10	20	9	77
Mato Grosso	11	9	4	12	2	38
Tocantins	2	5	5	10	8	30
Rondônia	3	4	7	11	5	30
Acre	3	1	2	0	0	6
Amazonas	0	0	0	0	0	0
Roraima	0	0	0	0	0	0
Amapá	0	0	0	0	0	0
TOTAL	51	55	49	71	57	283

FONTE: PRODES, 2019. Elaboração própria.

Importantes constatações podem ser desenvolvidas. Espantosamente, quase 40% dos municípios da Amazônia Legal já desmataram mais de metade de seu território. Desse grupo de municípios, 36% estão no Maranhão. Nesse estado, inclusive, 33 municípios já desmataram mais de 90% de seus territórios.

Os fatores acima expostos, também ilustrados pela tabela 3, são especialmente relevantes para subsidiar a velocidade do desmatamento na Amazônia Legal. Como será visto a seguir, o Maranhão é um estado onde o desmatamento avança com lentidão, quando comparado aos demais estados amazônicos.

Essa performance, contudo, merece atenção: não parece seguro afirmar a existência de absoluto êxito nas políticas governamentais desse estado; ao contrário, pode-se cotejar, inclusive, baixo controle e regulação do uso e ocupação sustentáveis da floresta amazônica.

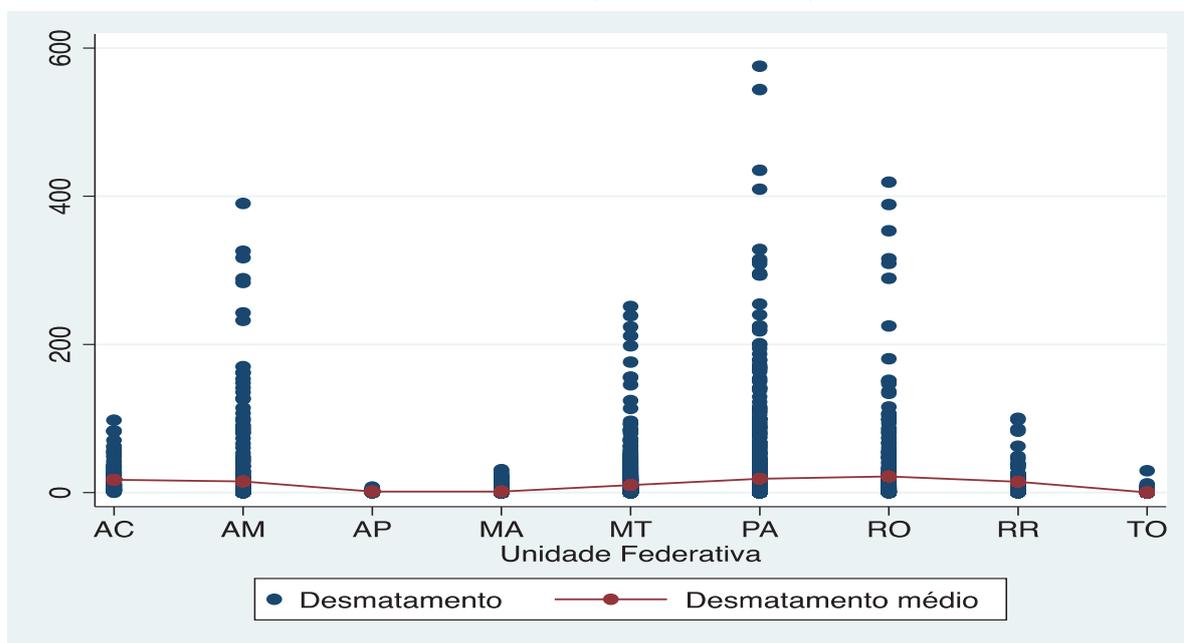
Na outra ponta, Amazonas, Roraima e Amapá não apresentam nenhum município que tenha desmatado mais de 50% de sua área territorial.

Além de verificar as maiores áreas já desmatadas, é também importante observar os níveis anuais de incremento no desmatamento. Quer seja, onde o desmatamento avança com maior intensidade.

Quando o nível espacial de análise é aproximado à esfera municipal, o estado do Pará continua sendo o destaque negativo. Trata-se do estado que detém o maior número de municípios que desmatam acima da média da região. Ainda, trata-se do estado que detém alguns dos municípios que mais desmataram no período analisado (2013 a 2019).

O gráfico 1, a seguir, ilustra a distribuição do desmatamento entre os municípios da região, segmentados por unidade federativa, no ano de 2019.

GRÁFICO 1 – AVANÇO DO DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL NO ANO DE 2019 (ÁREA EM KM²)



FONTE: PRODES, 2019. Elaboração própria.

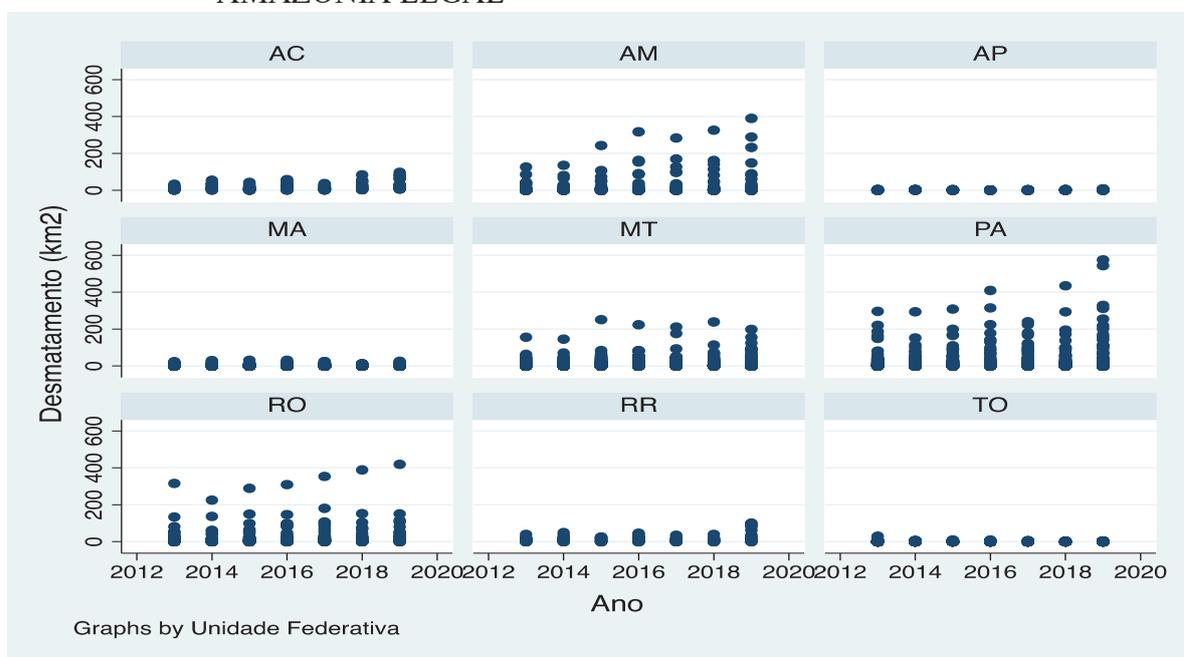
A partir de sua observação, é possível detectar possíveis tendências de aceleração na área desmatada, anualmente, nos territórios do Amazonas, Pará e Roraima. Ainda, esses três estados também ostentam relevante número de municípios que desmatam acima da média da Amazônia Legal, destacando essas três unidades federativas no âmbito da Amazônia Legal.

Por fim, o Mato Grosso também exhibe importante número de municípios que desmatam acima da média regional, conforme ilustrado pelo gráfico 1, acima, e corroborado pelo gráfico 2, apresentado abaixo.

O gráfico 2 apresenta a área desmatada ao longo da série histórica analisada nesta dissertação, e não apenas o ano de 2019, como feito no gráfico 1. Nesse sentido, mais municípios fora do Pará passam a ser destaque. Ainda assim, já em 2013, dentre os 10 municípios que mais experimentaram avanço no desmatamento, 5 são paraenses, com especial

participação de Altamira e São Felix do Xingu. Roraima apresenta 2 municípios nesse rol, sendo sua capital Porto Velho e o município de Nova Mamoré (PRODES, 2022).

GRÁFICO 2 – ÁREA ANUAL DESMATADA, POR MUNICÍPIO, NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL



FONTE: PRODES, diversos anos. Elaboração própria.

Para auxiliar a visualização de indicadores descritivos, como média, desvio padrão, pontos de máximo e mínimo, e número de observações, a tabela 3, abaixo, condensa os indicadores citados.

TABELA 3 – INDICADORES DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL, POR MUNICÍPIO, SEGMENTADOS POR ESTADO, ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2019

Estado	Média por município (km ²)	Desvio Padrão Geral	Desvio Padrão Between	Desvio Padrão Within	Mínimo	Máximo	Observações
Rondônia	21,7	52,1	51,2	11,5	0,0	419,0	364
Pará	18,7	51,5	46,9	21,7	0,0	575,4	1001
Acre	17,3	18,3	14,5	11,5	0,5	97,7	154
Amazonas	15,0	45,0	41,4	18,3	0,0	390,2	434
Roraima	14,7	52,1	14,1	14,5	0,0	100,3	105
Mato Grosso	10,2	24,0	21,5	10,8	0,0	251,2	987
Amapá	1,5	1,5	1,0	1,1	0,0	7,3	112
Maranhão*	1,5	3,7	3,3	1,7	0,0	30,9	1190
Tocantins	0,3	1,4	0,8	1,1	0,0	29,5	973

*Considera apenas municípios pertencentes à Amazônia Legal

FONTE: PRODES, 2013 a 2019. Elaboração própria.

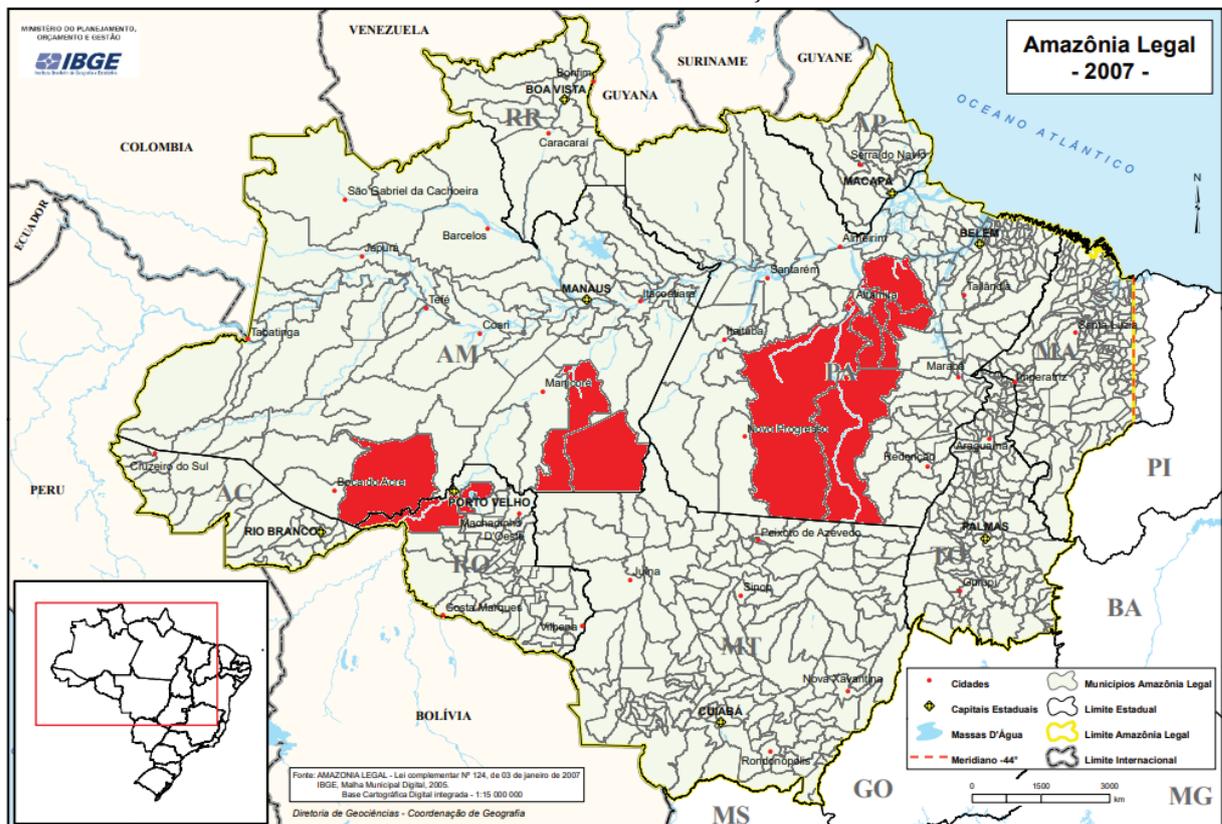
A partir da tabela 3, é possível perceber a proeminência dos estados do Pará e Rondônia no desmatamento da região. Além de deterem as maiores médias de desmatamento por município, detém também importantes desvios padrão, indicativo de que nesses estados estão municípios que mais destoam da média de desmatamento – sugerindo que ali estão, também, aqueles que desmatam destacadamente acima da média – característica reforçada pelos pontos de máximo indicados.

Oportunamente, a tabela 4 também ilustra que o desvio padrão ao longo do tempo (*within*) é menor do que o desvio padrão entre os municípios (*between*), para a maioria dos estados. Portanto: o desmatamento apresenta uma tendência consolidada ao longo do tempo.

Ressalta-se o número de municípios superior no Pará, assim como sua área total, fazendo com que, em termos globais, as dinâmicas desse território afetem em maior magnitude a Amazônia Legal – comparativamente ao estado de Rondônia.

O parágrafo acima é corroborado pela figura 4, apresentada a seguir, que indica a localização espacial dos 10 municípios onde o desmatamento mais avançou em 2019.

FIGURA 4 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS ONDE O DESMATAMENTO MAIS AVANÇOU EM 2019



FONTE: Terra Brasilis, 2019, adaptado pelo autor.

A partir da figura 4, é possível verificar que, de fato, a proporção do território paraense desponta na Amazônia Legal, no que diz respeito ao avanço do desmatamento nessa região. Em Rondônia, destaque para a porção noroeste do território, incluindo a capital Porto Velho, em termos de desmatamento.

Por fim, a figura 4 também indica três municípios amazonenses. Assim, embora o Amazonas não esteja entre as duas maiores médias estaduais de desmatamento na região, sua porção sudeste indica que o avanço do desmatamento atinge, também, esse estado. Isso é um fato preocupante, pois nota-se que o desmatamento está ocorrendo – cada vez mais – em áreas centrais do bioma amazônico.

A tabela 4, abaixo, discrimina a área de incremento da área desmatada, em quilômetros quadrados, dos 10 municípios de maior destaque ao longo da série analisada. Esse conjunto de apenas dez municípios, indicado na tabela 4, ostenta uma área desmatada de tamanho equivalente à Hungria.

TABELA 4 - MAIORES INCREMENTOS REGISTRADOS NA ÁREA DESMATADA

Município	UF	Incremento médio (km²) 2013 a 2019	Incremento (km²) em 2019
Altamira	PA	363,3	575,4
São Félix do Xingu	PA	280,6	543,9
Porto Velho	RO	328,6	419,0
Lábrea	AM	260,1	390,2
Pacajá	PA	149,3	312,3
Apuí	AM	150,8	288,7
Portel	PA	126,6	254,4
Novo Aripuanã	AM	110,9	232,4
Novo Progresso	PA	149,2	200,9
Nova Mamoré	RO	149,9	150,6

FONTE: PRODES, 2013 a 2019. Elaboração própria.

O Pará detém 6 dos 10 municípios que mais avançaram na área desmatada, sendo que Altamira e São Felix do Xingu lideram esse processo. A capital rondoniense aparece na terceira colocação. Apenas esses 10 municípios, num único ano (PRODES, 2019), desmataram uma área equivalente a duas vezes o território da capital São Paulo.

Embora deva ser ressaltado que alguns dos municípios citados possuem territórios equivalentes a unidades da federação, e até mesmo países de pequeno porte, a gravidade desses indicadores não é amenizada. Parece ser possível afirmar que é amplo e sensível o desmatamento observado nesses territórios.

E embora amplo e notável destaque deva ser conferido aos municípios que mais avançaram em área desmatada, especialmente nos estados do Pará, Rondônia e Amazonas, não se pode deixar de considerar os demais entes federativos da região. Inclusive, mesmo quando apresentam pouco ou nenhum incremento na área desmatada. Pois, caso observado com desatenção, pode-se acreditar que esse município atua, necessariamente, combatendo o desmatamento.

Contudo, e esse é o caso de alguns municípios no estado do Maranhão, existem as localidades onde a área desmatada já igualou a área do município. A base de dados do PRODES (2019) revela 10 municípios com área desmatada equivalente a área total desse território – todos no Maranhão.

Adicionais 57 municípios já possuem área desmatada superior a 90% de seu território, segundo o PRODES (2019) – 33 deles estão no Maranhão. Por fim, 283 municípios da Amazônia Legal já desmataram mais de metade de seus territórios (PRODES, 2019). Portanto, cerca de 37% dos municípios da Amazônia Legal já desmataram mais de 50% de seu território. Desse grupo, 102 estão no Maranhão e 77 municípios no Pará. Destaca-se também Rondônia, onde 30 de seus 52 municípios (58%) já desmataram mais de metade de seu território.

4.2 VARIÁVEL INDEPENDENTE 1: CONCESSÃO DE CRÉDITO RURAL

Disponibilizada pelo Banco Central do Brasil, em nível de município, essa variável indica o quantitativo, em Reais, do volume de desembolso de crédito rural, independente da Instituição Financeira responsável. No total, em 2013, na área de Amazônia Legal, foram desembolsados R\$6,7 bilhões em crédito rural (considerando todas as finalidades: custeio, investimento, comercialização e industrialização) (BACEN, 2013). Esse número atingiu a marca de R\$11 bilhões em 2019 (Ibid., 2019), com crescimento real de aproximadamente 15% (utilizando o IPCA como deflator) (BACEN, 2022).

Se utilizado o IGP-M como parâmetro, entre 2013 e 2019, o crescimento real na concessão de crédito rural na Amazônia Legal foi de 9,8%. Ainda, entre os 760 municípios da Amazônia Legal, 48% deles apresentaram crescimento acima do IGP-M no volume de crédito rural concedido.

Se o Pará é destaque no desmatamento da região, desta feita o destaque é para o estado do Mato Grosso. Ainda em 2013, dos 100 municípios que registraram os maiores volumes de desembolso de crédito rural, 80 são mato-grossenses (BACEN, 2013). Esse fator guarda especial relação com a produção agropecuária no estado – trata-se do maior PIB agropecuário

do Brasil desde 2018 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2021). Em 2019, embora tenha diminuído a participação entre os 100 maiores tomadores da Amazônia Legal, o Mato Grosso permaneceu como principal destino das concessões de crédito rural: deteve 64 dos municípios nesse rol (BACEN, 2019).

Não obstante, observa-se que quase 58% de todo o crédito rural desembolsado na Amazônia Legal em 2019 foi direcionado para municípios mato-grossenses (Ibid., 2019). Destacam-se, em ordem decrescente; Sorriso¹¹, Nova Mutum, Campo Verde, Campo Novo do Parecis e Primavera do Leste. Tratam-se dos 5 principais destinos do crédito rural em 2019 na região amazônica.

Em que pese o destaque do Mato Grosso, é oportuno realçar que esse estado perdeu participação no desembolso de crédito agrícola – ainda que permaneça sendo, de modo indubitável, o principal destino, conforme destacado no parágrafo anterior. Esse movimento possui sensível vinculação com o avanço da fronteira agrícola brasileira em direção ao norte do país, criando novos espaços para a produção e – consequentemente – o desembolso de crédito rural. A tabela 5, abaixo, esclarece a participação de cada estado na concessão de crédito rural, e sua evolução entre 2013 e 2019.

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS AMAZÔNICOS NO DESEMBOLSO DE CRÉDITO RURAL DA REGIÃO

UF Ano	MT	TO	RO	PA	MA*	AC	RR	AM	AP
2013	63,39%	11,44%	7,55%	7,51%	7,05%	1,54%	0,42%	1,04%	0,06%
2019	57,67%	13,53%	9,62%	8,91%	8,14%	1,07%	0,74%	0,27%	0,06%

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: BACEN, 2013 e 2019. Elaborado pelo autor.

Conforme indica o quadro 4, do grupo de 9 estados, quatro perderam participação (Acre, Amapá, Amazonas e Mato Grosso). Por outro lado, destacam-se Maranhão e Pará, cuja participação foi elevada em mais de um ponto percentual, e – especialmente – Rondônia e Tocantins, que elevaram sua participação em magnitude superior a dois pontos percentuais. Não por acaso, os três estados que observaram maior crescimento no desembolso de crédito rural fazem divisa com o Mato Grosso.

¹¹ Ressalta-se que o município de Sorriso (MT) se intitula como “capital nacional do agronegócio”. À frente, esta dissertação indica que se trata, também, do maior município produtor de soja em grãos da Amazônia Legal.

É preciso sublinhar: não parece ser possível afirmar que a queda na participação do Mato Grosso significa perda de dinâmica econômica nesse estado. Em verdade, o crescimento no volume de crédito nesse estado supera índices de inflação consolidados, como IPCA e INPC, e praticamente se equipara ao IGP-M no período em análise.

A queda na participação do Mato Grosso se dá, afinal, pelo crescimento no desembolso nos estados do Maranhão, Tocantins, Pará e Rondônia, conforme indica a tabela 6.

TABELA 6 - PRINCIPAIS VALORES TOTAIS DE CONCESSÃO DE CRÉDITO E CRESCIMENTO, POR ESTADO, NA AMAZÔNIA LEGAL

Ano \ UF	MT	TO	RO	PA	MA*
2013	R\$ 4.288 milhões	R\$ 773,8 milhões	R\$ 510,5 milhões	R\$ 507,9 milhões	R\$ 476,8 milhões
2019	R\$ 6.370 milhões	R\$ 1.485 milhões	R\$ 1.062 milhões	R\$ 984,3 milhões	R\$ 899,1 milhões
Crescimento nominal	48,5%	93,2%	108%	93,8%	88,6%
IGP-M do período	48,8%				

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

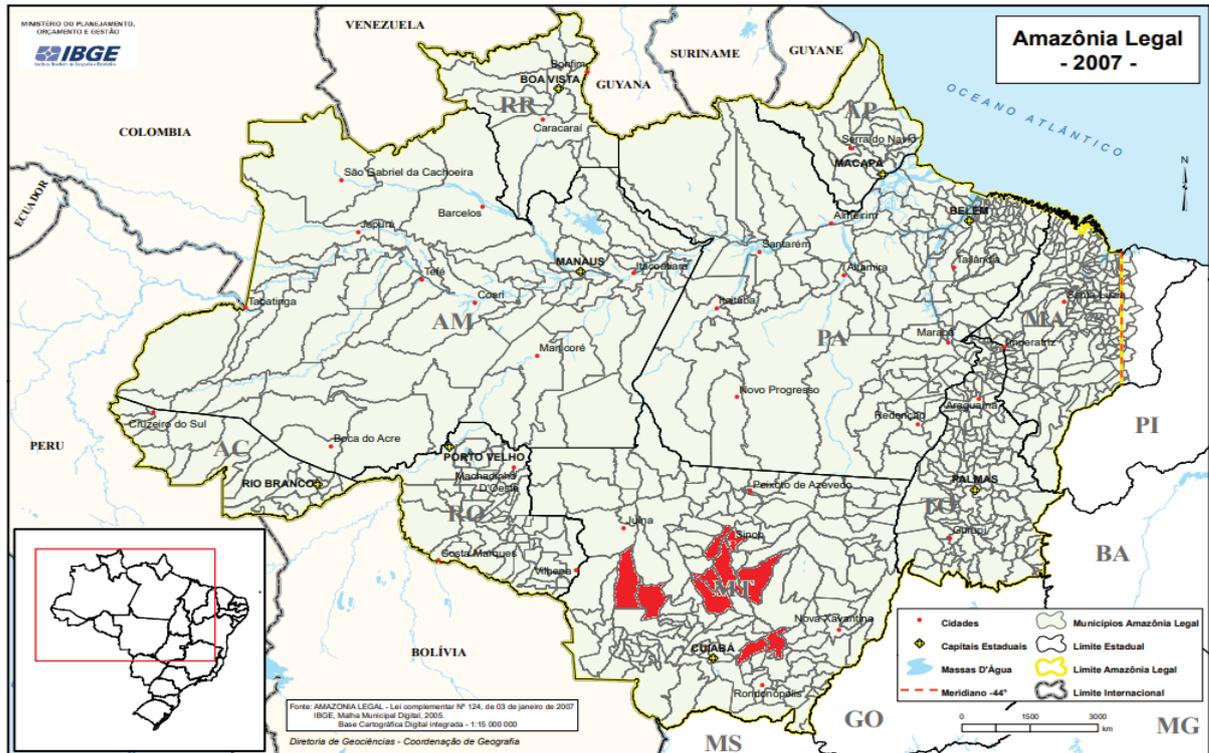
FONTE: BACEN, 2013 e 2019. Elaborado pelo autor.

Nesse caso, é fundamental que eventual tendência de *descentralização* do crédito rural na Amazônia Legal seja objeto de análise de futuros estudos. Existe a possibilidade de se detectar possível movimento, que direciona os fluxos de desembolso de crédito rural para o Maranhão, Tocantins, Pará e Rondônia.

A figura 5, apresentada a seguir, ilustra os 10 municípios com maior desembolso de crédito rural em 2019. Ela auxilia a ilustrar que, além de estarem todos localizados no estado do Mato Grosso, esses municípios guardam importante característica em comum: a produção de grãos, especialmente soja.

Comentários acerca da produção agrícola, porém, serão feitos no decorrer deste estudo, especialmente nas seções que tratam das variáveis independentes 7 e 9 – agricultura temporária e agricultura permanente.

FIGURA 5 - INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DOS 10 MUNICÍPIOS COM MAIOR DESEMBOLSO DE CRÉDITO RURAL



FONTE: Terra Brasilis, 2019, Bacen, 2019. Adaptado pelo autor.

Visando melhorar a percepção dos principais desembolsos, a tabela 7, abaixo, contém os 10 maiores desembolsos de crédito rural, por município, registrados entre 2013 e 2019.

TABELA 7 - DEZ MAIORES DESEMBOLSOS DE CRÉDITO RURAL NA AMAZÔNIA LEGAL AO LONGO DA SÉRIE HISTÓRICA

Posição	Valor	Ano	Município
1	R\$ 437.210.735,23	2017	Sorriso – MT
2	R\$ 391.709.186,03	2018	Sapezal – MT
3	R\$ 388.217.209,48	2018	Rondonópolis – MT
4	R\$ 381.022.555,53	2019	Sorriso – MT
5	R\$ 333.672.254,12	2014	Sorriso – MT
6	R\$ 326.705.035,69	2018	Sorriso – MT
7	R\$ 312.400.247,94	2018	Campo Novo do Parecis – MT
8	R\$ 309.288.563,23	2018	Cuiabá – MT
9	R\$ 287.225.899,68	2017	Diamantino – MT
10	R\$ 263.391.379,94	2015	Nova Mutum – MT

FONTE: BACEN, diversos anos. Elaborado pelo autor.

Em 2017, Sorriso (MT) ostentou o maior desembolso de toda a série: R\$ 437,2 milhões. Em 2018, Sapezal (MT) registrou o segundo maior desembolso: R\$391,7 milhões. No mesmo

ano, Rondonópolis (MT) deteve a terceira melhor marca na Amazônia Legal, registrando R\$ 388,2 milhões (BACEN, 2017, 2018).

O quadro 3 também mostra que, ainda que tenha perdido participação no desembolso de crédito na Amazônia Legal, é difícil negar a relevância do território mato-grossense, com especial destaque para municípios como Sorriso. Em 2017, em Sorriso, o valor desembolsado foi superior ao valor total do crédito concedido, entre os anos de 2013 e 2018, em todo o estado do Amazonas – que possui 62 municípios.

A análise do desembolso de crédito rural por município ainda permite reforçar a importância do estado do Mato Grosso por mais uma maneira. Esse fator pode ser percebido através da tabela 8, a seguir, que indica o volume médio de desembolso por município de cada UF inserida na Amazônia Legal.

TABELA 8 - DESEMBOLSO MÉDIO POR MUNICÍPIO DAS UFS DA AMAZÔNIA LEGAL, NO ANO DE 2019

UF	Número de Municípios	Desembolso médio por município em 2019	Número de Agências Bancárias em dez/2019	Desembolso médio por agência em 2019
Mato Grosso	141	R\$ 45.179.972,18	312	R\$ 20.417.872,04
Rondônia	52	R\$ 20.427.184,90	140	R\$ 7.587.240,11
Tocantins	139	R\$ 10.753.070,40	115	R\$ 12.997.189,44
Pará	143	R\$ 6.883.488,96	516	R\$ 1.907.633,57
Roraima	15	R\$ 5.484.150,05	32	R\$ 2.570.695,34
Acre	22	R\$ 5.354.130,08	57	R\$ 2.066.506,35
Maranhão*	170	R\$ 5.288.918,47	271	R\$ 3.317.771,74
Amazonas	62	R\$ 484.172,89	213	R\$ 140.932,95
Amapá	16	R\$ 382.766,92	45	R\$ 136.094,91

*Os dados do Maranhão consideram apenas os municípios pertencentes à Amazônia Legal.

FONTE: Bacen, 2019. Bacen, 2019b. Elaborado pelo autor.

Além do Mato Grosso, destaque para Rondônia e Tocantins. Embora esses dois estados não estejam próximos ao patamar mato-grossense, de fato, eles destoam das demais unidades da federação inseridas na Amazônia Legal.

Em verdade, é importante destacar o município de Nova Mamoré (RO), classificado na 10ª posição entre os maiores incrementos na área desmatada de 2019. Nesse município, o desembolso de crédito rural cresceu 470% entre 2013 e 2019, conforme dados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil, atingindo cifra acima de R\$ 40 milhões apenas no ano de 2019.

Complementarmente, o quadro 6 também fornece o número de agências bancárias localizadas no território amazônico brasileiro. Essa estatística permite identificar onde os

bancos brasileiros atuam com maior expressão, especialmente indicando quais possuem presença física mais acentuada nesse território.

Amazonas e Pará são os dois estados que detêm média de agências por município superior a três. Já no Tocantins, esse indicador é inferior a um. Com efeito, considera-se que não seja possível afirmar que há igualdade na distribuição da atividade bancária na região.

Ademais, pode-se constatar sensível protagonismo de bancos públicos na Amazônia Legal. Dos 12 bancos instalados, 5 são públicos. Nesse território, das 1.701 agências bancárias em funcionamento em dezembro de 2019, 989 unidades – aproximadamente 58% – pertencem a bancos estatais (BACEN, 2019b). Especial destaque para o Banco do Brasil S.A., que ostenta praticamente 27% desse indicador; são 453 agências da instituição no território amazônico (Ibid., 2019b).

Em nível municipal, há possibilidade de apontar Manaus (AM) e Belém (PA) como espécies de centros financeiros da região, por concentrarem notável número de agências bancárias. São 125 e 115, respectivamente, totalizando 14% do total de agências bancárias da Amazônia Legal. Podem ser destacados, ainda, São Luis (MA) com 86 agências, e Cuiabá (MT), com 78 agências.

Realce, ainda, para o Banco do Estado do Pará, que possui 124 agências em seu estado, sendo a principal instituição financeira, em número de agências, no Pará (Ibid., 2019b).

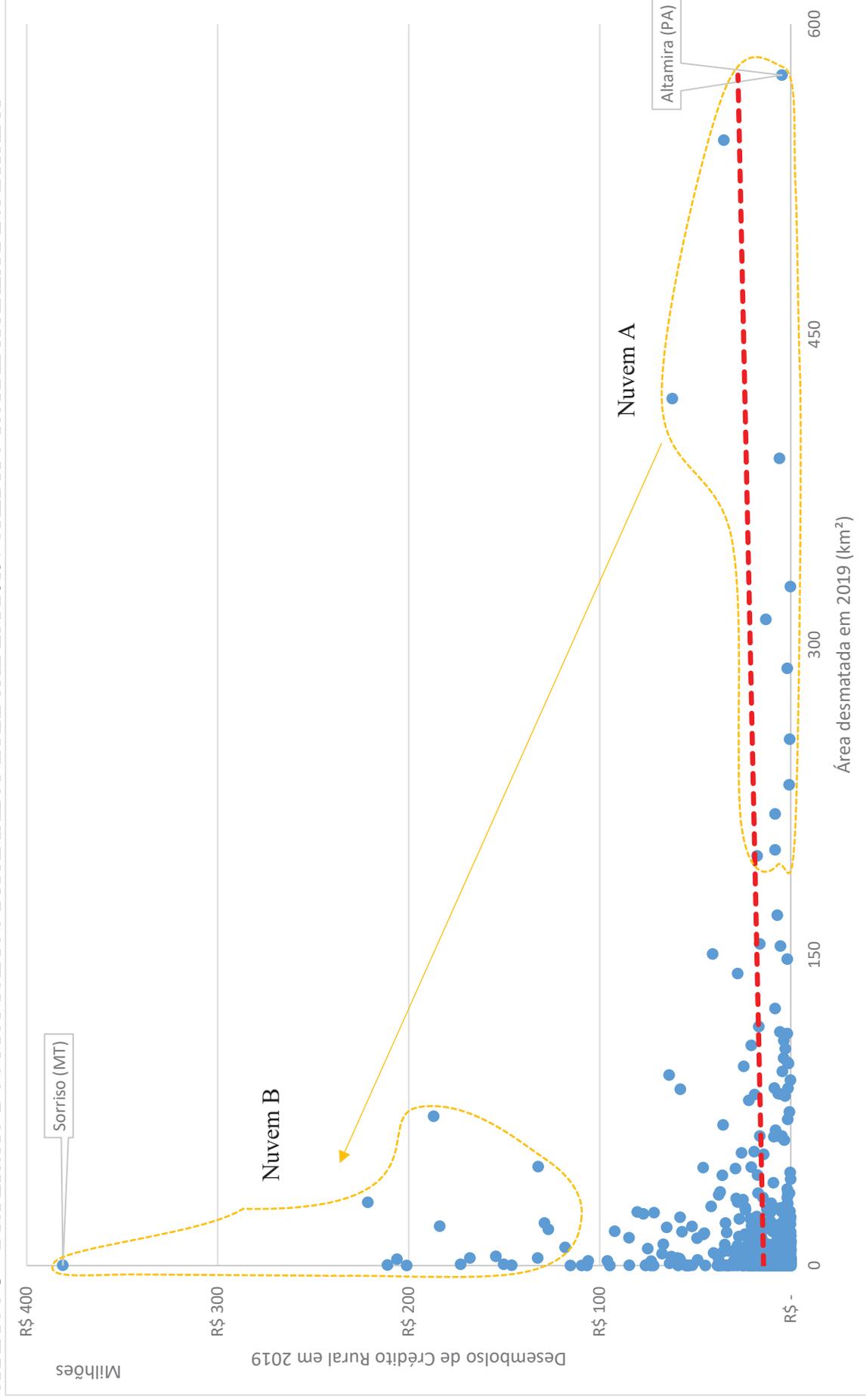
Por fim, apresenta-se o gráfico 3, a seguir. Ele ilustra a dispersão dos municípios da Amazônia Legal, confrontando o desembolso de crédito rural em 2019 ao desmatamento detectado no mesmo ano (em quilômetros quadrados).

A linha em vermelho é a curva de tendência. Sua inclinação positiva sugere que não se pode recusar a hipótese de que desmatamento e concessão de crédito rural avancem em mesmo sentido. Ou seja: o aumento na concessão de crédito pode conduzir ao aumento no desmatamento.

Entretanto, deve-se atentar para dois importantes conjuntos de municípios, indicados pelas nuvens “A” e “B”. No primeiro caso, estão os municípios com os maiores volumes de desmatamento registrados.

A concessão de crédito rural nessas unidades, porém, não está entre as maiores da série observada. Por outro lado, na nuvem “B”, estão os municípios com os maiores desembolsos de crédito rural; seus indicadores de desmatamento não estão entre os principais da série de dados.

GRÁFICO 3 – DISPERSÃO DOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL EM 2019: CRÉDITO RURAL X ÁREA DESMATADA



FONTE: BACEN, 2019, PRODES, 2019. Elaboração própria.

Daí resulta consideração de elevada pertinência: no processo de desmatamento da floresta amazônica, primeiro ocorre o corte raso e a limpeza do solo – essa etapa, num olhar raso, parece não ser custeada por recursos financeiros oriundos de operações de crédito.

Entretanto, o grupo de municípios com maior desembolso de crédito rural apresenta importante característica em comum: sua área total já desmatada é relevante, quando comparada a área total do município.

Observe-se os dois municípios em destaque no gráfico 3: em Altamira (PA), embora com a maior velocidade de desmatamento da região, sua área já desmatada equivale a “apenas” 6% do território total do município; ou seja, em 94% desse território, dificilmente ocorre a execução das atividades agropecuárias que mais utilizam recursos do crédito rural (PRODES, 2019, s.p.).

Em Sorriso (MT), município autoproclamado “capital nacional do agronegócio”, apenas cerca de 30% de seu território é considerado como floresta (PRODES, 2019). Portanto, é possível sugerir a existência de defasagem entre a concessão de crédito rural e o desmatamento.

Ainda que, aparentemente, os recursos destinados ao Plano Safra ou ao crédito rural não impactem de maneira imediata sobre a velocidade do desmatamento, não parece estranho considerar que a perspectiva de acesso às operações de crédito rural, a partir da criação de novos “espaços” para a execução de atividades agropecuárias, seja um determinante fator da expansão da degradação da floresta amazônica.

Assim, pode ser plausível propor que os territórios onde mais avança o desmatamento hoje, sejam os territórios onde mais crescerá o desembolso de crédito rural nos próximos anos. De toda sorte, deve ser reforçado: um simples emprego de curva de tendência linear, para a Amazônia Legal, ostenta inclinação positiva e denota movimento direcionado à mesma direção, entre concessão de crédito e desmatamento.

Enfim, o apêndice apresenta os gráficos de dispersão – confrontando de desembolso de crédito e desmatamento – em nível estadual. Um olhar atento, por exemplo, ao Pará (estado que mais desmata na Amazônia Legal), permite identificar uma possível relação positiva entre desmatamento e crédito rural. Ou seja, reforçando a possibilidade de ambos se moverem na mesma direção. Esse fator eleva a importância de se observar os efeitos da concessão de crédito rural sobre a floresta amazônica.

4.3 VARIÁVEL INDEPENDENTE 2: POPULAÇÃO

Primeiramente, deve ser destacado que, embora esta seção analise especialmente a população inserida na Amazônia Legal, não se pode renegar o papel exercido pela dinâmica populacional mundial. A última, crescente, impacta pressionando a demanda por recursos e, conseqüentemente, no preço de bens e serviços.

Com enfoque à Amazônia Legal, embora ela detenha quase 60% do território brasileiro, em 2019, ela respondeu por 13% da população brasileira (IBGE, 2019). O número absoluto, contudo, não perde expressividade: são mais de 27 milhões de brasileiros que residem dentro da Amazônia Legal.

As capitais amazonense, paraense e maranhense são as três cidades mais populosas e as únicas com mais de 1 milhão de habitantes cada. Em 2019, essas cidades detinham 2,2 milhões de habitantes (Manaus), 1,5 milhão de habitantes (Belém) e 1,1 milhão de habitantes (São Luiz) (IBGE, 2019).

Entre 2013 e 2019, 630 dos 760 municípios que formam a Amazônia Legal registraram aumento de sua população – o que corresponde a 88% do total.

Destaque especial para Boa Vista (RR), cuja população passou de 308.996 para 399.213 habitantes entre 2013 e 2019 (Ibid., 2019) – crescimento de 29%. Novamente, São Felix do Xingu (Pará) aparece em realce, com crescimento de 20% em sua população no mesmo período; de 106.940 para 128.481 habitantes. Ainda no Pará, Parauapebas viu sua população subir de 176.582 para 208.273 habitantes – incremento de 18% (Ibid., 2019).

Enquanto em 2013 a Amazônia Legal detinha 36 municípios com mais de 100 mil habitantes, em 2019 esse número passou para 41 municípios (Ibid., 2019). O estado do Pará detém 18 desses municípios.

Já as 10 cidades mais populosas viram seu número de habitantes subir de 7.402.727 para 8.064.529. Seus quantitativos são discriminados na tabela 9.

Palmas, no Tocantins, é a única capital não presente nesse rol de municípios (ainda assim, sua população cresceu 16% entre 2013 e 2019) (Ibid., 2019). Destaca-se a presença de Porto Velho (RO), que é a terceira cidade com maior incremento na área desmatada em 2019, conforme apontado no quadro 7, anteriormente.

TABELA 9 - MUNICÍPIOS MAIS POPULOSOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Município	População em 2019	Taxa de crescimento (2013 a 2019)
Manaus (AM)	2.182.763	10,2%
Belém (PA)	1.492.745	4,7%
São Luiz (MA)	1.101.884	4,6%
Cuiabá (MT)	612.547	7,5%
Ananindeua (PA)	530.598	7,4%
Porto Velho (RO)	529.544	9,2%
Macapá (AP)	503.327	15,1%
Rio Branco (AC)	407.319	14%
Boa Vista (RR)	399.213	29,2%
Santarém (PA)	304.589	5,6%

FONTE: IBGE, 2013, 2019. Elaborado pelo autor.

A tabela 10, abaixo, condensa algumas das informações acerca da dinâmica populacional da região. Sob o ponto de vista populacional, pode-se cotejar que a área da Amazônia Legal apresenta marcada dinâmica socioeconômica, dado o crescimento observado no período. Isto é, não parece existir evidências de estagnação populacional, ou, ainda, movimentos migratórios de evasão.

TABELA 10 - POPULAÇÃO DA AMAZÔNIA LEGAL SEGMENTADA POR ESTADOS

UF	População em 2019	Taxa de crescimento (2013 a 2019)
PA	8.586.781	8,0%
MA*	5.532.004	4,1%
AM	4.144.597	8,8%
MT	3.484.466	9,5%
RO	1.777.225	2,8%
TO	1.572.866	6,4%
AC	881.935	13,6%
AP	845.731	15,1%
RR	605.761	24,1%
TOTAL	27.431.366	7,7%

*A população do Maranhão considera apenas o território inserido na Amazônia Legal

FONTE: IBGE, 2013, 2019. Elaborado pelo autor.

Isso sugere que é difícil apontar a existência de baixa dinâmica socioeconômica nesse território. Mais do que isso, pode evidenciar, inclusive, possível intensificação de atividades econômicas na região, vinculadas a promoção de maior contingente populacional na área da Amazônia Legal.

4.4 VARIÁVEIS INDEPENDENTES 3, 4 E 5: GASTOS DOS MUNICÍPIOS EM GESTÃO AMBIENTAL, AGRICULTURA E SISTEMA DE TRANSPORTE

A Secretaria do Tesouro Nacional disponibiliza ao público o Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – Siconfi. Esse banco de dados foi desenvolvido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro).

Conforme aponta o órgão do Ministério da Economia (2022, s.p.):

Portanto, no estágio em que se encontra, o Siconfi já representa um sistema revolucionário a serviço da modernização das finanças públicas em território nacional, vez que faculta um inumerável cabedal de informes contábeis e fiscais para a sociedade e o público especializado, o que, por si só, implica em ampliação da transparência pública e fortalecimento do controle social.

A partir dessa ferramenta, é possível detectar qual a destinação dos recursos financeiros de cada prefeitura inserida na Amazônia Legal. Especialmente, para este estudo, os gastos com: i) gestão ambiental; ii) agricultura, e; iii) sistema de transporte.

No ano de 2019, segundo os dados do Ministério da Economia (2019), as prefeituras da Amazônia Legal despenderam os seguintes quantitativos:

- Gestão ambiental: R\$ 493.196.355,01 (19,5% de crescimento real, em relação a 2013)¹²;
- Agricultura: R\$ 615.679.893,35 (14,5% de crescimento real, em relação a 2013)¹³;
- Sistema de transporte: R\$ 1.302.215.791,04 (-3,39% de crescimento real, em relação a 2013)¹⁴.

Fica evidente o predomínio dos gastos no sistema de transporte, que é superior à soma dos gastos em gestão ambiental e agricultura. Contudo, embora maior, esse indicador apresentou queda, em termos reais, no período analisado.

Isso é, os municípios da Amazônia Legal, em geral, têm despendido ao longo do tempo menor quantitativo financeiro em seus sistemas de transporte. Em contrapartida, houve

¹² Índice de preços utilizado: IGP-M.

¹³ Índice de preços utilizado: IGP-M.

¹⁴ Índice de preços utilizado: IGP-M.

crescimento – em termos reais – nos gastos com agricultura e, especialmente, com gestão ambiental.

Existe uma possível tendência de os gastos em gestão ambiental apresentarem as maiores taxas de crescimento, pois é justamente nessa rubrica onde está o maior número de municípios que ainda gastam de maneira incipiente (quantidade relevante dessas prefeituras sequer realizou qualquer tipo de gasto num período de 7 anos, entre 2013 e 2019).

De toda sorte, a seguir, realiza-se análise pormenorizada e individualizada de cada uma das três destinações de gastos supracitadas, no intuito de melhor compreendê-las e identificar possíveis padrões e desigualdades entre os entes federados do território amazônico brasileiro.

4.4.1 Gastos em Gestão Ambiental

Primeiramente, é oportuno elencar o quantitativo de prefeituras que não realizou qualquer dispêndio com essas finalidades, no período de 2013 a 2019. A tabela 11, a seguir, demonstra como se comportaram as prefeituras da região amazônica, com base em seus dispêndios com gestão ambiental.

TABELA 11 - DISPÊNDIO COM GESTÃO AMBIENTAL DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL

Gastos com Gestão Ambiental: 2013 a 2019			
UF	Número total de municípios	Municípios que não dispenderam recursos em todo o período analisado	Municípios que não dispenderam recursos em, pelo menos, um dos exercícios fiscais
MA*	170	44 (31%)	104 (61%)
PA	143	5 (4%)	75 (53%)
MT	141	20 (14%)	85 (60%)
TO	139	0	50 (36%)
AM	62	9 (15%)	24 (39%)
RO	52	10 (19%)	26 (50%)
AC	22	1 (5%)	16 (73%)
AP	16	0	11 (69%)
RR	15	0	10 (67%)
Total	760	89 (12%)	401 (53%)

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia, diversos anos. Elaborado pelo autor.

Dois estados merecem realce. O Tocantins, que parece deter a maior maturidade no desenvolvimento de ações para gestão ambiental: 64% de seus municípios aplicaram recursos nessa finalidade ao longo de todo o período realizado (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Por outro lado, no Maranhão, apenas 8% dos municípios tiveram o mesmo engajamento. Em verdade, a maioria dos municípios da Amazônia Legal não dispendeu recursos financeiros

com gestão ambiental em, pelo menos, um exercício entre 2013 e 2019. Ainda, 12%, ou 89 prefeituras, não direcionaram quaisquer cifras financeiras para gestão ambiental, no mesmo período (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Quanto ao dispêndio total, e à evolução desse gasto com gestão ambiental, a tabela 12 ilustra a posição segmentada por estados:

TABELA 12 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM GESTÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA LEGAL

UF	Gasto total (2013 a 2019)	Gasto em 2013	Gasto em 2019	Crescimento real*
RR	R\$ 85.480.371,91	R\$ 1.819.993,62	R\$ 16.659.922,99	+ 767%
PA	R\$ 743.323.394,50	R\$ 60.947.206,57	R\$ 151.857.011,35	+ 100%
MA**	R\$ 159.032.203,13	R\$ 12.582.820,38	R\$ 28.352.663,45	+ 77%
RO	R\$ 151.561.524,79	R\$ 12.991.346,94	R\$ 28.343.048,21	+ 69%
TO	R\$ 508.668.280,14	R\$ 54.549.169,57	R\$ 114.598.657,95	+ 61%
AC	R\$ 211.600.056,65	R\$ 23.065.880,55	R\$ 44.633.312,22	+ 45%
AM	R\$ 256.183.145,60	R\$ 36.287.044,69	R\$ 38.808.127,44	- 42%
MT	R\$ 375.703.847,89	R\$ 57.642.365,01	R\$ 51.107.032,00	- 60%
AP	R\$ 208.982.412,93	R\$ 33.130.484,97	R\$ 18.836.579,40	- 92%
Total	R\$ 2.700.535.237,54	R\$ 293.016.312,30	R\$ 493.196.355,01	+ 20%

*Índice de preços utilizado: IGP-M

**No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, diversos anos. Elaboração própria.

Pode-se constatar que houve crescimento real no dispêndio com gestão ambiental na Amazônia Legal. Esse movimento foi liderado, especialmente, pelos estados de Roraima, Para e Maranhão. Por outro lado, no Amapá, no Mato Grosso e no Amazonas, é sensível a queda nos gastos com gestão ambiental ao longo do período analisado. A queda, em cada uma dessas unidades da federação, foi superior a 40% (Ministério da Economia, 2019).

Na esfera municipal, destacam-se 7 prefeituras que, em 2019, dispenderam mais de R\$ 10 milhões, cada, em gestão ambiental. Esses municípios são ilustrados pela tabela 13:

TABELA 13 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM GESTÃO AMBIENTAL EM 2019

Município	Dispêndio em 2019	Participação na Amazônia Legal
Rio Branco (AC)	R\$ 29.849.228,34	6,05%
Belém (PA)	R\$ 19.326.207,60	3,92%
Araguaína (TO)	R\$ 19.102.332,29	3,87%
Manaus (AM)	R\$ 18.237.216,99	3,70%
Boa Vista (RR)	R\$ 13.810.543,14	2,80%
Rondonópolis (MT)	R\$ 13.259.790,74	2,69%
Cruzeiro do Sul (AC)	R\$ 12.607.228,67	2,56%
Total	R\$ 126.192.547,77	25,59%

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, 2019, s.p. Elaboração própria.

Nesse grupo, indicado pela tabela 13, estão quatro capitais. Uma tendência esperada, dada a centralidade que as capitais estaduais exercem sobre seus territórios, e a consequente concentração de renda e recursos nesses municípios. Sendo assim, chama atenção a presença de três municípios: i) Araguaína (TO) possui 183 mil habitantes (IBGE, 2020), está a 383 quilômetros de Palmas (TO), sendo a segunda maior cidade tocantinense; ii) Rondonópolis (MT) possui 239 mil habitantes (IBGE, 2021), está a 210 quilômetros de Cuiabá (MT), e é o segundo maior PIB do Mato Grosso (IBGE, 2019); iii) Cruzeiro do Sul (AC) é o segundo maior PIB do Acre (IBGE, 2019), e possui 89 mil habitantes (IBGE, 2021).

4.4.2 Gastos em Agricultura

Quanto ao quantitativo de prefeituras que realizaram dispêndio em agricultura, novamente o Tocantins merece realce: 73% de seus municípios investiram nessa atividade ao longo de todo o período entre 2013 e 2019 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA). Amazonas, Mato Grosso e Rondônia também se destacam: de seus municípios, 74%, 72% e 75%, respectivamente, aplicaram recursos financeiros em despesas com agricultura em todos os exercícios fiscais entre 2013 e 2019.

A tabela 14, abaixo, auxilia a ilustrar o comportamento segmentado por estados:

TABELA 14 - DISPÊNDIO COM AGRICULTURA DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL

Gastos com Agricultura: 2013 a 2019			
UF	Número total de municípios	Municípios que não dispenderam recursos em todo o período analisado	Municípios que não dispenderam recursos em, pelo menos, um dos exercícios fiscais
MA*	170	6 (4%)	103 (61%)
PA	143	1 (1%)	73 (51%)
MT	141	0	40 (28%)
TO	139	0	37 (27%)
AM	62	1 (2%)	15 (24%)
RO	52	0	13 (25%)
AP	16	0	12 (75%)
RR	15	0	10 (67%)
AC	22	0	8 (36%)
Total	760	8 (1%)	311 (41%)

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia, diversos anos. Elaborado pelo autor.

O Maranhão, assim como nos gastos com gestão ambiental, volta a se destacar negativamente: apenas 35% de seus municípios aplicaram recursos financeiros em agricultura em todos os exercícios fiscais analisados (2013 a 2019). Nesse sentido, Roraima e Amapá também ostentam baixo número de prefeituras que aplicou recursos financeiros em todos os exercícios em análise: apenas 33% e 25%, respectivamente.

No contexto da Amazônia Legal, comparativamente aos gastos em gestão ambiental, o cenário apresenta melhora: desta feita, a maioria dos municípios aplicou recursos em todos os exercícios analisados. Quer seja: 58% das prefeituras investiram, anualmente, em atividades relacionadas à agricultura.

Ao analisar o quantitativo total dos recursos financeiros direcionados para agricultura, pode-se perceber que a região da Amazônia Legal ampliou os gastos em 15%, de 2013 a 2019 (crescimento real), conforme é destacado no quadro 13.

Novamente, o estado do Tocantins é um dos responsáveis pelo crescimento na destinação de recursos financeiros. Mato Grosso e Amapá também auxiliaram a conduzir a elevação nos gastos em agricultura na região. No Amazonas, por sua vez, os gastos, em termos reais, reduziram 35%, conforme indicado na tabela 15.

TABELA 15 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM AGRICULTURA NA AMAZÔNIA LEGAL

UF	Gasto total (2013 a 2019)	Gasto em 2013	Gasto em 2019	Crescimento real*
PA	R\$ 911.798.711,87	R\$ 118.589.250,54	R\$ 155.825.914,35	- 17%
MT	R\$ 592.272.578,29	R\$ 52.131.096,06	R\$ 132.054.431,13	+ 105%
AM	R\$ 387.736.536,30	R\$ 60.220.966,25	R\$ 68.753.500,27	- 35%
RO	R\$ 363.415.429,67	R\$ 40.793.690,02	R\$ 58.981.590,44	- 4%
TO	R\$ 362.083.818,67	R\$ 31.169.034,32	R\$ 72.641.577,82	+ 84%
MA**	R\$ 323.522.575,19	R\$ 37.892.925,98	R\$ 62.584.265,11	+ 16%
AC	R\$ 183.562.718,72	R\$ 20.181.647,43	R\$ 34.131.800,09	+ 20%
RR	R\$ 82.265.043,70	R\$ 13.443.261,61	R\$ 19.080.388,10	- 7%
AP	R\$ 52.300.207,83	R\$ 2.572.146,46	R\$ 11.626.426,04	+ 303%
Total	R\$ 3.258.957.620,24	R\$ 376.994.018,67	R\$ 615.679.893,35	+ 15%

*Índice de preços utilizado: IGP-M

**No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, diversos anos. Elaboração própria.

Por fim, a tabela 16, abaixo, exhibe os 7 principais municípios em termos de dispêndio em agricultura. Rondonópolis (MT), Rio Branco (AC) e Cruzeiro do Sul (AC) figuram, novamente, entre as maiores cifras financeiras.

TABELA 16 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM AGRICULTURA EM 2019

Município	Dispêndio em 2019	Participação na Amazônia Legal
Palmas (TO)	R\$ 17.175.148,23	2,79%
Parauapebas (PA)	R\$ 13.145.796,30	2,14%
Santarém (PA)	R\$ 9.268.586,16	1,51%
Porto Velho (RO)	R\$ 9.126.656,89	1,48%
Rondonópolis (MT)	R\$ 8.935.180,58	1,45%
Rio Branco (AC)	R\$ 8.433.017,49	1,37%
Cruzeiro do Sul (AC)	R\$ 8.098.050,04	1,32%
Total	R\$ 74.182.435,69	12,05%

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, 2019, s.p. Elaboração própria.

Destaca-se a presença dos municípios paraenses de Parauapebas, com 213 mil habitantes (IBGE, 2020) e segundo maior PIB do estado (IBGE, 2019), e de Santarém, que conta com mais de 300 mil habitantes (IBGE, 2020) e é o segundo centro populacional do estado. Porto Velho (RO) também se faz presente no quadro 14 – importante sublinhar que se trata de um dos municípios que mais desmatou em 2019.

Enfim, reforça-se o maior engajamento dos municípios, em termos gerais, nos gastos com agricultura – comparativamente aos gastos com gestão ambiental. Essa característica será novamente comparada adiante, ao se observar os gastos com sistema de transporte das prefeituras da Amazônia Legal.

4.4.3 SISTEMA DE TRANSPORTE

Embora seja o principal destino dos gastos das prefeituras analisado por este estudo, o sistema de transporte também é o que apresenta a maior concentração de gastos entre as prefeituras que compõem a Amazônia Legal, conforme indica o quadro 15 a seguir.

Apenas 40% das prefeituras desse território efetivamente gastam, anualmente, com seus sistemas de transporte. Para outros 54% dos municípios, os gastos são esporádicos, e para os 6% de municípios restantes (44 prefeituras) não houve qualquer gasto no período em análise (2013 a 2019).

O dispêndio com sistema de transporte apresenta, portanto, a maior concentração em menor número de municípios, dentre os três tipos de gastos analisados por esta dissertação (sistema de transporte, gestão ambiental e agricultura). Ainda assim, é onde a área da Amazônia Legal observa as maiores cifras financeiras destinadas. Afinal, nos 7 exercícios fiscais aqui analisados, foram empenhados pouco mais de R\$ 8 bilhões.

A tabela 17, abaixo, pormenoriza os dispêndios com o sistema de transporte, por unidade federativa.

TABELA 17 - DISPÊNDIO COM TRANSPORTE DAS PREFEITURAS DA AMAZÔNIA LEGAL

Gastos com Sistema de Transporte: 2013 a 2019			
UF	Número total de municípios	Municípios que não dispenderam recursos em todo o período analisado	Municípios que não dispenderam recursos em, pelo menos, um dos exercícios fiscais
MA*	170	7 (4%)	128 (75%)
PA	143	14 (10%)	91 (64%)
MT	141	1 (1%)	54 (38%)
TO	139	3 (2%)	55 (40%)
AM	62	8 (13%)	42 (68%)
RO	52	0	8 (15%)
AC	22	2 (9%)	15 (68%)
AP	16	6 (38%)	9 (56%)
RR	15	3 (20%)	9 (60%)
Total	760	44 (6%)	411 (54%)

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia, diversos anos. Elaborado pelo autor.

À despeito da pequena queda, em termos reais, dos recursos dispendidos entre 2013 e 2019 (-3,39% da Amazônia Legal), Acre, Mato Grosso e Roraima apresentaram sensíveis elevações em seus gastos com sistemas de transporte. Já as maiores quedas nos gastos foram observadas no Amazonas e no Maranhão, conforme indicado pela tabela 18:

TABELA 18 - VALOR TOTAL DISPENDIDO COM SISTEMAS DE TRANSPORTE NA AMAZÔNIA LEGAL

UF	Gasto total (2013 a 2019)	Gasto em 2013	Gasto em 2019	Crescimento real*
PA	R\$ 2.649.257.123,00	R\$ 267.247.883,62	R\$ 404.570.108,56	+ 3%
MT	R\$ 2.247.092.931,96	R\$ 179.259.663,35	R\$ 427.419.962,40	+ 90%
MA*	R\$ 1.286.657.444,21	R\$ 237.978.977,32	R\$ 167.117.810,03	- 79%
RO	R\$ 719.789.377,08	R\$ 89.044.868,97	R\$ 113.370.861,30	- 22%
TO	R\$ 454.932.306,78	R\$ 52.913.029,22	R\$ 78.125.142,21	- 1%
AM	R\$ 266.361.801,28	R\$ 33.922.008,17	R\$ 23.479.963,77	- 80%
AC	R\$ 184.923.103,14	R\$ 11.958.088,07	R\$ 36.193.543,57	+ 154%
RR	R\$ 129.137.095,86	R\$ 8.888.399,74	R\$ 34.496.711,56	+ 239%
AP	R\$ 126.940.816,95	R\$ 14.324.506,15	R\$ 17.441.687,64	- 27%
Total	R\$ 8.065.092.000,26	R\$ 895.537.424,61	R\$ 1.302.215.791,04	- 3%

*Índice de preços utilizado: IGP-M

**No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, diversos anos. Elaboração própria.

Por fim, a tabela 19, a seguir, apresenta o volume dos sete maiores dispêndios municipais com sistemas de transporte.

TABELA 19 - SETE MAIORES DISPÊNDIOS EM SISTEMAS DE TRANSPORTE EM 2019

Município	Dispêndio em 2019	Participação na Amazônia Legal
Parauepebas (PA)	R\$ 137.987.860,00	10,60%
Belém (PA)	R\$ 63.161.708,72	4,85%
São Luís (MA)	R\$ 28.919.369,32	2,22%
Marabá (PA)	R\$ 26.121.266,32	2,01%
Rondonópolis (MT)	R\$ 19.995.213,81	1,54%
Boa Vista (RR)	R\$ 19.286.352,01	1,48%
Santarém (PA)	R\$ 19.231.525,28	1,48%
Total	R\$ 314.703.295,46	24,17%

FONTE: Ministério da Economia/Secretaria do Tesouro Nacional, 2019, s.p. Elaboração própria.

Ampla destaque para o município de Parauepebas, que detém mais de 10% dos gastos com transporte de toda a Amazônia Legal. Ainda, esse conjunto de sete prefeituras, responde por praticamente um quarto de todo o gasto no território da Amazônia Legal – revelando a concentração dos gastos nessa atividade.

Em suma, ao analisar os gastos das prefeituras com suas atividades em gestão ambiental, agricultura e sistema de transporte, importantes semelhanças e discrepâncias são detectadas. Embora detenha o maior fluxo de recursos financeiros, os gastos com sistema de transporte apresentaram estagnação/queda no período analisado. Já os gastos em gestão ambiental e agricultura apresentaram crescimento real, especialmente o primeiro.

Tal crescimento, porém, não significa necessariamente um sinal positivo para a Amazônia Legal. Porque quantidade significativa das prefeituras ainda investe de maneira incipiente nessas atividades. Num universo de 760 municípios, pôde-se identificar que mais da metade não investe nessas três áreas de modo regular, anualmente. Alguns desses municípios sequer investiu, entre 2013 e 2019, em pelo menos uma dessas três áreas.

De maneira concisa, parece claro que, sob a ótica dos gastos municipais, prefeituras maiores e melhor estruturadas conseguem criar, gerenciar e perpetuar políticas e programas públicos mais adequados às suas necessidades e, conseqüentemente, direcionar recursos financeiros de maneira mais acurada. Essas características são reforçadas pela análise apresentada nesta seção, uma vez que os municípios que mais dispenderam recursos – seja em gestão ambiental, agricultura ou transporte – são alguns dos maiores municípios da Amazônia Legal, e apresentam marcadas dinâmicas socioeconômicas.

4.5 VARIÁVEL INDEPENDENTE 6: REBANHO BOVINO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divulga, anualmente, a Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM. Essa pesquisa fornece, entre outras informações, o quantitativo dos rebanhos (em cabeças) de suínos, galináceos, equinos, bubalinos, caprinos, ovinos e, de especial interesse neste estudo, bovinos. Como a unidade de coleta dos dados é o município, essa pesquisa pôde ser utilizada com êxito nesta dissertação.

No ano de 2019, a Amazônia Legal detinha a marca de 89.048.184 cabeças bovinas (IBGE, 2019). Considerando que são pouco mais de 27 milhões de habitantes nesse território, existem mais de 3 cabeças bovinas por habitante na Amazônia Legal.

Aliás, o rebanho bovino aumentou em 11,2% no período de 2013 a 2019. De fato, esse rebanho cresceu em todos os anos da série.

Em 2019, cinco municípios da Amazônia Legal, individualmente, ostentaram rebanhos superiores a 1 milhão de cabeças bovinas. Essa informação é disponibilizada na tabela 20, a seguir. Esse quadro faz perceber que, em apenas 5 municípios, é possível mapear quase 8% do rebanho bovino de toda a Amazônia Legal, que está distribuído ao longo dos 760 municípios da região.

TABELA 20 - PRINCIPAIS REBANHOS BOVINOS DA AMAZÔNIA LEGAL, POR MUNICÍPIO, ANO 2019

Município	Rebanho bovino (cabeças)	Participação na Amazônia Legal
São Félix do Xingu (PA)	2.241.537	2,52%
Vila Bela da Santíssima Trindade (MT)	1.163.870	1,31%
Porto Velho (RO)	1.141.763	1,28%
Marabá (PA)	1.136.100	1,28%
Cáceres (MT)	1.113.131	1,25%
Total	6.796.401	7,63%

FONTE: IBGE, 2019b. Elaborado pelo autor.

Dois desses municípios indicados no quadro 18 (São Félix do Xingu e Porto Velho) estão entre os 10 maiores desmatamentos da Amazônia Legal em 2019. Não se pode deixar de destacar, adicionalmente, os demais conjuntos de municípios do território amazônico brasileiro. 22 municípios detêm rebanhos de tamanho entre 500 mil e 1 milhão de cabeças (IBGE, 2019b). Ainda, 228 municípios possuem rebanhos entre 100 mil e 500 mil cabeças (IBGE, 2019b).

Em média, de acordo com os dados da PPM de 2019 do IBGE, cada município da Amazônia Legal deteve rebanho bovino de pouco mais de 117 mil cabeças.

Ao observar o rebanho bovino em escala estadual, porém, é possível identificar importantes discrepâncias. Afinal, esse rebanho não se distribui de modo homogêneo ao longo da Amazônia Legal. A tabela 21, abaixo, discrimina o quantitativo de cada estado:

TABELA 21 - REBANHO BOVINO NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL (NÚMERO DE CABEÇAS)

UF	Rebanho bovino	Participação na Amazônia Legal
Mato Grosso	31.973.856	36%
Pará	20.940.237	23,5%
Rondônia	14.349.219	16%
Tocantins	8.480.724	9,5%
Maranhão*	7.405.421	8,5%
Acre	3.509.682	4%
Amazonas	1.455.842	1,5%
Roraima	879.007	0,9%
Amapá	54.296	0,1%
TOTAL	89.048.284	100%

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: IBGE/PPM, 2019. Elaborado pelo autor.

O Mato Grosso lidera, com larga vantagem, o número de cabeças de bois e vacas: são 31.973.856 cabeças bovinas no estado – contra 3.484.466 habitantes (IBGE, 2019). Isto é: o rebanho bovino é mais de 9 vezes superior ao número de habitantes.

Em segundo lugar no tamanho do rebanho bovino está o estado do Pará, com pouco mais de 20 milhões de cabeças (bois e vacas).

Adicionalmente, estudo elaborado pela Embrapa ressaltou a pertinência do rebanho bovino e da produção de carne bovina brasileira para o comércio exterior. Segundo a Embrapa (2021, s.p.):

Em 2020, o rebanho bovino brasileiro foi o maior do mundo, representando 14,3% do rebanho mundial, com 217 milhões de cabeças, seguido pela Índia com 190 milhões de cabeças. [...] ao se fazer o recorte sobre a carne bovina, o país, em 2020, foi o maior exportador de carnes do mundo, com 2,2 milhões de toneladas e 14,4% do mercado internacional.

Com a relevância supracitada do rebanho bovino brasileiro, é plausível considerar que a Amazônia Legal, além de deter a maior floresta tropical do mundo, detém também um dos principais rebanhos bovinos do planeta. Tal característica, se não adequadamente monitorada e

fiscalizada, pode trazer consequências perversas sobre a sustentabilidade dessa atividade econômica.

4.6 VARIÁVEL INDEPENDENTE 7: ÍNDICE DE PREÇO DA AGRICULTURA TEMPORÁRIA

Para construção do índice de preço da agricultura temporária, este trabalho utilizou todas as culturas temporárias mensuradas pelo IBGE na Produção Agrícola Municipal. Apenas a soja foi excluída pois, dada sua relevância (que será analisada com maior detalhe na próxima seção), é tratada separadamente pela variável independente 8 do modelo econométrico desta. Nesse sentido, foram consideradas 30 culturas temporárias.

A partir do levantamento das quantidades produzidas, e do valor da produção (ambos mensurados pela PAM), foi possível determinar o índice de preços para cada município.

Optou-se pela utilização das 30 culturas temporárias para perseguir maior robustez ao modelo econométrico. Contudo, deve-se citar, por exemplo, o entendimento já catalogado na literatura por Martha Júnior, Contini e Navarro (2011).

Em seu estudo, os autores selecionaram as seguintes culturas temporárias, de acordo com sua representatividade na Amazônia Legal: “a soja (51,8% do total da região), o milho (21,5% do total), o arroz (9,0% do total), a mandioca (6,0% do total) e o feijão (2,5% do total), que representam 90,86% da área com lavouras temporárias” (MARTHA JUNIOR, CONTINI & NAVARRO, 2011, p.12).

Ainda de acordo com o levantamento do estudo supracitado, essas culturas da Amazônia Legal representam, respectivamente, 31,0% (soja), 18,5% (milho), 39,8% (arroz), 38,2% (mandioca) e 8,1% (feijão) das áreas plantadas no Brasil.

No âmbito da Amazônia Legal, o índice de preços da agricultura temporária avançou 42,12% entre 2012 e 2019 (IBGE, 2019). Há de se considerar, ainda, a evolução no IGP-M de 60,4% nesse período (FGV, 2019). Assim, pode-se destacar 3 grupos de estados dentro da Amazônia Legal, no tocante aos preços da agricultura temporária: i) Grupo com queda nominal e real nos preços, composto apenas pelo estado do Amapá (queda de 1,7% no período) (IBGE, 2019; FGV, 2019); ii) Grupo com queda real nos preços, composto pelos estados do Maranhão (queda real de 43%), Roraima (queda real de 36,6%), Mato Grosso (queda real de 27,5%), Acre (queda real de 25,6%), Roraima (queda real de 12,3%) e Tocantins (queda real de 1,6%) (IBGE, 2019; FGV, 2019); iii) Grupo com elevação real nos preços, composto pelo Pará (4,1%) e Amazonas (14,8) (IBGE, 2019; FGV, 2019).

Ou seja: em 56,2% da área territorial da Amazônia Legal, os preços da agricultura temporária subiram acima do IGP-M.

4.7 VARIÁVEL INDEPENDENTE 8: PREÇO DA SOJA

Por meio da Produção Agrícola Municipal, o IBGE investiga um conjunto de produtos das lavouras temporárias e permanentes do Brasil, tendo como unidade de coleta o município, e periodicidade anual. Esse indicador foi iniciado pelo Ministério da Agricultura na década de 1930.

A partir desse indicador, é possível determinar qual foi a quantidade produzida por município, juntamente com o valor total da produção. A divisão desses dois indicadores confere, nesta dissertação, o preço médio da tonelada da soja em grãos.

Desta maneira, torna-se possível estimar o preço médio da soja por município, no âmbito da Amazônia Legal, tendo como fonte de dados pesquisa disponibilizada pelo IBGE.

E, embora a mensuração permita a estratificação por município, é perceptível a existência de dinâmicas em escala estadual. Por isso, nesta variável, a análise se debruça sobre a escala dos estados inseridos na Amazônia Legal. Ainda assim, deve ser destacado o município de Sorriso (MT), que em todos os anos (entre 2013 e 2019) foi o maior produtor de grão de soja da Amazônia Legal: média de 2.023.277 toneladas desse grão por ano (IBGE, 2019).

Primeiramente, sublinha-se o nível médio de preços praticado em escala estadual. O Amapá se destaca, tendo apresentado o menor preço do grão de soja em cinco dos sete anos aqui analisados (IBGE, 2019).

Em segundo lugar, observa-se a evolução do preço da soja praticado na região. No âmbito da Amazônia Legal, entre 2013 e 2019, houve um incremento de 29,8% no preço praticado. No Amazonas, maior área territorial, a evolução no preço foi de 57%; no Acre, 50%; no Mato Grosso, maior produtor, a evolução no preço praticado foi de 37%; no Maranhão, 34%; em Roraima, 30%; no Tocantins, 29%; no Amapá, 17%; em Rondônia, 17%, e; no Pará, 5% (IBGE 2013, 2019).

Contudo, é interessante observar o nível médio de preço praticado em conjunto com o número de municípios produtores em cada estado. A tabela 22, na sequência, revela o percentual de municípios que produzem soja em grãos em cada estado da Amazônia Legal.

TABELA 22 - PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS PRODUTORES DE SOJA EM GRÃOS NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
MT	78%	80%	83%	84%	84%	87%	86%
RO	48%	50%	56%	58%	63%	63%	67%
TO	51%	56%	58%	59%	60%	60%	64%
AP	19%	19%	19%	19%	19%	19%	44%
RR	27%	27%	47%	40%	40%	40%	40%
MA*	16%	17%	19%	20%	22%	24%	26%
PA	15%	17%	16%	19%	20%	20%	22%
AC	5%	9%	0%	5%	9%	9%	14%
AM	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.

FONTE: IBGE, diversos anos. Elaboração própria.

Destaque absoluto para o Mato Grosso, onde 86% dos municípios, atualmente, produzem soja em grãos (conforme indicado no quadro 20). Não obstante, 141 dos 760 municípios da Amazônia Legal estão no Mato Grosso: ou seja, o número absoluto é também relevante na escala regional. Roraima e Tocantins também se destacam, no sentido de que mais da metade de seus municípios são produtores de soja em grãos.

Na outra ponta, Acre e, em especial, o Amazonas, são os estados com a produção de soja em grãos menos difundida entre seus municípios. Ainda, deve ser realçado: a produção do grão de soja se tornou mais perene em todos os estados: isto é, observou-se aumento do número de municípios envolvidos na produção de soja em grãos em todas as unidades federativas – à exceção do Amazonas.

Em termos nominais, o preço da soja também avançou. Segundo o IBGE (2013, 2019), na escala municipal, o preço médio praticado na Amazônia Legal foi elevado de R\$0,81 para R\$1,06. Ainda, entre os três maiores estados produtores (Mato Grosso, Roraima e Tocantins), o menor preço foi identificado no Mato Grosso. Em 4 dos 7 anos aqui analisados, o Mato Grosso apresentou o menor preço (em 2013, 2014, 2017 e 2018).

4.8 VARIÁVEL INDEPENDENTE 9: ÍNDICE DE PREÇO DA AGRICULTURA PERMANENTE

Por sua vez, as culturas permanentes aqui selecionadas respeitam a decisão tomada com a variável independente 7 – Índice de Preço da Agricultura Temporária. Ou seja: também foram utilizados os dados disponibilizados pela PAM, especialmente o quantitativo total produzido e o valor total da produção.

Desta feita, foram 35 lavouras permanentes observadas. Na elaboração do Índice de Preços, foram excluídas as lavouras de Caju e Borracha. A primeira, teve sua mensuração apenas entre os anos de 1974 e 1987. A segunda, pelo entendimento de que se trata de extração vegetal, e não de lavoura propriamente dita. Compartilham dessa interpretação Cruz (2019), Soares (2003), Meira (1996), entre outros.

Ainda assim, ressalta-se o esforço analítico já catalogado de Martha Júnior, Contini e Navarro (2011). Esses autores optaram por selecionar apenas as seguintes lavouras permanentes, dada sua representatividade no território amazônico: “o café (31,0% do total), o cacau (16,3% do total), a banana (15,4% do total), [...] borracha (8,5% do total) e dendê (7,5% do total regional)” (MARTHA JUNIOR, CONTINI E NAVARRO, 2011, p. 12). Essas 5 culturas respondem, em conjunto, por 78,7% do uso da terra com lavouras permanentes.

Adicionalmente, os autores supracitados também selecionaram as lavouras de pimentado-reino, guaraná e palmito. Segundo Martha Júnior, Contini e Navarro (2011), essas lavouras respondem, respectivamente, por 85%, 56,5% e 30,4% das áreas desses cultivos no Brasil. No geral, tendo como área a Amazônia Legal, os preços da agricultura permanente avançaram 56% entre 2013 e 2019. Em Rondônia, a evolução foi de notáveis 151%; no Amazonas, 114%; no Tocantins, 89%; em Roraima, 75%; no Pará, 48%; no Acre, 45%; no Amapá, 39%; no Mato Grosso, a evolução foi de 31%; no Maranhão, 11% (IBGE, 2013, 2019).

4.9 VARIÁVEL INDEPENDENTE 10: RENDA MUNICIPAL

Em contraste com variáveis anteriores, como o rebanho bovino, onde a Amazônia Legal exerce protagonismo em escala nacional e global, o PIB dos municípios deste território possui menor representatividade para a economia brasileira.

O PIB da Amazônia Legal é de R\$647 bilhões (IBGE, 2019), e representa uma porção de 8,76% do PIB brasileiro. Embora representativo, considerando sua área territorial (60% do Brasil) e sua população (13% do Brasil), a Amazônia Legal pode perder representatividade quando se aborda seu PIB, em termos comparativos.

Contudo, deve-se ressaltar que, por exemplo, a produção de produtos primários e commodities na Amazônia Legal sofre posterior industrialização no Sudeste e Sul do Brasil. Tal característica pode gerar sensíveis distorções no efetivo tamanho da massa econômica das regiões brasileiras.

Mas, também, deve ser observado que, entre 2013 e 2019, não houve crescimento real do PIB da Amazônia Legal. Utilizando o IGP-M como índice de preços, segundo dados do IBGE para os anos de 2013 e 2019, o PIB da Amazônia Legal sofreu *retração* de 1,95%.

Os estados que compõem o território amazônico brasileiro, porém, apresentam suas dinâmicas próprias. A tabela 23, abaixo, apresenta a evolução no PIB das unidades da federação.

TABELA 23 - TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB DAS UFS DA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 2013 E 2019

	TO	MT	RR	RO	PA	MA*	AC	AP	AM
Varição real no PIB	16,6%	10,5%	9,8%	2,5%	-1,5%	-5,9%	-11%	-12%	-19%

*No Maranhão, considerou-se apenas os municípios inseridos na Amazônia Legal.
FONTE: IBGE, 2013, 2019. Elaboração própria.

Portanto, embora a Amazônia Legal apresente queda em sua renda agregada, ao longo da série temporal em análise, estados como Tocantins, Mato Grosso e Roraima ostentaram marcado desempenho positivo.

E, mesmo nos estados que, de modo geral, apresentaram desempenho comparativamente baixo, ou negativo, existem municípios que merecem realce. A tabela 24 apresentada alguns municípios selecionados, com marcada dinâmica em sua renda.

TABELA 24 - EVOLUÇÃO NA RENDA DE MUNICÍPIOS SELECIONADOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Município	PIB em 2019	Taxa de crescimento 2013-2019
Canaã dos Carajás (PA)	R\$ 10.710.595.000,00	208%
Matupá (MT)	R\$ 1.006.342.000,00	180%
Porto Nacional (TO)	R\$ 1.868.578.000,00	102%
Barcarena (PA)	R\$ 5.369.310.000,00	102%
Santana do Araguaia (PA)	R\$ 1.036.055.000,00	101%

FONTE: IBGE, 2013, 2019. Elaborado pelo autor.

É importante sublinhar que essa amostra de municípios, indicada na tabela 24, é parte integrante de um conjunto maior de cidades, que experimenta marcada evolução em sua renda. Tratam-se, afinal, de municípios inseridos na propalada *fronteira agropecuária* da Amazônia Legal.

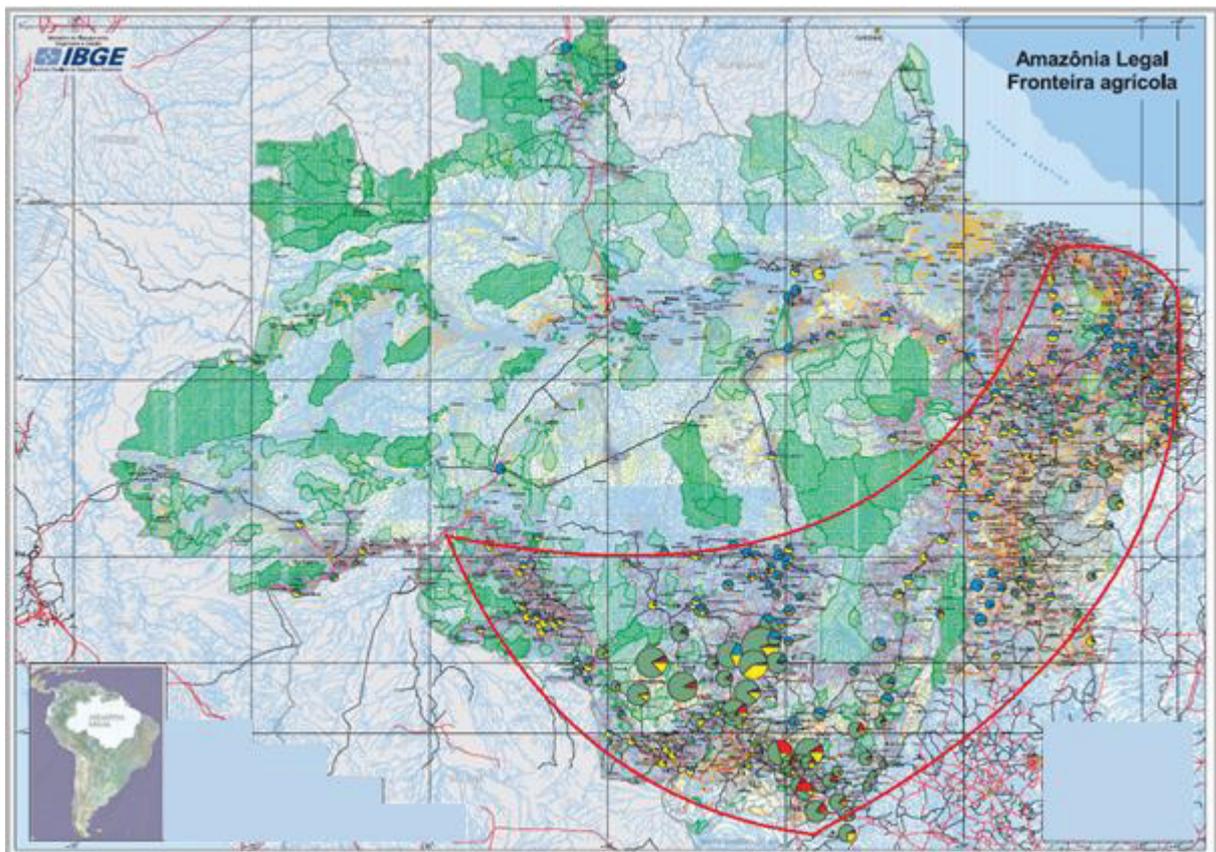
Segundo o IBGE (2022, s.p.), são importantes as razões que explicam a destacada dinâmica econômica dos municípios nessa região:

Nesse sentido, a distribuição dos cultivos de grãos, em especial da soja, milho e arroz, assim como do algodão na Amazônia, [...] tem sua dinâmica espacial associada, em grande parte, não somente à pesquisa científica, que possibilitou a adaptação de novas espécies vegetais às características do cerrado, como ao uso intensivo de máquinas, equipamentos e insumos, determinantes dos elevados índices de produtividade aí alcançados.

Assim, nota-se a importância da área de fronteira agrícola na dinâmica econômica dos municípios envolvidos. Tal região é ilustrada pela figura 6, abaixo, que indica (dentro do polígono em vermelho) a área da fronteira agropecuária da Amazônia Legal.

Como mostra a figura 6, a seguir, não por acaso os dois estados amazônicos que apresentaram maior crescimento no período (Tocantins e Mato Grosso), e os municípios que também apresentaram as maiores taxas de crescimento (a exemplo do quadro 22), encontram-se em sua quase totalidade inseridos na área da fronteira agropecuária.

FIGURA 6 – FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA LEGAL



FONTE: IBGE, 2022.

Conforme indicado pelo IBGE (2022, s.p.), esse incremento na dinâmica econômica se deve especialmente pelo avanço no cultivo de grãos na região:

[...] a distribuição espacial das principais lavouras temporárias e, em especial, do cultivo da soja, revela a feição atual de uma dinâmica territorial que conjuga inovação tecnológica à expansão horizontal de cultivos modernizados predominantemente em áreas de cerrado de baixa densidade demográfica. Tais áreas eram tradicionalmente ocupadas por uma pecuária extensiva ou se apresentavam encobertas por uma vegetação original de cerrado ou, em menor escala, de floresta, às quais se associavam características naturais limitantes de seu potencial produtivo.

Portanto, a potencialidade para a produção de grãos, aliada ao clima e topografia encontrados principalmente no Mato Grosso e no Tocantins, favorecem inequivocamente à produção em grande escala. Nesses dois estados, predomina um clima com período seco definido – favorável à atividade agrícola, e complementado pela topografia plana, ideal para a operação de grandes máquinas agrícolas em produção em larga escala.

A expansão da atividade econômica, naturalmente, produz efeitos variados, inclusive na atração de investimentos em infraestrutura – que, conseqüentemente, criam oportunidades de investimento não só ao setor agropecuarista; também à indústria e, principalmente, ao setor de serviços:

[...] os serviços ligados diretamente à população urbana constituem um dos ramos que tem se beneficiado diretamente com o surgimento e ampliação das pequenas e médias cidades situadas na fronteira amazônica, envolvendo, nesse sentido, a demanda por escolas, serviços médicos e de alimentação, além de estimular o crescimento do comércio local, ampliando o leque de atividades reveladoras da sólida associação campo-cidade que acompanha na atualidade a expansão da fronteira agropecuária na Amazônia. (IBGE, 2022, s.p.)

Em suma, com a inserção da ideia de “fronteira agropecuária”, é possível identificar instrumento fértil que auxilia na compreensão do marcado crescimento econômico observado em relevante porção da Amazônia Legal.

4.10 VARIÁVEL INDEPENDENTE 11: EXTRAÇÃO VEGETAL

Esta variável também é mensurada pelo IBGE. Basicamente, o Instituto mensura a produção da extração vegetal por metros cúbicos. No caso deste estudo, será analisada a quantidade produzida na extração vegetal de madeira em tora.

A primeira constatação é sobre a quantidade total produzida na Amazônia Legal anualmente. Em verdade, a melhor marca foi registrada no início da série deste estudo: isto é, em 2013. A tabela 25 discrimina a relação anual:

TABELA 25 - EXTRAÇÃO VEGETAL (MADEIRA EM TORA), EM METROS CÚBICOS, NA AMAZÔNIA LEGAL

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade em milhões de m ³	12,4	11,7	11,3	10,6	11,3	10,8	11,3

FONTE: IBGE, diversos anos. Elaboração própria.

Portanto, existe a possibilidade de se cotejar uma eventual estabilidade no volume de madeira em tora extraído da Amazônia Legal, ao longo da série histórica aqui analisada.

Adicionalmente, alguns municípios merecem realce. Porto Velho (RO) é um deles. Em 2013 e em 2014 ele foi o responsável por uma das maiores extrações de toda a Amazônia Legal (IBGE, 2013, 2014). Aripuanã (MT) apresentou relevante quantidade extraída em 2019.

O destaque maior, porém, deve ser conferido ao município de Portel (PA).

Seu volume de produção é constante e de destaque para a região, ao longo de todos os anos na série de 2013 a 2019. A extração vegetal nesse município é objeto de estudo em diferentes trabalhos já catalogados na literatura.

Santos (2015) direcionou seu trabalho para a compreensão das dificuldades, encontradas no Pará, para o estabelecimento do controle e regulação da exploração madeireira pelo Estado. Seu principal município de análise foi Portel.

Monteiro et al (2013) destacaram a proeminência da extração de madeira ilegal no mesmo município. D'Arace et al (2019) analisaram a produção de madeira em toras no Pará entre os anos de 2013 e 2017. Para o último autor, é emergente que a exploração florestal na região, especialmente em Portel, comece a ser efetuada de forma sustentável, com destaque para a elaboração de planos de manejo florestal.

A tabela 26, abaixo, ilustra os municípios e anos destaque na produção de madeira em tora. Ainda que exista produção expressiva em diversos municípios, inclusive Porto Velho, o destaque permanece a Portel, com média anual, em todo o período aqui analisado, de um milhão de metros cúbicos ano.

TABELA 26 - PRODUÇÃO DE MADEIRA EM TORA EM MUNICÍPIOS SELECIONADOS

Município	Quantidade (metros cúbicos)	Ano
Cujubim (RO)	354.418	2013
Candeias do Jamari (RO)	379.380	2013 e 2014
Juara (MT)	380.000	2018
Santarém (PA)	395.300	2017
Rorainópolis (RR)	424.601	2017
Colniza (MT)	624.484	2019
Aripuanã (MT)	682.545	2019
Porto Velho (RO)	1.521.233	2013 e 2014
Portel (PA)	1.000.000 (média)	2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019

FONTE: IBGE, diversos anos. Elaborado pelo autor.

Em verdade, o estado do Pará divide com o Mato Grosso a liderança na extração de madeira em tora na Amazônia Legal. Cada um desses estados responde, individualmente, por 33% dessa extração no território amazônico brasileiro. Em terceiro lugar, está Rondônia, com 12% da extração de madeira em tora (IBGE, 2019). Portanto, um conjunto de três estados responde por 78% de toda madeira em tora extraída da Amazônia Legal.

E, novamente, o município de Portel (PA) deve ser realçado: nada menos do que 9% da extração de madeira em tora do toda a Amazônia Legal está localizada nesse município (IBGE, 2019).

5. APRESENTAÇÃO DO MODELO ECONOMÉTRICO

Em respeito aos objetivos apresentados ao longo desta dissertação, para analisar a relação entre as variáveis selecionadas e o desmatamento, é realizada, nesta seção, a estimação de um modelo econométrico considerando os 760 municípios que compõem a Amazônia Legal.

Com efeito, por considerar o período de 2013 a 2019, perfaz-se um total de 5.320 observações para cada variável do modelo. Conforme apontado na seção 3, é pertinente a utilização de modelos econométricos que exploram as características de corte transversal ao longo do tempo. Isto é: um modelo de dados em painel.

O primeiro modelo aqui apresentado, cujos resultados podem ser observados na tabela 28, abaixo, considera o conjunto de todos os municípios da Amazônia Legal, sem qualquer tipo de segmentação espacial.

Inicialmente, é necessário verificar qual modelo pode ser apontado como o de maior eficiência. Em primeiro lugar, o resultado do teste F de Chow é estatisticamente significativo – assim, o modelo de efeito fixo é preferível ao modelo *Pooled*; o teste de Breusch e Pagan também se mostrou estatisticamente significativo – tornando o modelo de efeito aleatório preferível ao *Pooled*; e o teste de Hausman, por ser estatisticamente significativo, evidencia que o modelo de efeito fixo é preferível ao de efeito aleatório.

Pela análise do coeficiente de determinação (R² ajustado), observa-se que cerca de 30% das variações no desmatamento da Amazônia Legal podem ser atribuídas ao modelo proposto. Em relação aos coeficientes estimados, observa-se que, nesse caso, os seguintes estimadores são estatisticamente significantes e se mostram com o sinal esperado: população, gastos das prefeituras em agricultura, rebanho bovino e o índice de preços da agricultura permanente.

Duas ressalvas, porém, são necessárias: i) sete variáveis não se revelaram estatisticamente significantes; ii) inclusive o crédito rural, variável principal de interesse desta dissertação.

Portanto, diante da presença adicional de sete variáveis sem significância estatística (inclusive crédito rural), o esforço empreendido na modelagem econométrica foi perdurada. Suscitam-se análises com recortes espaciais menores, pois, acredita-se que, dessa forma, consigam capturar melhor os efeitos das variáveis.

TABELA 27 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA A AMAZÔNIA LEGAL

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,000000167* (-3,97)	0,0000000377 (1,10)	0,00000000751 (0,24)
População	-0,0002168* (-5,11)	0,0010371* (4,38)	0,0000848 (1,54)
Gastos Gest Ambiental	0,000001713* (3,99)	0,000000187 (0,47)	0,0000000931 (0,24)
Gastos Agricultura	0,000002563* (3,49)	0,00000352* (-5,53)	-0,0000333* (-5,32)
Gastos Transporte	0,00000294* (-9,57)	0,000000115 (-0,45)	-0,00000195 (-0,82)
Rebanho Bovino	0,0000886* (18,94)	0,0000931* (4,11)	0,0000965* (11,97)
IP Agric Temporária	0,9024311** (2,75)	-0,3259055 (-0,73)	-0,2684983 (-0,86)
IP Soja	10,73353*** (1,71)	1,456653 (0,38)	6,900526*** (1,83)
IP Agric Permanente	23,55173* (9,63)	69,65032* (10,38)	21,80665* (7,09)
PIB	0,000012* (7,34)	-0,00000042 (-0,17)	0,00000570** (3,46)
Extração Vegetal	0,0001313* (11,01)	0,00000403 (0,38)	0,0000104 (1,05)
Constante	-14.32532** (-2,34)	-38,444465* (-4,84)	-15,56997* (-3,62)
R2 ajustado	0,4940	0,3080	0,3865
Observações	1306	1306	1306
Teste F (Chow)		24,67*	
Teste de Breush e Pagan			1206,14*
Teste de Hausman			48,08*

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

Nesse sentido, foi feita segmentação do território da Amazônia Legal, por nível de estado. Essa decisão é alicerçada no fato de que o território amazônico é intrinsecamente desigual, em tamanho, em condições sociais e econômicas e em biomas, por exemplo. Dessa maneira, o procedimento empregado para gerar os resultados na tabela 8, que trata de toda a região amazônica, foi reproduzido para as unidades federativas que compõem tal região.

Isto é, embora avance em todos os territórios, não há homogeneidade no padrão de desmatamento nos estados amazônicos, bem como no comportamento de outras variáveis, as

quais foram analisadas de forma pormenorizada na seção 4. Em verdade, não há homogeneidade na evolução de qualquer uma das variáveis em estudo. Em cada estado foi possível perceber dinâmicas próprias.

Assim, reforça-se a possibilidade de êxito ao arquitetar a modelagem econométrica desta dissertação em nível estadual.

5.1 ESTADO DE RONDÔNIA

O modelo proposto para Rondônia é exposto pela tabela 29, que permite identificar – também – as etapas realizadas para a modelagem econométrica.

Devido à realização dos testes F de Chow, Breusch-Pagan e Hausman (sendo apenas os dois primeiros significativos), tem-se a preferência pelo modelo de efeito aleatório frente aos demais. Embora o modelo tenha atingido expressivo R² ajustado de 80%, nem todos os coeficientes estimados se mostraram estatisticamente significativos. De todas as variáveis presentes no modelo, apenas gastos em gestão ambiental, gastos em agricultura, rebanho bovino, índice de preços da soja e PIB municipal se mostraram significativas estatisticamente; porém, ressalta-se que gastos em agricultura apresentou sinal contrário ao esperado.

De acordo com a literatura, ela está diretamente ligada à evolução do desmatamento na região, mas, no modelo proposto, sua relação é inversa.

Não obstante, seis variáveis não apresentaram significância estatística – especialmente o crédito rural, que possui intenso interesse por esta dissertação.

Cabe ressaltar, por fim, que este estado detém o terceiro maior rebanho bovino da Amazônia Legal, e responde por 16% de todas as cabeças de gado/vaca da região. Para essa variável, atingiu-se significância estatística a 1%, com o sinal do estimador esperado (positivo).

TABELA 28 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA RONDONIA

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,000000197 (-0,94)	0,0000000730 (0,73)	0,0000000403 (0,36)
População	-0,0005189** (-2,28)	0,0007792 (0,70)	0,0003082 (1,54)
Gastos Gest Ambiental	-0,00000434 (-1,51)	-0,00000283 (-1,35)	-0,00000455** (-2,42)
Gastos Agricultura	-0,00000778* (-3,47)	-0,00000484* (-4,28)	-0,00000459* (-3,85)
Gastos Transporte	0,00000474* (3,73)	-0,000000407 (-0,54)	0,000000585 (0,73)
Rebanho Bovino	0,0001005* (4,49)	0,0001153** (2,04)	0,0001093* (3,60)
IP Agric Temporária	3,147113 (1,24)	-1,845436 (-0,67)	0,6313756 (0,24)
IP Soja	70,67762* (4,56)	8,082296 (1,01)	17,66193** (2,10)
IP Agric Permanente	-3,994914 (-0,80)	1,941866 (0,20)	-7,864572 (-1,08)
PIB	0,0000335* (5,12)	-0,000000423 (-0,05)	0,0000103*** (1,84)
Extração Vegetal	0,0001068* (5,19)	-0,0000394** (-2,36)	-0,0000125 (-0,77)
Constante	-82,75592* (-5,13)	-29,83131 (-0,69)	-32,4806* (-2,93)
R2 ajustado	0,8534	0,7701	0,8030
Observações	164	164	164
Teste F (Chow)		18,39*	
Teste de Breush e Pagan			128,05*
Teste de Hausman			2,25

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

5.2 ESTADO DO ACRE

Inicialmente constatou-se a impossibilidade de análise individual de quatro estados: Acre, Amapá, Amazonas e Tocantins. Isso se deu pela insuficiência de dados para calcular os coeficientes dos modelos econométricos propostos.

Com efeito, a variável “índice de preço da soja” foi suprimida desses modelos. Tratava-se, afinal, do fato causador do baixo número de observações disponíveis, visto que, em sensível

número de municípios desses estados, não há produção de soja (ou ela não ocorreu em todos os anos observados). Isso ocasionou, naturalmente, a impossibilidade do cálculo do índice de preços desse produto.

A partir da omissão dessa variável, foi atingido o número mínimo de observações que permite a realização dos procedimentos matemáticos necessários. A tabela 30 ilustra os resultados para o estado do Acre:

TABELA 29 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA ACRE

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,00000130* (-3,25)	-0,000000957* (-2,81)	-0,000000772** (-2,15)
População	0,0003846*** (1,82)	0,0031967* (4,83)	-0,0000038 (-0,02)
Gastos Gest Ambiental	0,00000189** (2,03)	-0,000000884 (-1,09)	0,0000016** (2,01)
Gastos Agricultura	0,000000138 (0,09)	0,00000247** (2,03)	-0,000000334 (0,26)
Gastos Transporte	-0,000000234 (0,21)	-0,00000224** (-2,09)	0,000000151 (0,15)
Rebanho Bovino	0,0000839* (4,25)	0,0002141* (4,41)	0,0000831* (3,26)
IP Agric Temporária	4,514977 (1,26)	1,922633 (0,27)	11,26594** (2,54)
IP Agric Permanente	19,05801 (1,28)	58,28321 (0,76)	20,25826 (0,83)
PIB	-0,0000231** (-2,21)	-0,0000322** (-2,41)	-0,00000336 (-0,30)
Extração Vegetal	0,0001478** (2,07)	-0,0001021 (1,23)	-0,00000906 (-0,12)
Constante	0,5092412 (0,18)	-115,0217* (-6,12)	-2,498778 (-0,57)
R2 ajustado	0,3526	0,1540	0,3504
Observações	153	153	153
Teste F (Chow)		8,28*	
Teste de Breush e Pagan			30,27*
Teste de Hausman			3,08

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

Novamente, o modelo de efeito aleatório foi preferível. Contudo, há sensíveis óbices: o R² ajustado pode ser considerado comparativamente baixo: 35,04% (frente a 77,01% em

Rondônia). Apenas os estimadores de quatro das onze variáveis mostraram-se significantes estatisticamente. Desses, dois com sinal contrário ao esperado. A variável crédito rural apresentou sinal contraditório ao exposto pela literatura e perseguido por este estudo.

5.3 ESTADO DO AMAPÁ

Conforme anteriormente apontado, na seção 5.2, o estado do Amapá possui reduzido número de municípios produtores de soja, fator que implica a necessidade de omissão da variável “índice de preços da soja” no modelo econométrico exposto pela tabela 31:

TABELA 30 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA AMAPÁ

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	0,000000135 (1,57)	0,000000177 (1,65)	-0,000000772** (-2,15)
População	-0,0000124 (-0,87)	-0,0000163 (-0,19)	-0,0000038 (-0,02)
Gastos Gest Ambiental	-0,0000000331 (-0,97)	-0,0000000967 (-1,60)	0,0000016** (2,01)
Gastos Agricultura	0,000000344*** (1,84)	0,000000209 (0,89)	-0,000000334 (0,26)
Gastos Transporte	0,000000244*** (1,71)	0,000000126 (0,77)	0,000000151 (0,15)
Rebanho Bovino	0,0000268 (1,45)	0,0000322 (0,97)	0,0000831* (3,26)
IP Agric Temporária	6,15584* (5,42)	-0,5285202 (-0,09)	11,26594** (2,54)
IP Agric Permanente	-15,51396*** (-1,88)	60,73685** (2,01)	20,25826 (0,83)
PIB	0,000000364 (0,50)	0,000000137 (0,07)	-0,00000336 (-0,30)
Extração Vegetal	0,00000924 (1,60)	0,00000287 (0,14)	-0,00000906 (-0,12)
Constante	-0,1833584 (-0,68)	-1,289812 (-0,43)	-2,498778 (-0,57)
R2 ajustado	0,4321	0,1278	0,4821
Observações	112	112	112
Teste F (Chow)		2,76*	
Teste de Breush e Pagan			0,76
Teste de Hausman			6,58**

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

Assim, foi possível preservar o número de observações do modelo econométrico estabelecido: foram 112 observações ao total.

A partir dos testes estatísticos realizados, expostos na tabela 11, foi possível definir qual modelo tende a se adequar melhor aos dados em análise. A partir da utilização dos testes de Hausman, Breusch Pagan e F de Chow (este significativo ao nível de 1%), revelou-se que o modelo de efeito fixo é preferível.

Com R² ajustado de 12,78%, esse modelo apresentou apenas uma variável estatisticamente significativa, com o sinal esperado após revisão da literatura: o índice de preços da agricultura permanente.

Assim, a partir da modelagem econométrica aqui proposta, torna-se possível sugerir que a pressão inflacionária sobre as lavouras de caráter permanente do estado do Amapá auxilia a explicar o aumento no desmatamento nesse estado.

Todas as demais variáveis acabaram por não atingir grau estatístico significativo.

5.4 ESTADO DO AMAZONAS

Para o território amazonense, dado o menor número de municípios que registra produção de soja, mais uma vez foi omitida a variável “índice de preços da soja” nos modelos econométricos calculados.

Graças aos testes estatísticos empregados, foi possível detectar que, ao nível de 1%, há preferência pelo modelo de efeito aleatório. Tal modelo, conforme aponta a tabela 32, possui as seguintes características: R² ajustado de 69,11% e duas variáveis significativas.

Rebanho bovino e extração vegetal, além de estatisticamente significativas, apresentaram o sinal esperado pela literatura. Com efeito, o modelo sugere que o crescimento nos volumes de cabeças bovinas e metros cúbicos de madeira extraídos pode explicar o aumento na área desmatada desse estado.

As demais variáveis em análise, especialmente o crédito rural, não se mostraram estatisticamente significantes.

TABELA 31 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA AMAZONAS

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,0000000151 (-0,05)	0,0000000471 (0,17)	0,0000000276 (0,10)
População	-0,0004043* (-3,12)	0,000724 (0,82)	-0,0002048 (-1,23)
Gastos Gest Ambiental	0,00000175 (0,98)	-0,000000255 (-0,08)	0,000000208 (0,09)
Gastos Agricultura	-0,000000396 (-0,30)	0,000000232 (0,12)	-0,000000776 (-0,63)
Gastos Transporte	-0,00000113 (-1,30)	-0,000000847 (-1,03)	-0,000000982 (-1,27)
Rebanho Bovino	0,0007525* (20,98)	0,0002205 (1,59)	0,0006699* (12,46)
IP Agric Temporária	-1,46781 (-1,01)	-0,8285575 (-0,30)	-1,221385 (-0,65)
IP Agric Permanente	12,12031 (1,57)	10,84312 (0,35)	8,2360261 (0,72)
PIB	0,0000116* (3,08)	-0,00000908 (-0,72)	0,00000602 (1,25)
Extração Vegetal	0,0001033*** (1,69)	0,0003234 (3,08)	0,0001837* (2,37)
Constante	6,450031** (2,13)	-27,10748 (-0,64)	3,783234 (0,86)
R2 ajustado	0,6860	0,0118	0,6911
Observações	295	295	295
Teste F (Chow)		1,82***	
Teste de Breusch e Pagan			113,35*
Teste de Hausman			0,08

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

5.5 ESTADO DE RORAIMA

A tabela 33, abaixo, apresenta os resultados atingidos com a estimação dos parâmetros dos modelos econométricos propostos. Dadas a não significância dos testes F e Breusch-Pagan, é preferível a utilização do modelo *Pooled*. Entretanto, para esse modelo, nenhum parâmetro atingiu significância estatística, tampouco o modelo obteve R² expressivo.

TABELA 32 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA RORAIMA

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,00000171 (-0,92)	-0,00000124 (-0,61)	-0,00000171 (-0,92)
População	-0,0010844 (-0,24)	0,0133375 (1,53)	-0,0010844 (-0,24)
Gastos Gest Ambiental	0,00000130 (0,03)	-0,0000276 (-0,71)	0,00000130 (0,03)
Gastos Agricultura	0,00000401 (1,26)	-0,000000401 (-0,11)	0,00000401 (1,26)
Gastos Transporte	-0,000000359 (-0,04)	-0,000000182 (-0,02)	-0,000000359 (-0,04)
Rebanho Bovino	-0,0000496 (-0,18)	0,0023239** (2,58)	-0,0000496 (-0,18)
IP Agric Temporária	-5,350375 (-0,52)	4,689579 (0,20)	-5,350375 (-0,52)
IP Soja	-35,12979 (-1,07)	-38,65402 (-1,04)	-35,12979 (-1,07)
IP Agric Permanente	151,387 (1,06)	463,4353*** (1,99)	151,387 (1,06)
PIB	0,0002651 (1,17)	0,0001331 (0,52)	0,0002651 (1,17)
Extração Vegetal	0,0000666 (0,10)	-0,000638 (-0,78)	0,0000666 (0,10)
Constante	19,40173 (0,37)	-356,9855** (-2,51)	19,40173 (0,37)
R2 ajustado	0,0911	0,2037	0,4482
Observações	29	29	29
Teste F (Chow)		1,86	
Teste de Breush e Pagan			0,00
Teste de Hausman			1,06

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

Pelo fato da regressão pooled ser preferível aos demais modelos de dados em painel, leva-se a crer que não há a presença de efeitos individuais, ou seja, os municípios e seus respectivos comportamentos acerca das causas do desmatamento são similares. Além do mais, pelo fato de nenhum dos coeficientes ter se mostrado estatisticamente significativo, intui-se que as razões para o desmatamento no Estado necessitam de um entendimento mais detalhado sobre os fatores determinantes do desmatamento nessa região.

5.6 ESTADO DO PARÁ

A modelagem econométrica para o estado do Pará apresentou interessantes resultados, ilustrados pela tabela 34. Dados os resultados dos testes estatísticos, verificou-se que é preferível o modelo de efeito fixo. Nesse caso, o modelo mostrou capacidade explicativa de quase 7%. Cinco das 11 variáveis explicativas/controle atingiram significância estatística – sendo que, duas delas, os gastos em agricultura e o índice de preços da agricultura temporária, com sinal contrário ao esperado pela literatura.

TABELA 33 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA PARÁ

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	-0,00000190* (-3,35)	-0,000000558 (-1,34)	-0,000000883*** (-1,84)
População	-0,0000859 (-0,47)	0,0040637* (2,90)	0,000139 (0,56)
Gastos Gest Ambiental	0,0000147* (5,31)	-0,00000415** (-1,90)	0,00000345 (1,46)
Gastos Agricultura	0,00000657** (2,33)	-0,00000434*** (-1,82)	-0,00000213 (-0,84)
Gastos Transporte	-0,00000168 (-1,63)	-0,000000880 (-1,11)	-0,000000758 (-0,09)
Rebanho Bovino	0,0001933* (9,84)	-0,0000131 (-0,13)	0,0001683* (6,22)
IP Agric Temporária	1,301093 (0,45)	-12,7562** (-2,02)	-3,007183 (-0,68)
IP Soja	39,9632 (0,92)	5,043094 (0,17)	31,3664 (0,94)
IP Agric Permanente	18,38359* (3,18)	95,79066* (5,20)	17,39884* (2,40)
PIB	-0,00000713 (-1,15)	-0,0000103 (-1,36)	-0,000000854 (-0,17)
Extração Vegetal	0,0000993 (0,79)	0,0001449 (0,99)	0,0001412 (0,99)
Constante	-63,83009 (-1,40)	-241,2985** (-2,54)	-51,97189 (-1,38)
R2 ajustado	0,6514	0,0666	0,5075
Observações	119	119	119
Teste F (Chow)		5,87*	
Teste de Breush e Pagan			12,78*
Teste de Hausman			25,55*

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

O modelo também indica impacto do índice de preços da agricultura permanente sobre o desmatamento.

Em outras palavras, quanto maior a aceleração de preços nas lavouras permanentes, maior será o desmatamento observado neste estado – isso é, a agricultura não pode ser rejeitada como um fator direto de dinamismo no desmatamento do estado.

5.7 ESTADO DO TOCANTINS

No Tocantins, o esforço econométrico empenhado revelou que permaneceram as dificuldades encontradas em outros estados. Isso é, ausência de significância estatística da maioria dos estimadores dos parâmetros. Adicionalmente, neste caso, a baixa capacidade explicativa dos modelos propostos.

Não obstante, também foi necessário omitir a variável “índice de preços da soja”. Decisão contrária implicaria na não possibilidade de cálculo do modelo de efeito fixo, devido ao baixo número de observações que estaria disponível.

Os resultados estão sistematizados pela tabela 35, que é apresentada na sequência, e revela os principais resultados obtidos.

Os testes de F, Breusch-Pagan e Hausman revelaram que o modelo de efeito fixo é preferível aos demais. Sua capacidade explicativa pode ser considerada baixa comparativamente, com R^2 ajustado de cerca de 1%.

Por sua vez, as variáveis desembolso de crédito rural e rebanho bovino mostraram-se estatisticamente significantes. O sinal esperado, porém, só apareceu no segundo caso. Ou seja: segundo o modelo estimado, o crescimento no volume de cabeças bovinas pode auxiliar a explicar o aumento na área desmatada do estado.

O estimador para a variável desembolso de crédito rural exhibe sinal contrário ao esperado pela literatura. Mais uma vez, reforça-se que, provavelmente, a relação causal entre desembolso de crédito rural e desmatamento não seja de simples detecção e observância.

Nesse sentido, parece sensato afirmar que é necessário ampliar o período de estudo e/ou as variáveis e métodos quantitativos utilizados.

TABELA 34 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA TOCANTINS

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	0-,00000000341 (-0,33)	-0,0000000359* (-2,74)	-0,0000000160 (-1,42)
População	0,0000716* (3,22)	0,0003147 (-0,92)	0,0000818* (3,27)
Gastos Gest Ambiental	0,0000000573 (0,40)	-0,000000141 (-0,79)	-0,0000000443 (-0,28)
Gastos Agricultura	-0,0000000575 (-0,19)	-0,000000113 (-0,27)	0,0000000843 (0,25)
Gastos Transporte	0,0000000108 (0,07)	0,000000209 (1,25)	0,0000000644 (0,44)
Rebanho Bovino	0,00000121 (0,59)	0,0000274* (2,58)	0,00000318 (1,09)
IP Agric Temporária	0,4805719* (6,31)	-0,3740305 (-1,19)	0,5539939* (5,14)
IP Agric Permanente	-9,952035 (-0,90)	0,1836585 (0,00)	-10,74156 (-0,65)
PIB	-0,00000276* (-2,92)	-0,00000199 (-0,70)	-0,00000332* (-3,25)
Extração Vegetal	0,00000880 (0,18)	-0,0000409 (-0,75)	0,000000957 (0,02)
Constante	-0,0065231 (-0,04)	2,988003 (0,87)	-0,0072566 (-0,03)
R2 ajustado	0,1138	0,0094	0,1304
Observações	401	401	401
Teste F (Chow)		3,30*	
Teste de Breush e Pagan			27,02*
Teste de Hausman			9,86*

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

5.8 ESTADO DO MARANHÃO

No caso do Maranhão, conforme indicam os resultados da tabela 36, foi preferível a adoção do modelo de efeito fixo. Com R² de 16,04%, esse modelo apresentou duas variáveis significativas estatisticamente: gastos em transporte e índice de preços da agricultura permanente. O último, aliás, com sinal contrário ao esperado, conforme revisão da literatura.

TABELA 35 – RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA MARANHÃO

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	0,00000000222 (0,15)	0,00000000220 (0,18)	0,00000000296 (0,25)
População	0,0001281* (4,96)	-0,0003866 (-1,51)	0,0001331* (3,45)
Gastos Gest Ambiental	0,00000393* (5,22)	0,00000104 (1,34)	0,00000167** (2,20)
Gastos Agricultura	-0,000000511 (-0,87)	-0,000000382 (-0,79)	-0,000000382 (-0,80)
Gastos Transporte	0,000000182 (1,01)	0,000000322** (1,98)	0,000000349** (2,26)
Rebanho Bovino	0,0000147** (2,19)	-0,00000596 (-0,36)	0,000000408 (0,04)
IP Agric Temporária	0,0857772 (0,42)	0,5067136 (1,33)	-0,2081151 (-0,82)
IP Soja	1,1369235 (0,64)	1,202979 (0,88)	1,468693 (1,12)
IP Agric Permanente	-2,250154 (-0,13)	-571,3054* (-3,62)	-18,972 (-0,70)
PIB	-0,00000444* (-3,37)	0,00000117 (0,63)	-0,00000228 (-1,54)
Extração Vegetal	0,0001705 (1,45)	-0,0000683 (-0,35)	0,0000597 (0,36)
Constante	-2,512594 (-1,32)	13,56779** (2,28)	-1,941143 (-1,22)
R2 ajustado	0,4588	0,1604	0,4266
Observações	203	203	203
Teste F (Chow)		2,87*	
Teste de Breush e Pagan			56,53*
Teste de Hausman			25,17*

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

5.7 ESTADO DO MATO GROSSO

No Mato Grosso, detectou-se a preferência pelo modelo de efeito fixo, onde a extração vegetal foi a única variável a mostrar-se estatisticamente significante, além de deter o sinal esperado. Os demais indicadores são ilustrados pela tabela 37, a seguir:

TABELA 36 - RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADO PARA MATO GROSSO

Variáveis Explicativas	Modelo de Regressão		
	Pooled	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
Crédito Rural	0,000000302 (0,94)	0,000000559 (1,22)	0,000000247 (0,72)
População	-0,0000775 (-0,58)	0,0006026 (0,35)	-0,0001979 (-1,27)
Gastos Gest Ambiental	-0,000000902 (-0,04)	0,000000871 (0,30)	0,000000732 (0,30)
Gastos Agricultura	0,000000481 (0,34)	-0,000000720 (-0,41)	0,000000730 (0,49)
Gastos Transporte	0,00000172* (3,80)	0,000000574 (1,08)	0,00000118** (2,51)
Rebanho Bovino	-0,00000699 (-1,37)	0,0000352 (0,96)	-0,00000137 (-0,21)
IP Agric Temporária	-0,4342745** (-1,92)	-0,1253403 (-0,25)	-0,5552778** (-2,25)
IP Soja	-17,42752* (-2,94)	-4,100173 (-0,63)	-10,20174*** (-1,76)
IP Agric Permanente	18,90923** (1,76)	-24,29029 (-0,46)	14,37341 (1,11)
PIB	-0,000000618 (-0,15)	0,00000768 (0,77)	0,00000344 (0,75)
Extração Vegetal	0,0001674* (16,02)	0,0000763* (3,52)	0,0001533* (11,75)
Constante	24,21083* (4,30)	-8,463182 (-0,34)	18,18422* (3,25)
R2 ajustado	0,4074	0,0622	0,4161
Observações	475	475	475
Teste F (Chow)		3,16*	
Teste de Breush e Pagan			30,68*
Teste de Hausman			9,69**

FONTE: Elaboração própria

Nota: Entre parênteses, a estatística *t* de Student

* Denota significância de 1%

** Denota significância de 5%

*** Denota significância de 10%

6. RESULTADOS OBTIDOS

No intuito de facilitar a compreensão dos modelos construídos nesta dissertação, e das interpretações possíveis a partir de seus coeficientes e testes estatísticos, é apresentado o quadro 3 ao final desta seção. Ele sintetiza as principais informações obtidas.

Considerando a área de Amazônia Legal como um todo, o modelo de efeito fixo foi preferível.

Se o fator tempo pode ser de compreensão relativamente lógica, dadas as oscilações nas dinâmicas econômicas ao longo dos anos, o fator espaço tornou-se mais perceptível ao analisar-se cada variável dos modelos aqui propostos (esforço analítico especialmente empenhado na seção 4).

Já o modelo de efeito aleatório se mostrou preferível em três dos nove estados vinculados à Amazônia Legal, quando analisados individualmente. Portanto, ainda que “fragmentando” a Amazônia Legal, continua-se percebendo certa relevância das disparidades intermunicipais – além, é claro, da dimensão tempo.

Aliás, a aceleração e o avanço da área desmatada ao longo do tempo, conforme apontam os dados, corrobora os registros na literatura para os recordes recentes na degradação da maior floresta tropical do planeta. Ainda, corrobora as críticas já catalogadas sobre a aparente marginalização da “questão ambiental” nos debates e discussões de cunho socioeconômico.

Tal discriminação é agravada pela variável de controle “População”, que se revelou estatisticamente significativa para a Amazônia Legal. Seu crescimento, portanto, auxilia a explicar a elevação das áreas desmatadas.

O papel da agropecuária não aparenta ser negligenciável. As variáveis de controle “gasto em agricultura”, “índice de preço da agricultura permanente” e “rebanho bovino” são significativas estatisticamente para a Amazônia Legal, e com o sinal esperado pela literatura. Ou seja, pressões sobre essas variáveis pressionam, no mesmo vetor, o desmatamento.

Deve-se sublinhar o rebanho bovino: trata-se da variável que se demonstrou significativa no maior número de modelos – tanto na Amazônia Legal, quanto em 4 estados individualmente (Acre, Amazonas, Rondônia e Tocantins). Esse conjunto de estados responde por 31% do rebanho bovino da Amazônia Legal.

Ainda, a variável de controle “população”, que atingiu parâmetro significativo na Amazônia Legal como um todo, mostrou-se significativa para o Pará. Isso significa que é possível sugerir, a partir da evidência desses três estados, causalidade entre o crescimento populacional e o avanço no desmatamento.

A variável de controle índice de preços da agricultura permanente, além da Amazônia Legal, mostrou ser significativa no Amapá e no Pará. Portanto, evidenciando que a pressão nos preços dessas lavouras pode acelerar o desmatamento nos territórios citados.

Finalmente, tem-se a variável de interesse desta dissertação: o desembolso de crédito rural. Nenhum dos modelos aqui analisados, em todos os recortes espaciais efetuados por este estudo, revelou a evidência esperada. Quer seja: elevação no desembolso de crédito conduz à elevação na área desmatada.

Em verdade, em 8 modelos não se obteve parâmetros significativos. Ademais, nos modelos individuais dos estados do Acre e do Tocantins, o parâmetro dessa variável é significativo, porém com sinal contrário ao esperado.

Dada a proeminência da literatura aos fatores que vinculam o papel da moeda ao dinamismo econômico, conforme o esforço empreendido na seção 2; dado o caráter protagonista das políticas de crédito rural na agenda do Estado Nacional brasileiro ao longo das últimas décadas; dadas as finalidades do crédito rural, especialmente vinculadas à atividade agropecuária, e; dados os motivos que levam os agentes econômicos a demandar moeda; parece plausível sugerir que é necessário um olhar ainda mais detalhado sobre a relação entre desembolso de crédito e o desmatamento.

Especialmente se se considerar a aparente defasagem temporal entre a ocorrência do desmatamento e a evolução no desembolso de crédito. Uma vez que se constata a sensível presença de desmatamento ilegal e, conseqüentemente, a insuficiência documental para acesso a linhas de crédito rural, dificulta-se a identificação da relação entre o crédito e o desmatamento.

As evidências aqui localizadas sugerem a necessidade de aprofundamento dos dados observados, afim de melhor averiguar a relação entre as dinâmicas do crédito rural e do desmatamento. O papel da moeda sobressai em discussões sobre a dinâmica econômica; os motivos pelos quais a demanda por moeda aumenta ou diminui em uma dada economia guardam relação, em maior ou menor grau, com a variável explicativa e todas as variáveis de controle utilizadas nos modelos econométricos aqui propostos.

Isto é: não apenas é relevante e fundamental observar que o crédito rural, no Brasil, é destinado para as atividades de custeio, investimento, industrialização e comercialização. É necessário também considerar que, a partir desses recursos financeiros, os agentes econômicos atuam em suas motivações que originam a demanda por moeda, segundo a teoria keynesiana: motivo transação (honrar compromissos), motivo precaução (fazer frente à contingências e oportunidades imprevistas), motivo especulação (diante de incertezas), e motivo financeiro (investimentos).

QUADRO 3 - PRINCIPAIS RESULTADOS DOS MODELOS ECONÔMICOS

UF	Amazônia Legal	Acre	Amapá	Amazonas	Maranhão	Mato Grosso	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins
Variável	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito fixo	Efeito fixo	Efeito fixo	Efeito aleatório	<i>Pooled</i>	Efeito fixo
Modelo preferível										
Crédito rural		x								x
População	✓						✓			
Gasto gestão ambiental		✓					✓	x		
Gasto agricultura	✓						x	x		
Gasto transporte					✓					
Rebanho bovino	✓	✓		✓				✓		✓
IP Agric Temp		✓					x			
Índice de Preço Soja								✓		
IP Agric Perm	✓		✓		x		✓			
PIB								✓		
Extração Vegetal				✓		✓				

Fonte: Elaboração própria

Legenda:

Parâmetro significativo e com o sinal esperado = ✓

Parâmetro significativo e sem o sinal esperado = **x**

Parâmetro não significativo =

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar o papel da concessão de crédito rural sobre o desmatamento na Amazônia Legal constitui tarefa de complexidade que se equipara à importância do tema. Tal como a investigação de qualquer assunto de elevado grau de profundidade, esta dissertação não cotejou identificar ou apontar um único fator preponderante, ou um único “culpado” para o dinamismo do desmatamento em voga na floresta amazônica brasileira.

Entende-se, aqui, que existe uma corrente, cujos elos se fecham e, assim, lançam luz sobre possíveis conjuntos de fatores que conduzem à degradação da maior floresta do planeta. Portanto, ainda que o interesse maior, ou o objetivo central deste texto tenha sido identificar as implicações da concessão de crédito rural, outras variáveis devem – necessariamente – ser observadas.

O próprio processo de ocupação do território amazônico brasileiro, com engajamento protagonista do Governo Federal nas décadas de 1960 e 1970, conduz a uma série de fatores relevantes. Alguns desses compuseram a base de dados construída e analisada nesta dissertação, e formam os alicerces de um modelo econométrico que procura ilustrar alguns dos elementos capazes de alterar o dinamismo da degradação do meio ambiente na Amazônia Legal.

Afinal, aparenta-se como possível equívoco abordar o desmatamento desse território sem a devida averiguação de variáveis como o crescimento populacional e da renda nos municípios envolvidos. Esses fatores são capazes de dinamizar o volume de recursos materiais consumidos nesse território, com implicações sobre a área desmatada em prol da expansão urbana e da produção de bens de consumo.

Também não se poderia abordar o assunto sem analisar os gastos das prefeituras que compõem a Amazônia Legal em despesas com gestão ambiental, agricultura e sistemas de transporte. Esses gastos, embora em escala menor, são capazes de direcionar o avanço do desmatamento – o primeiro, pode reduzi-lo, através de ações institucionais e financeiras que promovam a preservação de determinadas áreas, ou a recuperação de outras já desmatadas. Já os dois últimos lançam novas possibilidades de expansão da atividade econômica, especialmente agropecuária, sem necessariamente criar vínculo com agendas de sustentabilidade ambiental.

Ainda, o nível de preços da soja (principal grão cultivado nesse território), os preços das lavouras temporárias e permanentes ali inseridas, o notável rebanho bovino ostentado pela Amazônia Legal, e – finalmente – os níveis de extração vegetal da região são elementos necessários para análise do desmatamento desse território, conforme já apontado pela literatura.

Ao exercício de análise das variáveis supracitadas, soma-se a riqueza de características microrregionais que fazem da Amazônia Legal, um espaço de dimensões continentais, profundamente heterogênea e diversa. O Mato Grosso exhibe destaque absoluto na produção de grãos, especialmente soja. Conseqüentemente, esse estado drena considerável parcela do desembolso de crédito rural da região para o seu solo. Ambos os fatores, produção de grãos e crédito rural, acabam por fazer avançar o desmatamento nesse estado.

Enquanto isso, o Pará ostenta as principais frentes de desmatamento na região, paralelamente à maior população da Amazônia brasileira, e, principalmente, ao maior rebanho bovino do país – dois fatores protagonistas, mas não exclusivos, da degradação ambiental experimentada no território paraense.

Em Rondônia, é possível detectar marcado volume de extração vegetal, especialmente madeira em tora, e notável rebanho bovino, ainda que não seja um estado de área, população e renda de destaque no âmbito da Amazônia Legal. A degradação ambiental, infelizmente, também é marcada e fortemente dinamizada por essas duas variáveis.

No Maranhão, o destaque se dá à área já desmatada, sendo possível observar – inclusive – municípios que desmataram 100% de seu território. Assim, revela-se importante frente de atuação para esse território: a promoção e expansão dos gastos em gestão ambiental, objetivando a recuperação de áreas já degradadas pela atividade econômica.

No Tocantins, os municípios parecem ter atingido maior maturidade na gestão do gasto público, sendo o estado com o maior número de prefeituras que investem, anualmente, em agricultura e gestão ambiental. O Tocantins ostenta o segundo maior desembolso de crédito rural da Amazônia Legal, e uma das menores áreas já desmatadas. É necessária atenção, porém: foi possível identificar ações institucionais, como do Ministério Público do Estado, devido ao mercado patamar de desmatamentos ilegais – identificados especialmente através de monitoramento via satélite.

Roraima apresentou crescimento na ordem de 10% em seu PIB, entre 2013 e 2019, conforme aponta o IBGE. Já o Acre, o Amapá e o Amazonas caminharam no sentido inverso, com quedas de 11%, 12% e 19%, respectivamente, em seu PIB. O desmatamento, por sua vez, insiste em se fazer presente em todos esses estados.

Não obstante as disparidades interestaduais, igualmente os municípios da Amazônia Legal apresentam profundas desigualdades. Manaus (AM) detém o principal núcleo urbano do território amazônico. Altamira (PA) é onde o desmatamento mais avançou em 2019. Sorriso (MT) concentra os maiores desembolsos de crédito rural (não coincidentemente, é também o maior produtor de soja da Amazônia Legal). Rio Branco (AC) é o município que mais destina

recursos para gestão ambiental. Palmas (TO) é líder nos gastos municipais em agricultura. São Felix do Xingu detém o maior rebanho bovino. Portel (PA) é líder absoluto na extração de madeira em tora.

Essa intensa pluralidade de características proeminentes, e a singularidade de aspectos sociais, demográficos, fiscais e econômicos que perpassa a Amazônia Legal, reforçam que se trata de um território fértil para análise. Pois é heterogêneo, complexo e desigual, ainda que unificado por um elemento central: a floresta amazônica.

Daí resultou a importância da procura pela identificação dos fatores intervenientes sobre o desmatamento. Muito embora o especial interesse deste estudo residiu na concessão de crédito rural, não se poderia realizar uma perseguição utópica, como se uma única variável explicativa existisse e pudesse determinar, por si só, o norte do desmatamento na região.

Com efeito, esse esforço conjunto, no sentido de observar múltiplas variáveis, permitiu enriquecer o entendimento sobre os efeitos da concessão de crédito rural sobre o desmatamento no território amazônico brasileiro.

Realça-se, em primeiro lugar, a variável crédito rural. A análise desenvolvida permitiu identificar que é possível sugerir a existência de defasagem temporal entre a concessão de crédito rural e o desmatamento. Ainda que esses recursos financeiros não impactem de maneira imediata sobre a velocidade do desmatamento, não soa estranho considerar os fatores abaixo como explicativos de uma aparente não relação de causalidade entre crédito e desmatamento:

- i) A perspectiva de acesso às operações de crédito rural, a partir da criação de novos “espaços” para a execução de atividades agropecuárias, pode constituir determinante fator da expansão da degradação da floresta amazônica;
- ii) O relativamente curto espaço temporal da análise aqui empreendida – de sete anos, que, para as teorias de ciclos econômicos, se refere ao curto prazo;
- iii) O desmatamento ilegal na região, sem a devida autorização pelos órgãos competentes, que acaba por retardar o acesso, nesses imóveis, ao crédito rural;
- iv) A sensível não regularidade dos imóveis da região, inclusive pelo motivo acima apresentado, causando insuficiência de documentos para acesso direto ao crédito rural – revelando, complementarmente, a importância de fatores como o georreferenciamento e o Cadastro Ambiental Rural;

Pode ser sugerido que, aparentemente, o intervalo temporal entre o desmatamento e a degradação da floresta amazônica, e a efetiva destinação de recursos do crédito rural diretamente a esses imóveis percorra um espaço de tempo superior a sete anos.

Com efeito, parece plausível propor que os territórios onde mais avança o desmatamento hoje, sejam os territórios onde mais crescerá o desembolso de crédito rural nos próximos anos. De toda sorte, deve ser reforçado: um simples emprego de curva de tendência linear, para a Amazônia Legal, ostentou inclinação positiva e denotou movimento direcionado na mesma direção, entre concessão de crédito e desmatamento.

Sublinha-se que os municípios que detêm os maiores desembolsos de crédito rural já avançaram expressivamente em seus processos de desmatamento; as novas concessões de crédito, assim, não podem causar mais desmatamento, uma vez que se aplicam – anualmente – aos imóveis que já foram foco de desmatamento no passado. Na outra ponta, os municípios onde o desmatamento mais avança estão “preparando” o espaço que, futuramente, será provavelmente destinado às atividades agropecuárias, devendo experimentar importantes volumes de desembolso de crédito.

Grosso modo: o desmatamento ocorre uma única vez; o desembolso de crédito rural, anualmente.

Ou seja: um olhar atento aos municípios da região permite constatar que os principais desembolsos de crédito ocorrem onde o desmatamento levou a área de floresta à exaustão; já os maiores índices de desmatamento anual se desdobram onde as atividades agropecuárias são incipientes.

Finalmente: embora o desmatamento seja finito e atinja determinado ponto de máximo (em alguns municípios foi identificado, inclusive, o desmatamento de 100% do território), o desembolso de crédito rural se reproduz anualmente, inclusive com elevação de volume, dificultando a percepção de evidência estatística direta.

Parece plausível considerar, porém, que a perspectiva de acesso ao crédito rural, a taxas subsidiadas pelo Estado brasileiro, fomenta o interesse da atividade agropecuária em expandir sua área territorial – desdobrando-se na aceleração do desmatamento da floresta amazônica. Portanto: permanece razoável sugerir que o crédito rural forma um importante elo a ser examinado, na corrente que conduz o desmatamento da Amazônia Legal brasileira.

8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. B. C.; JAYME JR., F. G. BANK CONSOLIDATION AND CREDIT CONCENTRATION IN BRAZIL (1995-2004). IN: CEPAL REVIEW, 95, P 155-171. 2008

AKERLOF, G. THE MARKET FOR LEMONS: QUALITY UNCERTAINTY AND THE MARKET MECHANISM. IN: QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, AUGUST 1970, 488-500.

AMADO, A. M. MOEDA, FINANCIAMENTO, SISTEMA FINANCEIRO E TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DESIGUAL: A PERSPECTIVA PÓS-KEYNESIANA. IN: REVISTA DE ECONOMIA POLÍTICA. VOL. 18. Nº 1 (69). 1998

ASSAD, E. D. AMAZÔNIA LEGAL: PROPOSTAS PARA UMA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL (SUMÁRIO EXECUTIVO). RELATÓRIO TÉCNICO – FGVAGRO, 2016

BACEN, BANCO CENTRAL DO BRASIL. RELAÇÃO DE AGÊNCIAS E POSTOS DE ATENDIMENTO DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E FILIAIS DAS ADMINISTRADORAS DE CONSÓRCIO. 2019. DISPONÍVEL EM: <
[HTTPS://WWW.BCB.GOV.BR/ESTABILIDADEFINANCEIRA/AGENCIASCONSORCIO](https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/agenciasconsorcio)> ACESSO EM 10/10/2021.

BACEN, BANCO CENTRAL DO BRASIL. CALCULADORA DO CIDADÃO. 2022. DISPONÍVEL EM: <
[HTTPS://WWW3.BCB.GOV.BR/CALCIDADAO/PUBLICO/CORRIGIRPORINDICE.DO?METHOD=CORRIGIRPORINDICE](https://www3.bcb.gov.br/calcidadao/publico/corrigerporindice.do?method=corrigerporindice)> ACESSO EM 15/01/2022.

BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL: RESOLUÇÃO N 3545, 29 DE FEVEREIRO DE 2008. DISPONÍVEL EM:
[HTTPS://WWW.BCB.GOV.BR/PRE/NORMATIVOS/RES/2008/PDF/RES_3545_V1_O.PDF](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3545_v1_o.pdf) ACESSO EM 20.JAN.2022

BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL: SISTEMA GERENCIADOR DE SÉRIES TEMPORAIS. MÓDULO PÚBLICO. DIVERSOS ANOS. DISPONÍVEL EM [WWW.BCB.GOV.BR](http://www.bcb.gov.br) ACESSO EM 19.SET.2021

BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL: ATUALIZAÇÃO MCR Nº 694, DE 7 DE MAIO DE 2021. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW3.BCB.GOV.BR/MCR/COMPLETO](https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo). ACESSO EM: 05.JAN.2022.

BANCO DO BRASIL. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CRÉDITO RURAL. DIRETORIA DE AGRONEGÓCIOS. IN: REVISTA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. ANO XIII, N 4, P. 10-17. OUT/NOV/DEZ 2004.

BARBOSA, G. S.; BESARRIA, C. N. CONSOLIDAÇÃO BANCÁRIA E OFERTA DE CRÉDITO NO NORDESTE BRASILEIRO. IN: REVISTA ESPACIOS. VOL. 37. Nº 03, P. 9. 2016

BARRA, C.; CROCCO, M. MOEDA E ESPAÇO NO BRASIL: UM ESTUDO DE ÁREAS SELECIONADAS. IN: REVISTA DE ECONOMIA POLÍTICA. VOL. 24. Nº 3 (95). 2004

BELIK, W; PAULILLO, L. F. MUDANÇAS NO FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA, 2001. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.FIDAMERICA.CL/ADMIN/DOCDESCARGAS/CENTRODOC/CENTRODOC_1224.PDF](http://www.fidamerica.cl/admin/docdescargas/CENTRODOC/CENTRODOC_1224.PDF)>. ACESSO EM: 04 JUL. 2021

BELICK, W. O FINANCIAMENTO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA NO PERÍODO RECENTE. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. 2015. (TEXTO PARA DISCUSSÃO). DISPONÍVEL EM:< [HTTP://REPOSITORIO.IPEA.GOV.BR/BITSTREAM/11058/3407/1/TD_2028.PDF](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3407/1/TD_2028.PDF)>. ACESSO EM: 7 OUT. 2021.

BERNANKE, B. (1993A). CREDIT IN THE MACROECONOMY. QUARTERLY REVIEW, FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK, PRIMAVERA, 50-70. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.NEWYORKFED.ORG/MEDIALIBRARY/MEDIA/RESEARCH/QUARTERLY_REVIEW/1993V18/V18N1ARTICLE6.PDF](https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/quarterly_review/1993v18/v18n1article6.pdf) ACESSO EM 08/JUL/2021

BRANDÃO, A. S. P., REZENDE, G. C.; MARQUES, R. W. C. AGRICULTURAL GROWTH IN THE PERIOD 1999-2004, OUTBURST IN SOYBEANS AREA AND ENVIRONMENTAL: IMPACTS IN BRAZIL. BRASÍLIA: IPEA, 2005. (TEXTO PARA DISCUSSÃO, 1062).

BRASIL. LEI Nº 4.829, DE 05 DE NOVEMBRO DE 1965. DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, PODER EXECUTIVO, BRASÍLIA, DF, 5 NOV. 1965B.

BRONZE, G. AMAZÔNIA LEGAL REGISTRA RECORDE DE DESMATAMENTO PARA ABRIL. IN: CNN SÃO PAULO. 06/05/2022. DISPONÍVEL EM: < <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/amazonia-legal-registra-recorde-de-desmatamento-para-abril/>> ACESSO EM 06/05/2022.

CARVALHO, F. J. C. ET AL. ECONOMIA MONETÁRIA E FINANCEIRA: TEORIA E POLÍTICA. 3ª ED. RIO DE JANEIRO: ELSEVIER, 2015.

CARVALHO, T. B., ZEN, S. A CADEIA DE PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL: EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS. REVISTA IPECEGE, V. 3, N. 1, P. 85-99, 2017.

CINTRA, M. A. M. A REESTRUTURAÇÃO PATRIMONIAL DO SISTEMA BANCÁRIO BRASILEIRO E OS CICLOS DE CRÉDITO ENTRE 1995 E 2005. IN: CARNEIRO, R. (ORG.) A SUPREMACIA DOS MERCADOS E A POLÍTICA ECONÔMICA DO GOVERNO LULA. SÃO PAULO: EDITORA UNESP, 2006. P.321-46.

CONFEDERACAO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. BANCOS UTILIZAM RECURSOS PRÓPRIOS PARA FINANCIAR SAFRA. 12/11/2021. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://CNF.ORG.BR/BANCOS-UTILIZAM-RECURSOS-PROPRIOS-PARA-FINANCIAR-SAFRA/](https://cnf.org.br/bancos-utilizam-recursos-proprios-para-financiar-safra/) ACESSO EM 12.NOV.2021.

CRUZ, A. G. DOIS SÉCULOS DE EXTRATIVISMO E ESPECIALIZAÇÃO PRIMÁRIO-EXPORTADORA NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE COMPARADA ENTRE OS CICLOS DA BORRACHA E DO MINÉRIO DE FERRO. IN: CADERNOS CEPEC VOLUME 08, Nº 01, JUNHO DE 2019. DISPONÍVEL EM: <
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/cepec/article/download/7764/5762>> ACESSO EM 02/04/2022

DESMATAMENTO NA AMAZONÔNIA TEM A MAIOR TAXA EM 15 ANOS. IN: BBC NEWS BRASIL. PUBLICADO EM 18/11/2021. DISPONÍVEL EM:
[HTTPS://WWW.BBC.COM/PORTUGUESE/BRASIL-59341478](https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59341478) ACESSO EM 18/11/2021

D'ARACE, L., M., B., ET AL. PRODUÇÃO DE MADEIRA EM TORA E LENHA NO NORTE DO BRASIL E NO ESTADO DO PARÁ. IN: BRAZ. J. OF DEVELOP., CURITIBA, V. 5, N. 9, P. 16885-16896, SEP. 2019. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://DOI.ORG/10.34117/BJDV5N9-218](https://doi.org/10.34117/BJDV5N9-218) ACESSO EM 01/02/2022

EMBRAPA. NOTÍCIAS. ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS. 2021. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.EMBRAPA.BR/BUSCA-DE-NOTICIAS/-/NOTICIA/62619259/BRASIL-E-O-QUARTO-MAIOR-PRODUTOR-DE-GRAOS-E-O-MAIOR-EXPORTADOR-DE-CARNE-BOVINA-DO-MUNDO-DIZ-ESTUDO](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo) ACESSO EM 20/01/2022.

FARIA, J. A., PAULA, L. F., MARINHO, A. FUSÕES E AQUISIÇÕES BANCÁRIAS NO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA E DE ESCALA. TEXTO PARA DISCUSSÃO (IPEA), V. 1233, P. 01-37, 2006.

FEARNSIDE, P. M. DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: HISTÓRIA, ÍNDICES E CONSEQUÊNCIAS. MEGADIVERSIDADE, V. 1, N. 1, P. 113-123, 2005

FERRAZ, C. M. MEASURING THE CAUSES OF DEFORESTATION, AGRICULTURE, LAND CONVERSION AND CATTLE RANCHING GROWTH: EVIDENCE FROM THE AMAZON. BRASÍLIA: IPEA, 2000. 122P. DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://WWW.ECON.FEA.USP.BR/SEMINARIOS/2006_2/IGLIORI_22_09_2006.PDF](http://www.econ.fea.usp.br/seminarios/2006_2/igliori_22_09_2006.pdf)>. ACESSO EM: 20 NOV 2021.

FILHO, B. S. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L. CENÁRIOS DE DESMATAMENTO PARA A AMAZÔNIA. ESTUDOS AVANÇADOS, V. 19, N. 54, P. 137-152, 2005.

FREITAS, M. C. P. OS EFEITOS DA CRISE GLOBAL NO BRASIL: AVERSÃO AO RISCO E PREFERÊNCIA PELA LIQUIDEZ NO MERCADO DE CRÉDITO. ESTUDOS AVANÇADOS [ONLINE]. 2009, V. 23, N. 66 [ACESSADO 10 JULHO 2021], PP. 125-145. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://DOI.ORG/10.1590/S0103-40142009000200011](https://doi.org/10.1590/S0103-40142009000200011)>.

FREITAS JUNIOR, A. M., BARROS, P. H. B. A EXPANSÃO DA PECUÁRIA PARA A AMAZÔNIA LEGAL: EXTERNALIDADES ESPACIAIS, ACESSO AO MERCADO DE CRÉDITO E INTENSIFICAÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO. IN: NOVA ECONOMIA. V.31 N.1 P.303-333. 2021. DISPONÍVEL EM: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1590/0103-6351/5064](http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/5064) ACESSO EM 05/03/2022

FUCIDJI, J. R. ; PRINCE, D. DETERMINANTES DO CRÉDITO BANCÁRIO: UMA ANÁLISE COM DADOS EM PAINEL PARA AS MAIORES INSTITUIÇÕES. ANÁLISE ECONÔMICA (UFRGS), V. 27, P.233-251, 2009.

FURTADO, C. M. O MITO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. CIRCULO DO LIVRO S.A.: SÃO PAULO, BRASIL. EDITORA PAZ E TERRA. 1974.

GALEANO, E A V ; FEIJO, C. A. . CREDITO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: EVIDÊNCIAS A PARTIR DE UM PAINEL DE DADOS REGIONAIS PARA A ECONOMIA BRASILEIRA NOS ANOS 2000. IN: V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 2011, FLORIANÓPOLIS. V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE. FLORIANÓPOLIS : ASSOCIAÇÃO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA CATARINENSE, 2011.

GENIN, C., FRASSON, C. M. R. O SALDO DA COP26: O QUE A CONFERÊNCIA DO CLIMA SIGNIFICOU PARA O BRASIL E O MUNDO. IN: WRI BRASIL. PUBLICADO EM 22/11/2021. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WRIBRASIL.ORG.BR/PT/BLOG/CLIMA/O-SALDO-DA-COP26-O-QUE-CONFERENCIA-DO-CLIMA-SIGNIFICOU-PARA-O-BRASIL-E-O-MUNDO](https://wribrasil.org.br/pt/blog/clima/o-saldo-da-cop26-o-que-conferencia-do-clima-significou-para-o-brasil-e-o-mundo) ACESSO EM 22/11/2021.

GIL, C. A. COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISA, 6ª EDIÇÃO. GRUPO GEN, 2017. 9788597012934. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://UNIBB.MINHABIBLIOTECA.COM.BR/#/BOOKS/9788597012934/](https://unibb.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/). ACESSO EM: 2021 SET. 20.

HOGAN, D. J. CRESCIMENTO POPULACIONAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. IN: LUA NOVA (31), DEZ 1993. DISPONÍVEL EM: < <https://doi.org/10.1590/S0102-64451993000300004>> ACESSO EM 05/01/2022.

HUME, D. ESSAYS, MORAL, POLITICAL AND LITERALY. CRITICS ESSAYS IN MONETARY THEORY. OX FORD: CLARENDON PRESS, 1967, CAP. 9.

IBGE. AMAZÔNIA LEGAL. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://WWW.IBGE.GOV.BR/GEOCIENCIAS/CARTAS-E-MAPAS/MAPAS-REGIONAIS/15819-AMAZONIA-LEGAL.HTML?=&t=o-que-e](https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e)> ACESSO EM 02/JAN/2022

JAFFEE, D. M., RUSSELL, T. IMPERFECT INFORMATION, UNCERTAINTY, AND CREDIT RATIONING, THE QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, VOLUME 90, ISSUE 4, NOVEMBER 1976, PAGES 651–666. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://DOI.ORG/10.2307/1885327](https://doi.org/10.2307/1885327) ACESSO EM 10/AGO/2021

KEYNES, J. M. TEORIA GERAL DO EMPREGO, DO JURO E DA MOEDA. TRADUÇÃO: MANUEL RESENDE. REVISÃO TÉCNICA: ALDA COUTO. SÃO PAULO: SARAIVA, 2012.

KINTISCH, E. 2007. IMPROVED MONITORING OF RAINFORESTS HELPS PIERCE HAZE OF DEFORESTATION. IN: SCIENCEMAG.ORG. DISPONÍVEL EM: < [HTTP://WWW.OBT.INPE.BR/OBT/ASSUNTOS/PROGRAMAS/AMAZONIA/PRODES/PDFS/KINTISH_2007.PDF](http://www.obt.inpe.br/obt/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/kintish_2007.pdf)>. ACESSO EM 03/03/2022.

IBGE. LAVOURAS TEMPORÁRIAS E PERMANENTES. IN: PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://WWW.IBGE.GOV.BR/ESTATISTICAS/ECONOMICAS/AGRICULTURA-E-PECUARIA/9117-PRODUCAO-AGRICOLA-MUNICIPAL-CULTURAS-TEMPORARIAS-E-PERMANENTES.HTML?=&t=o-que-e](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e)> ACESSO EM 15/03/2022

IBGE. REBANHO DE BOVINOS (BOIS E VACAS). IN: PESQUISA DA PECUÁRIA MUNICIPAL. 2019B. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.IBGE.GOV.BR/EXPLICA/PRODUCAO-AGROPECUARIA/BOVINOS/BR](https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br) ACESSO EM 15/03/2022

IBGE. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO BRASIL E DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO. 2020. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://WWW.IBGE.GOV.BR/APPS/POPULACAO/PROJECAO/INDEX.HTML](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html)> ACESSO EM 02/04/2022

IBGE. PPM 2019: APÓS DOIS ANOS DE QUEDA, REBANHO BOVINO CRESCE 0,4%. 2020B. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://AGENCIADENOTICIAS.IBGE.GOV.BR/AGENCIA-SALA-DE-IMPRESA/2013-AGENCIA-DE-NOTICIAS/RELEASES/29163-PPM-2019-APOS-DOIS-ANOS-DE-QUEDA-REBANHO-BOVINO-CRESCE-0-4](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29163-ppm-2019-aos-dois-anos-de-queda-rebanho-bovino-cresce-0-4) ACESSO EM 20/10/2021.

IBGE. FRONTEIRA AGRÍCOLA – AMAZÔNIA LEGAL. 2022. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://WWW.IBGE.GOV.BR/GEOCIENCIAS/CARTAS-E-MAPAS/MAPAS-REGIONAIS/15976-FRONTREIRA-AGRICOLA-AMAZONIA-LEGAL.HTML?=&t=o-que-e](https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15976-fronreira-agricola-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e)> ACESSO EM 05/03/2022.

LEVINO, N. A.; LAGES, A. M. G.; JORGE, M. A. DEMANDA POR MOEDA NOS ESTADOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE PÓS-KEYNESIANA EM PAINEL. IN: ENSAIOS FEE. PORTO ALEGRE. V. 34. N. 1. P. 225-252. 2013

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA. 7ª ED. SÃO PAULO: ATLAS, 2010.

MARGULIS, S. CAUSAS DO DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. BRASÍLIA: BANCO MUNDIAL, 2003.

MARTHA JUNIOR, G. B., CONTINI, E., NAVARRO, Z. CARACTERIZAÇÃO DA AMAZÔNIA LEGAL E MACROTENDÊNCIAS DO AMBIENTE EXTERNO. BRASÍLIA, DF: EMBRAPA ESTUDOS E CAPACITAÇÃO, 2011. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://AINFO.CNPITIA.EMBRAPA.BR/DIGITAL/BITSTREAM/ITEM/48150/1/GBMJ-ESTUDOAMZ-DA1-VISSN.PDF](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48150/1/GBMJ-ESTUDOAMZ-DA1-VISSN.PDF)> ACESSO EM 01/03/2022

MAURANO, L. E. P., ESCADA, M. I. S., RENNO, C. D. PADRÕES ESPACIAIS DE DESMATAMENTO E A ESTIMATIVA DA EXATIDÃO DOS MAPAS DO PRODES PARA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA. IN: CIÊNCIA FLORESTAL. CI. FL., SANTA MARIA, V. 29, N. 4, P. 1763-1775, OUT./DEZ. 2019
DISPONÍVEL EM: [HTTPS://DOI.ORG/10.5902/1980509834380](https://doi.org/10.5902/1980509834380) ACESSO EM 02/03/2022

MAY, P., BARBOSA, A., AZEREDO, E., COSTA, F., RAMOS, F., SPERANZA, J., LANZA, T. POLÍTICAS DE CRÉDITO PODEM INCENTIVAR BOAS PRÁTICAS NA AMAZÔNIA LEGAL. IN: AGROANALYSIS. SET-2019. DISPONÍVEL EM: < <http://teebweb.org/wp-content/uploads/2020/07/article.pdf>> ACESSO EM 10/04/2022.

MEIRA, M. O TEMPO DOS PATRÕES: EXTRATIVISMO, COMERCIANTES E HISTÓRIA INDÍGENA NO NOROESTE DA AMAZÔNIA. LUSOTOPIE, V. 3, N. 1, P. 173-187, 1996. DISPONÍVEL EM: < https://www.persee.fr/doc/luso_1257-0273_1996_num_3_1_1033> ACESSO EM 05/04/2022.

MENDONÇA, A. R. R., DEOS, S. O PAPEL DOS BANCOS PÚBLICOS E A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA RECENTE. DOSSIÊ DA CRISE II. PORTO ALEGRE: ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA, P. 63-66, 2010.

MENDONÇA, M. J., SACHSIDA, A. IDENTIFICANDO A DEMANDA E A OFERTA DE CRÉDITO BANCÁRIO NO BRASIL. TEXTO PARA DISCUSSÃO 1837. RIO DE JANEIRO: IPEA, 2013.

MERIVALE, W. BUDGET FOR A €2,500/HA REFORESTATION COST AFTER CLEARFELLING MATURE FOREST. IN: FARMIRELAND.IE. S.P. AUG-2013. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://WWW.INDEPENDENT.IE/BUSINESS/FARMING/BUDGET-FOR-A-2500HA-REFORESTATION-COST-AFTER-CLEARFELLING-MATURE-FOREST-29493489.HTML](https://www.independent.ie/business/farming/budget-for-a-2500ha-reforestation-cost-after-clearfelling-mature-forest-29493489.html)> ACESSO EM 25/02/2022.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. SECRETARIA DO TESOUREO NACIONAL. SICONFI: ÁREA PÚBLICA. 2022. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://SICONFI.TESOUREO.GOV.BR/SICONFI/INDEX.JSF](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf)> ACESSO EM 05/01/2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO INVESTIGARÁ ALERTAS DE DESMATAMENTO ILEGAL EM ÁREAS CORRESPONDENTES A 28 MIL CAMPOS DE FUTEBOL. 11/04/2022. DISPONÍVEL EM: < <https://mpto.mp.br/portal/2022/04/11/ministerio-publico-investigara-alertas-de-desmatamento-ilegal-em-areas-correspondentes-a-28-mil-campos-de-futebol>> ACESSO EM 11/04/2022.

MINSKY, H. P. STABILIZING AN UNSTABLE ECONOMY. NEW HAVEN: YALE UNIVERSITY PRESS, 1986.

MONTEIRO, A. ET AL. BOLETIM TRANSPARÊNCIA MANEJO FLORESTAL ESTADO DO PARÁ (2011-2012). BELÉM: IMAZON, 2013. P. 14.

MOTTA, R. S., MAY, P. H. LOSS IN FOREST RESOURCE VALUES DUE TO AGRICULTURAL LAND CONVERSION IN BRAZIL. IN: TEXTO PARA DISCUSSÃO 248, DIRETORIA DE PESQUISA/RJ, IPEA. MARÇO DE 1992.

OLIVEIRA, G. C. A ESTRUTURA PATRIMONIAL DO SISTEMA BANCÁRIO NO BRASIL NO PERÍODO RECENTE (1-2007/1-2014). IN: TEXTO PARA DISCUSSÃO / INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. BRASÍLIA : RIO DE JANEIRO : IPEA, 2015.

OLIVEIRA, G. C., WOLF, P. J. W. TEXTO PARA DISCUSSÃO / INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. BRASÍLIA : RIO DE JANEIRO : IPEA, 2016.

OREIRO, J. L. C. ET AL. DETERMINANTES MACROECONÔMICOS DO SPREAD BANCÁRIO NO BRASIL: TEORIA E EVIDÊNCIA RECENTE. REVISTA ECONOMIA APLICADA, VOL.10, Nº 4, P. 610-634, RIBEIRÃO PRETO (SP), 2006. DISPONÍVEL EM:

[HTTP://WWW.SCIELO.BR/PDF/ECO/V10N4/A07V10N4.PDF](http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v10n4/a07v10n4.pdf). ACESSO EM: OUT/2019.

OREIRO, J. L. ECONOMIA PÓS-KEYNESIANA: ORIGEM, PROGRAMA DE PESQUISA, QUESTÕES RESOLVIDAS E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS, ANPEC. 2008

PEIXOTO, F. A AMAZÔNIA EM NÚMEROS. IN: O ESTADÃO. 2009. DISPONÍVEL EM: <HTTPS://SUSTENTABILIDADE.ESTADAO.COM.BR/NOTICIAS/GERAL,A-AMAZONIA-EM-NUMEROS,407091> ACESSO EM 10/12/2021.

PEREIRA, A. C. “A POLUIÇÃO DA POBREZA”: A COBERTURA DAS CONFERÊNCIAS CLIMÁTICAS – ESTOCOLMO, 1972; RIO, 1992; KIOTO, 1997 E COPENHAGUE, 2009. IN: REV. ESTUD. COMUN., CURITIBA, v. 12, n. 29, p. 275-287, SET./DEZ. 2011

PEREIRA, GREISSON. TERRITÓRIO, CRÉDITO E BANCOS: UMA PROPOSTA DE REDESENHO DAS REGIÕES DO BRASIL, RETORNO ECONÔMICO DO CRÉDITO E PRESENÇA BANCÁRIA NOS MUNICÍPIOS. 2018. 98. TESE DE DOUTORADO. DOUTORADO EM ECONOMIA. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA. BRASÍLIA, 2018.

PFAFF, A. S. P. WHAT DRIVES DEFORESTATION IN THE BRAZILIAN AMAZON? MIT JOINT PROGRAM ON THE SCIENCE AND POLICY OF GLOBAL CHANGE. CAMBRIDGE, 1996. 32P. DISPONÍVEL EM: <<HTTP://WEB.MIT.EDU/GLOBALCHANGE/WWW/RPT16.HTML>>. ACESSO EM: 25 NOVEMBRO 2021

PFAFF, A. S. P. ET AL. ROAD INVESTMENTS, SPATIAL SPILLOVERS, AND DEFORESTATION IN THE BRAZILIAN AMAZON. JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE, v. 47, n. 1, p. 109-123, 2007.
PICCIOTTO, S. PARADOXES OF REGULATING CORPORATE CAPITALISM: PROPERTY RIGHTS AND HYPER-REGULATION. [S.L.]: ONATI SOCIO - LEGAL SERIES 1. 2011. 108 PÁGINAS

PRATES, R. C., SERRA, M. O IMPACTO DOS GASTOS DO GOVERNO FEDERAL NO DESMATAMENTO NO ESTADO DO PARÁ. IN: NOVA ECONOMIA. BELO HORIZONTE, 19 (1), p. 95-116, JANEIRO-ABRIL 2009.

PRODES, PROJETO DE MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL POR SATÉLITE. DISPONÍVEL EM: <<HTTP://WWW.OBT.INPE.BR/OBT/ASSUNTOS/PROGRAMAS/AMAZONIA/PRODES>> S.P. ACESSO EM 20/02/2022.

QUINLAN, J. R. C4.5: PROGRAMS FOR MACHINE LEARNING. THE MORGAN KAUFMANN SERIES IN MACHINE LEARNING. ELSEVIER, 2014. 302 PÁGINAS. DISPONÍVEL EM: <<HTTPS://UNIBB.MINHABIBLIOTECA.COM.BR/#!/BOOKS/978-80-500-0584-1>> ACESSO EM 10 DEZ 2020

RAMOS, S. Y.; MARTHA JUNIOR, G. B. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL BRASILEIRA. EMBRAPA CERRADOS, PLANALTINA – DF, 2010. DISPONÍVEL EM: <<HTTPS://WWW.EMBRAPA.BR/EN/BUSCA-DE-PUBLICACOES/-/PUBLICACAO/899862/EVOLUCAO-DAPOLITICA-DE-CREDITO-RURAL-BRASILEIRA>>. ACESSO EM: 21.JAN.2022

RIBEIRO, A. GOVERNO VÊ LIMITE PARA BB E CAIXA. VALOR ECONÔMICO, 22 FEV. 2013.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. PECUÁRIA E DESMATAMENTO: UMA ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DIRETAS DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA. NOVA ECONOMIA, BELO HORIZONTE, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

ROTHSCHILD, M., STIGLITZ, J. EQUILIBRIUM IN COMPETITIVE INSURANCE MARKETS: AN ESSAY ON THE ECONOMICS OF IMPERFECT INFORMATION. QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, NOVEMBER 1976, 630-49.

SANTOS, D. B. ECONOMIA MADEIREIRA: DIFICULDADES DE REGULAÇÃO E EFEITO SOBRE QUILOMBOLAS NO ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRÓPICO ÚMIDO, BELÉM, 2015. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://PPGDSTU.PROPESP.UFPA.BR/ARQUIVOS/DISSERTACOES/2015/DAIANA%20BRITO%20DOS%20SANTOS.PDF](https://ppgdstu.propesp.ufpa.br/arquivos/dissertacoes/2015/DAIANA%20BRITO%20DOS%20SANTOS.PDF)> ACESSO EM 04/01/2022

SARTI, F., LAPLANE, M. F. O INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E A INTERNACIONALIZAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA NOS ANOS 1990. ECONOMIA E SOCIEDADE, CAMPINAS, v. 11, n. 1 (18), p. 63-94, JAN./JUN. 2002.

SHAN, J., JIANHONG, Q. DOES FINANCIAL DEVELOPMENT ‘LEAD’ ECONOMIC GROWTH? THE CASE OF CHINA. ANNALS OF ECONOMICS AND FINANCE, VOL. 1, ISSUE. P. 197-216, 2006.

SILVA, M. M.; OLIVEIRA, F. A.; SANTANA, A. C. MUDANÇAS SOCIOAMBIENTAIS NO USO DA TERRA EM ALTAMIRA, AMAZÔNIA ORIENTAL. NOVOS CADERNOS NAEA, v. 20, n. 3, 2018. SOLON, A. M., MOULIN, C. S. A. AS CADEIAS DE VALOR DA SOJA E DO GADO NA AMAZÔNIA LEGAL COMO ORDENS JURÍDICAS GLOBAIS EMERGENTES. IN: LATIN AMERICAN HUMAN RIGHTS STUDIES, v. 1, 2021. DISPONÍVEL EM: <<https://www.revistas.ufg.br/lahrs/article/view/69417/36796>> ACESSO EM 20/02/2022.

SOARES, A. T. SITUAÇÃO ECONÔMICA E PERSPECTIVA DO EXTRATIVISMO DE BORRACHA NA AMAZÔNIA. SERINGUEIRA NA AMAZÔNIA—SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS, FRAZAO, DAC, CRUZ, ES, AND VIÉGAS, IJM, EDs., EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM, BRAZIL, 23-54. 2003. DISPONÍVEL EM: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/384915/1/Seringueira-na-Amazonia.pdf#page=22>> ACESSO EM 05/04/2022

SOUZA, C. C. M., SANTOS, M. A. S., REBELLO, F. K. ESPECIALIZAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DAS APLICAÇÕES DE CRÉDITO RURAL NO BRASIL ENTRE 2007 E 2017. IN: AGRARIAN ACADEMY. CENTRO CIENTÍFICO CONHECER – GOIÂNIA, v. 5, n. 10, p. 82-92. 2018.

SOUZA, P. M.; BARBÉ, L. C. DESIGUALDADES REGIONAIS NA DISTRIBUIÇÃO DOS FINANCIAMENTOS DO PRONAF: UMA ANÁLISE DO PERÍODO DE 1998 A 2012. REVISTA ECONÔMICA DO NORDESTE. FORTALEZA. v. 45. p. 31-43. 2014. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REN.EMNUVENS.COM.BR/REN/ARTICLE/VIEW/497](https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/view/497)>. ACESSO EM: 20 OUT. 2021.

TADA, G.; ARAÚJO, E. CRÉDITO, MOEDA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL À LUZ DA TEORIA PÓS-KEYNESIANA DA NÃO-NEUTRALIDADE DA MOEDA. XIV ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL – ANPEC SUL. 2011

TERRABRASILIS. MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL. IN: ECOTECA DIGITAL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.TERRABRASILIS.ORG.BR/ECOTECADIGITAL/IMAGES/MAPA%20DA%20AMAZNIA%20LEGAL.PDF](https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/Mapa%20da%20Amazonia%20Legal.pdf)> ACESSO EM 01/04/2022.

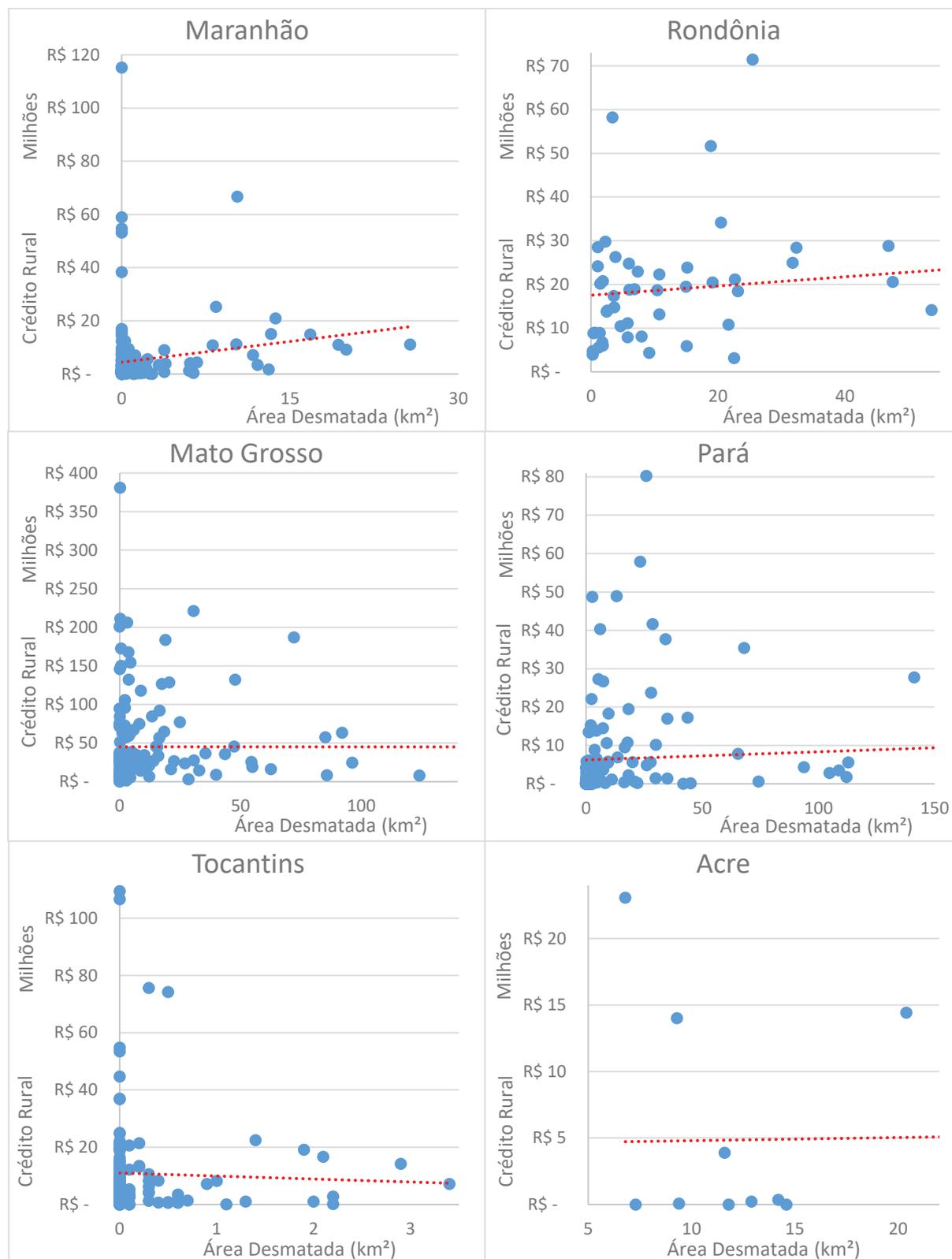
TORRES, F. CAPITALIZAÇÃO DE BB E CAIXA TERÁ CUSTO DE PAI PARA FILHO. VALOR ECONÔMICO, 25 SET. 2012

WEINHOLD, D.; REIS, E. J. LAND USE AND TRANSPORTATION COSTS IN THE BRAZILIAN AMAZON. BRASÍLIA: IPEA, 2003.

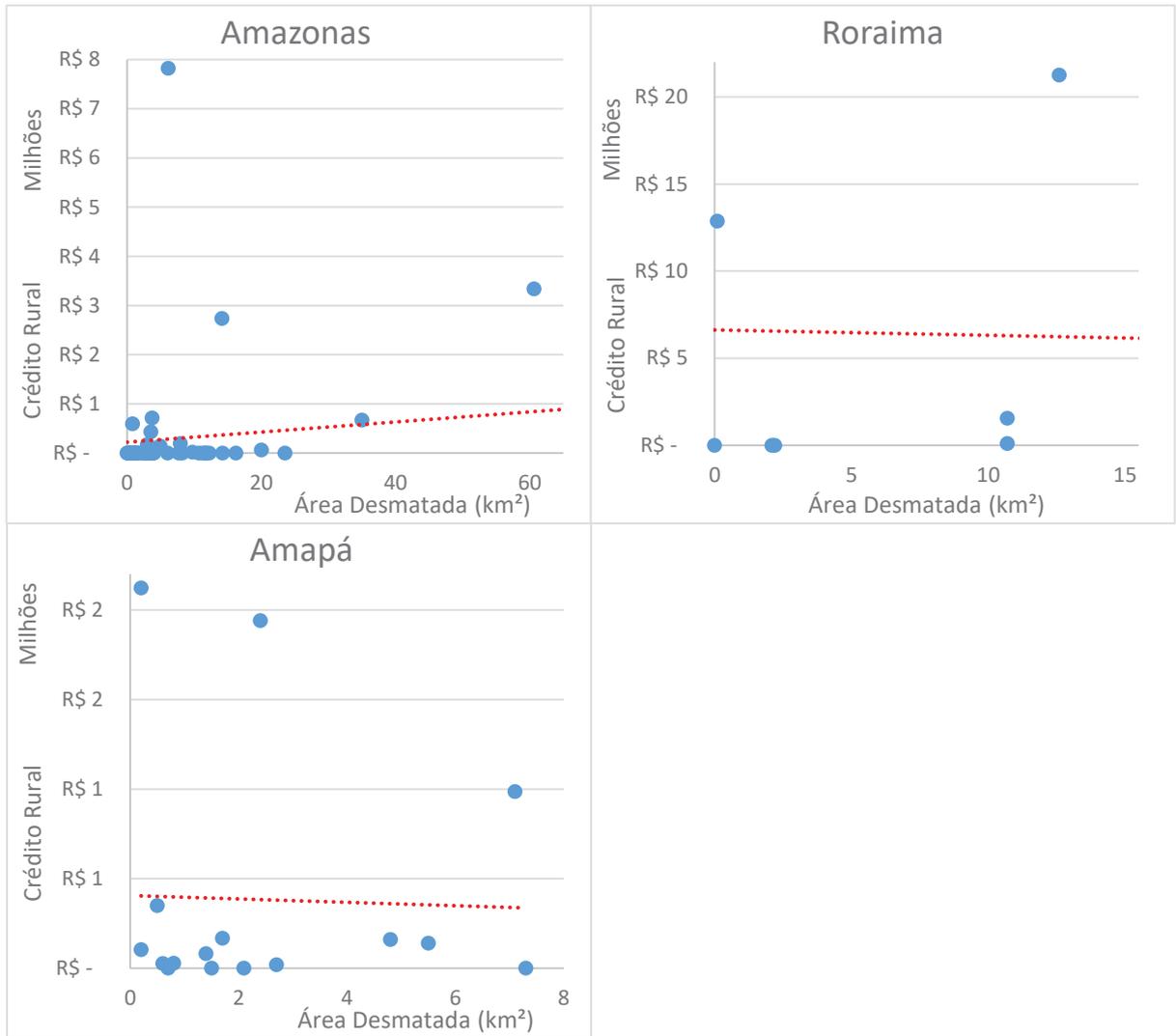
WICKSELL, K. A INFLUÊNCIA DA TAXA DE JURO SOBRE OS PREÇOS. IN: CARNEIRO, R. (ORG.). OS CLÁSSICOS DA ECONOMIA, v. 1. SÃO PAULO: ED. ÁTICA, 1997.

WOOLDRIDGE, J. M. INTRODUÇÃO À ECONOMETRIA: UMA ABORDAGEM MODERNA – TRADUÇÃO DA 6ª EDIÇÃO NORTE-AMERICANA. CENGAGE LEARNING BRASIL, 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://UNIBB.MINHABIBLIOTECA.COM.BR/#/BOOKS/9788522126996/](https://unibb.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522126996/). ACESSO EM: 15 AUG 2020

9. APÊNDICE

GRÁFICO 4 - DISPERSÃO DOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL EM 2019: CRÉDITO RURAL X ÁREA DESMATADA (KM²)

(CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA)



FONTE: BACEN, 2019, PRODES, 2019. Elaboração própria.