



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**OTÁVIO MOREIRA DO CARMO JÚNIOR**

**REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL E  
SUA RELAÇÃO ECONÔMICOAMBIENTAL: uma análise  
espacial**

**PUBLICAÇÃO: 159/2018**

**BRASÍLIA/DF  
FEVEREIRO/2018**

**OTÁVIO MOREIRA DO CARMO JÚNIOR**

**REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL E SUA RELAÇÃO  
ECONÔMICOAMBIENTAL: uma análise espacial**

Dissertação apresentada curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Rosano Peña**

**Coordenador: Prof. Dr. Karim Marini Thomé**

**Brasília/DF  
Fevereiro/2018**

CARMO JUNIOR, O. M. **Regularização fundiária e sua relação econômicoambiental na Amazônia Legal**: uma análise espacial. 2018, 115 f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócio) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado/tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

## FICHA CATALOGRÁFICA

MOT87r Moreira do Carmo Júnior , Otávio r  
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL E SUA RELAÇÃO  
ECONÔMICOAMBIENTAL: uma análise espacial / Otávio r Moreira  
do Carmo Júnior ; orientador Carlos Rosano Peña. --  
Brasília, 2018.  
115 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Agronegócios) --  
Universidade de Brasília, 2018.

1. Regularização fundiária. 2. Amazônia Legal. 3. direito  
de propriedade. 4. desmatamento. 5. análise espacial de  
dados. I. Rosano Peña, Carlos , orient. II. Título.

**OTÁVIO MOREIRA DO CARMO JÚNIOR**

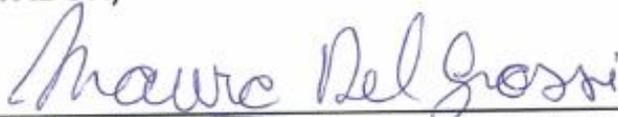
**REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL E SUA  
RELAÇÃO ECONÔMICOAMBIENTAL: uma análise espacial**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

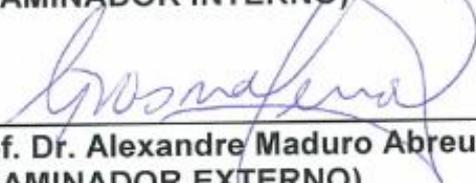
**Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:**



**Prof. Dr. Carlos Rosano Peña – Universidade de Brasília  
(ORIENTADOR)**



**Prof. Dr. Mauro Del Grossi – Universidade de Brasília  
(EXAMINADOR INTERNO)**



**Prof. Dr. Alexandre Maduro Abreu – Universidade de Brasília  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

**Brasília, 27 de Fevereiro de 2018**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, a quem confio a vida.

Aos meus pais, Otávio e Zene, pelo amor e confiança em todas as etapas da minha vida, sendo exemplos de honestidade e perseverança.

Ao meu companheiro Marcello Soares, pelo amor, amizade, pelo companheirismo e por ter me incentivado a continuar a carreira acadêmica.

Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos, pela fraternidade e incentivo de sempre.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Rosano Peña, pela orientação, pela paciência, pela confiança no meu trabalho e por ter sido um verdadeiro mestre, compartilhando seus conhecimentos.

Aos professores Dr. Mauro Del Grossi, Prof. Dr. Alexandre Maduro, Prof. Dra. Patrícia Guarnieri, pelas orientações no curso desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Marlon Vinícius Brisola pela disponibilidade e apoio durante o programa.

Ao PROPAGA, aos profissionais e demais colegas do mestrado, pelos conhecimentos compartilhados.

Ao Programa Terra Legal, principal fonte desse estudo e instituição na qual tive a honra de prestar meus serviços por sete anos.

A todos os povos e comunidades da Amazônia Legal.

Aos meus conterrâneos de Santa Cruz da Vitória, cidade que guarda a minha história.

Aos meus amigos e amigas, que são fundamentais e completam minha alegria de viver.

A Universidade de Brasília pela oportunidade da pós-graduação.

[...] no lugar que havia mata, hoje há perseguição  
grileiro mata posseiro só pra lhe roubar seu chão,  
castanheiro, seringueiro, já viraram até peão.  
Afora os que já morreram qual ave-de-arribação  
Zé de Nana tá de prova, naquele lugar tem cova,  
gente enterrada no chão:  
pois mataram índio,  
que matou grileiro,  
que matou posseiro,  
Disse um castanheiro para um seringueiro,  
que um estrangeiro roubou seu lugar [...]

**Vital Farias**  
“Saga da Amazônia”

## RESUMO

A formação econômica do Brasil e a composição do seu povo, se confundem com a trajetória das políticas de acesso à terra, fundamentada muitas vezes em direitos de propriedade pouco definidos, inconstantes, que favoreceram ambientes de incerteza no meio rural, acirrando conflitos agrários, invasões, expropriações e também privilégios. Essa temática, de uma forma geral, tem suscitado um conjunto de ações governamentais visando acelerar o desenvolvimento econômico sustentável, a preservação ambiental e a paz social no campo. O Programa Terra Legal, criado em 2009 pela Lei nº 11.952, é uma das maiores inovações institucionais da última década, pois imprime um conjunto de regras formais, que regulamentam a questão fundiária na Amazônia Legal. Na sua agenda, o Programa trazia como objetivos regularizar e destinar terras públicas, principalmente aos ocupantes rurais, mas não apenas isso, buscava também induzir a inclusão produtiva e a redução do desmatamento. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar a política de regularização fundiária e sua relação com outras variáveis socioeconômicas: o desmatamento nos municípios, o desmatamento nos imóveis rurais regularizados, a produção de gado, a produção de soja e o preço da terra, nos municípios da Amazônia Legal, no período entre 2009 a 2015. Para tanto, foi utilizado como ferramenta metodológica a análise espacial de dados (AED), a qual busca descrever a distribuição espacial das variáveis, os padrões de associação espacial, verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial e identificar observações atípicas. Os resultados obtidos a partir da análise univariada, demonstraram autocorrelação espacial global positiva para todas as variáveis analisadas, significando que há uma relação de dependência espacial entre municípios da Amazônia Legal, em que, municípios vizinhos registraram valores semelhantes. No que se refere a análise global de Moran bivariada, os resultados demonstraram haver autocorrelação espacial positiva, com significância inferior ao nível de 5%, em relação a produção bovina, em relação a produção de soja e em relação ao preço da terra. No que se refere a análise bivariada global sobre o desmatamento ocorrido nos municípios, os dados demonstraram aleatoriedade, indicando que o desmatamento tem ocorrido nos municípios independentemente das ações de regularização fundiária. Porém, há uma exceção relacionada ao desmatamento ocorrido nos imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal, em que a associação espacial global foi negativa, ou seja, a política de regularização fundiária reduziu desmatamento nessas áreas. Com base nestes resultados, podem ser definidas estratégias para a intervenção local e regional com a finalidade de otimizar a eficácia do Programa Terra Legal.

**Palavras-Chave:** Regularização fundiária; Amazônia Legal; direito de propriedade; desmatamento, análise espacial de dados.

## ABSTRACT

The economic formation of Brazil and the composition of its people are confused with the trajectory of the policies of access to the land, often based on undefined and unstable property rights that favoured environments of uncertainty in rural areas, agrarian conflicts, invasions, expropriations and also privileges. This theme, in general, has elicited a set of governmental actions aimed at accelerating sustainable economic development, environmental preservation and social peace in the countryside. The Terra Legal Program, created in 2009 by Law No. 11,952, is one of the greatest institutional innovations of the last decade, as it sets forth a set of formal rules that regulate land issues in the Legal Amazon. In its agenda, the program aimed to regularize and allocate public lands, mainly to the rural squatters, but not only this, it also sought to induce productive inclusion and reduction of deforestation. In this sense, the objective of this study is to analyse the policy of land regularization and its relationship with other socioeconomic variables: deforestation in municipalities, deforestation in regular rural properties, livestock production, soybean production and land prices, in the municipalities of the Legal Amazon, in the period between 2009 to 2015. For this purpose, the spatial data analysis (AED) was used as a methodological tool, which seeks to describe the spatial distribution of variables, spatial association patterns, to verify the existence of different spatial regimes or other forms of spatial instability and identify atypical observations. The results obtained from the univariate analysis showed positive global spatial autocorrelation for all analysed variables, meaning that there is a spatial dependence relationship between municipalities of the Legal Amazon, in which neighbouring municipalities registered similar values. Regarding the global analysis of bivariate Moran, the results showed positive spatial autocorrelation, with a significance lower than the 5% level, in relation to the bovine production, in relation to the soybean production and in relation to the land price. Regarding the global bivariate analysis of deforestation occurring in the municipalities, the data demonstrated randomness, indicating that deforestation has occurred in municipalities regardless of land regularization actions. However, there is an exception related to deforestation that occurred in rural properties titled by the Terra Legal Program, in which the global spatial association was negative, that is, the policy of land regularization reduced deforestation in these areas. Based on these results, strategies for local and regional intervention can be defined in order to optimize the effectiveness of the Terra Legal Program..

**Keywords:** Land regularization; Amazon Legal; property right; deforestation, rural development, spatial data analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da organização econômica e direito de propriedade.....	24
Figura 2 - Linha histórica dos principais arranjos político-institucionais da questão fundiária no Brasil.....	41
Figura 3. Lista de Municípios prioritários e monitorados da Amazônia (Arco do Desmatamento).....	43
Figura 4 - Estrutura Fundiária do objeto de atuação do Programa Terra Legal... ..	45
Figura 5 – Etapas fundamentais do processo de regularização fundiária no contexto do Programa Terra Legal.....	52
Figura 6 – Processo de regularização fundiária rural no contexto do Programa Terra Legal.....	53
Figura 7 – Processo de regularização fundiária sob condição resolutiva.....	53
Figura 8 – Evolução da Titulação de Terras Públicas na Amazônia Legal pelo Programa Terra Legal, entre 2009 a 2017.....	55
Figura 9 - Matrizes de contiguidade.....	57
Figura 10 - Exemplo de Diagrama de Dispersão de Moran .....	59
Figura 11 - Histograma da frequência de vizinhos por municípios na Amazônia Legal, utilizando uma matriz de contiguidade do tipo Rainha, 1° ordem de vizinhos.....	64
Figura 12 - Diagrama de dispersão de Moran para a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação dos Imóveis Rurais, nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	65
Figura 13 - Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação de Imóveis Rurais, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	67
Figura 14 - Distribuição da Titulação Rural nas Regiões de atuação do Terra Legal, entre 2009 a 2017.....	68
Figura 15 – Quantidade de imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal (registrados no SIGEF) por módulo fiscal, entre 2009 a 2015.....	69
Figura 16 – Área dos imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal (registrados no SIGEF) por módulo fiscal, entre 2008 a 2015.....	70
Figura 17 - Diagrama de Dispersão de Moran para a Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	71
Figura 18 – Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	73
Figura 19 – Evolução da área desmatada, em hectares, na Amazônia Legal, entre 2008 a 2015.....	74
Figura 20 - Diagrama de dispersão de Moran para a “Taxa Intrínseca de crescimento do Desmatamento dos Imóveis Titulados pelo Programa Terra Legal”, entre 2009 a 2015.....	75
Figura 21 - Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais Titulados no Terra Legal, entre 2009 a 2015.....	76

Figura 22 – Imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal em que foi identificado desmatamento pelo PRODES, estratificados por módulo fiscal, (2008 a 2015) .....	78
Figura 23 – Área desmatada identificada pelo PRODES em imóveis rurais titulados Programa Terra Legal, estratificados módulo fiscal, (2008 a 2015) .....	78
Figura 24 - Diagrama de dispersão de Moran para a “Taxa intrínseca de crescimento do Preço da Terra” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	79
Figura 25 - Autocorrelação espacial univariada local da “Taxa Intrínseca de Crescimento do Preço da Terra nos Municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015.....	81
Figura 26 - Diagrama de dispersão de Moran para variável “Taxa intrínseca de crescimento da produção de soja” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	82
Figura 27 - Autocorrelação espacial univariada local “Taxa intrínseca de crescimento da produção de soja nos municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015.....	84
Figura 28 - Diagrama de dispersão de Moran para variável “Taxa intrínseca de crescimento da produção de bovinos” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	85
Figura 29 - Autocorrelação espacial univariada local da “Taxa intrínseca de crescimento da produção de bovinos nos municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015.....	86
Figura 30 - Autocorrelação Espacial Global Bivariada da Taxa Intrínseca da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de Desmatamento nos Município da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	88
Figura 31 - Autocorrelação Espacial Bivariada Local da Taxa Intrínseca de Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de Desmatamento nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	89
Figura 32 - Autocorrelação Espacial Bivariada Global da Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação nos Imóveis Rurais <i>versus</i> Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais Titulados, nos municípios da Amazônia Legal, de 2009 a 2015.....	90
Figura 33 - Autocorrelação Espacial Bivariada Local entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais, nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	92
Figura 34 – Evolução da área desmatada, em hectares, nos imóveis titulados pelo Programa Terra Legal, entre 2008 a 2015.....	94
Figura 35 – Percentual de área desmatada nos imóveis rurais titulados pelo Terra Legal, nos Estados da Amazônia Legal, entre 2008 a 2015.....	94
Figura 36 - Autocorrelação espacial bivariada da Taxa Intrínseca da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de crescimento do Preço da Terra, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015.....	95
Figura 37 - Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de crescimento do Preço da Terra, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	96
Figura 38 - Autocorrelação Espacial Global Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca De Crescimento Do	

Produção De Soja, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015.....	98
Figura 39 - Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação <i>versus</i> Taxa Intrínseca de crescimento da Produção de Soja, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.....	99
Figura 40 - Autocorrelação Espacial Global Bivariada entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação Versus Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Gado, nos Municípios da Amazônia Legal, no Período de 2009 a 2015.....	101
Figura 41 - Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação Rural <i>versus</i> Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Gado, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015.....	102
Figura 42 - Matriz de resultados da análise de autocorrelação bivariada local.....	105

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
1.1	Objetivo Geral .....	15
1.1.1	<i>Objetivos Específicos</i> .....	15
1.2	Estrutura do trabalho .....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	17
2.1	O Papel das Instituições na Perspectiva Neoinstitucionalista .....	17
2.1.1	<i>O Direito de Propriedade a Luz da NEI</i> .....	22
2.2	Aspectos Jurídicos do Direito de Propriedade.....	25
2.2.1	<i>Conceito e Características do Direito de Propriedade</i> .....	26
2.2.2	<i>Aspectos Constitucionais do Direito de Propriedade: Direito Fundamental e Função Social</i> .....	30
2.3	Evolução Histórico e Institucional da Questão Fundiária no Brasil .....	33
2.4	A Institucionalização do Programa Terra Legal e Sua Política de Regularização Fundiária na Amazônia Legal.....	42
2.4.1	<i>Aspectos Operacionais do Programa Terra Legal</i> .....	51
3	METODOLOGIA .....	55
3.1	Análise de Dados Espaciais (ADE).....	55
3.1.1	<i>Matrizes de pesos espaciais</i> .....	56
3.1.2	<i>O Método de Autocorrelação Espacial Global</i> .....	57
3.1.3	<i>A estatística I de Moran univariada e bivariada</i> .....	58
3.1.4	<i>Autocorrelação Espacial Local</i> .....	58
3.2	Fonte dos Dados e Variáveis.....	60
3.2.1	<i>Sobre a fontes dos Dados</i> .....	60
3.2.2	<i>Variáveis</i> .....	61
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	63
4.1	Resultado do I de Moran Global e Local Univariada conforme as seguintes variáveis:.....	64
4.2	Resultados do Índice de Moran Global e Local Bivariada.....	87
4.3	Principais Inferências.....	103
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	106
6	REFERÊNCIAS.....	111

## 1 INTRODUÇÃO

A riqueza do bioma amazônico, sobretudo da fauna e da flora, aliada a diversidade de povos e comunidades tradicionais, tem chamado a atenção do Estado Brasileiro e dos estudiosos sobre os mais variados aspectos, principalmente em razão das questões fundiárias e ambientais. A preocupação do Estado é categórica no sentido de promover o desenvolvimento sustentável dessa região. Todavia, o governo tem encontrado dificuldades de implementar políticas públicas eficientes e efetivas.

A forma como se dá a governança das terras ainda é insatisfatória, especialmente em extensas áreas federais da Amazônia Legal, impulsionando conflitos agrários e dilemas socioambientais. Benatti (2014) salientou que as disputas quanto aos limites e registros dos imóveis, dão margem à falsificação de documentos por meio da grilagem de terras. Isto se agrava nas áreas mais remotas, onde os serviços oferecidos pelo poder público são mais carentes. Todas estas peculiaridades suscitam que a fragilidade das instituições públicas na região Amazônica vem dificultando o desenvolvimento econômico, social, político e ambiental há décadas.

Essa intrincada situação fundiária na referida região levou a promulgação da Lei Nº 11.952 em 2009, a qual serviu de instrumento jurídico para simplificar os tramites dos processos e garantir o direito de propriedade aos ocupantes de terras públicas federais remanescentes na Amazônia Legal. Essa lei institucionalizou o “Terra Legal”, um Programa de Governo, que doravante seria protagonista do ordenamento territorial e da política pública de titulação de terras a cerca de 150 mil posseiros. Tal competência, antes exercida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), foi delegada ao então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), que passou a coordenar, normatizar e supervisionar os trabalhos.

Desde a sua criação, o “Terra Legal” tem sido alvo de relevantes mudanças institucionais, sendo a última delas a publicação da Medida Provisória Nº 759/2016, convertida em Lei nº 13.465, vigente desde o dia 11 de julho de 2017, que alterou conceitos, requisitos, política de preços e cláusulas resolutivas, do regramento anterior, Lei Nº 11.952/2009.

De maneira geral, quando se aborda o tema regularização fundiária, especificamente para a região Amazônica, ressalta-se sobretudo a sua relevância em trazer benefícios nos seguimentos econômicos, sociais e ambientais.

Do ponto de vista econômico, implementar políticas que promovam o acesso à terra tem sido um dos principais meios de incentivar a inclusão produtiva aos trabalhadores rurais. Conforme Azevedo, “quanto maiores os benefícios associados a propriedade da terra, tanto maior será a necessidade de definir precisamente os direitos de propriedade”. (2000, p. 45). Nesse sentido, se fundamenta a hipótese de que a titulação dos imóveis rurais pode elevar a capacidade de o produtor rural reduzir custos de transação, adquirir confiança frente ao mercado de crédito, e aumentar seus investimentos na atividade produtiva. Mas não apenas isso, acredita-se, que direitos de propriedade da terra bem definidos também minimizam os riscos de expropriação e os custos relacionados aos conflitos agrários (AZEVEDO, 2000; LOUREIRO E PINTO, 2005; FELIX, 2008; BENATTI, 2014).

No que tange a questão ambiental, espera-se que a regularização fundiária estimule a redução do desmatamento, queimadas e abandono de terras degradadas (LOUREIRO E PINTO, 2005; VIEIRA, et al 2005; KUPPER et al. 2017). Os fundamentos dessa hipótese justificam-se no próprio título de propriedade, onde estão impressas as cláusulas contratuais, que obrigam formalmente os beneficiários a praticarem o uso responsável da terra. De forma específica na Amazônia Legal, a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como Novo Código Florestal, em seu artigo 12º, estabelece que todo imóvel rural mantenha área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal de 80%. A medida que o ocupante não cumpre essas cláusulas, estaria sujeito a perda sanções e multas.

Por conseguinte, ao considerar as particularidades Amazônia Legal e a problemática envolvendo a questão fundiária nessa região, e sabendo das iniciativas governamentais como a criação do Programa Terra Legal, criado como forma de minimizar problemas econômicos, sociais e ambientais no campo, questiona-se: Os títulos de propriedade, emitidos pelo Terra Legal, viabilizam a inclusão produtiva e redução do desmatamento na Amazônia? A fim de responder a esse questionamento é que se busca relacionar a regularização fundiária com as variáveis propostas nesse estudo, as quais estão relacionadas ao desmatamento, ao preço da terra, a produção de soja e produção bovina. Dessa forma, esta pesquisa busca atingir os seguintes objetivos:

## 1.1 Objetivo Geral

Analisar a política de regularização fundiária e sua autocorrelação espacial com o desmatamento e inclusão produtiva estimada pela valorização da terra, produção de bovinos e de soja, tendo como foco os municípios da Amazônia Legal, no período entre 2009 a 2015.

### 1.1.1 *Objetivos Específicos*

- ✓ Explicitar o papel das instituições e o direito de propriedade no desenvolvimento econômico e socioambiental;
- ✓ Estabelecer a evolução histórico e institucional da questão fundiária no Brasil;
- ✓ Elucidar a Institucionalização do Programa Terra Legal;
- ✓ Analisar a autocorrelação espacial univariada, global e local, das seguintes variáveis:
  - Titulação dos imóveis rurais por municípios da Amazônia Legal;
  - Desmatamento nos municípios da Amazônia Legal;
  - Desmatamento nos imóveis rurais titulados, por municípios da Amazônia Legal;
  - Preço do Mercado de Terras nos municípios da Amazônia Legal;
  - Produção de Gado nos municípios da Amazônia Legal;
  - Produção de Soja, nos municípios da Amazônia Legal.
- ✓ Analisar a autocorrelação espacial bivariada, global e local, entre regularização fundiária dos imóveis rurais na Amazônia Legal, com o (a):
  - Desmatamento nos Municípios;
  - Desmatamento nos imóveis rurais titulados, por municípios da Amazônia Legal;
  - Preço do Mercado de Terras nos municípios da Amazônia Legal;
  - Produção de Gado nos municípios da Amazônia Legal;
  - Produção de Soja, nos municípios da Amazônia Legal.

## 1.2 Estrutura do trabalho

Além deste preâmbulo, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma: o segundo capítulo oferece uma revisão teórica sobre a importância das instituições no desenvolvimento econômico e socioambiental, mostrando como tais relações se vinculam as estruturas formais que regem o direito de propriedade. Para tanto é utilizado como fundamento teórico a escola neoinstitucionalista. Da mesma forma, sem querer negligenciar os aspectos jurídicos, também é ofertada uma breve reflexão do direito de propriedade a luz da Constituição Federal de 1988, incluindo um debate sobre o que se denomina de função social da propriedade. Em seguida, é apresentada a linha histórica e institucional das políticas fundiárias no Brasil, evidenciando o papel do Estado na política fundiária. Por fim, apresenta-se a exposição de motivos que balizaram a criação do Programa de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (Programa Terra Legal), evidenciando seu arcabouço formal e sua estrutura organizacional; o terceiro capítulo é descrita a metodologia, em que se apresenta os principais conceitos da Análise Espacial de Dados, mostrando o método de autocorrelação espacial global e local, univariada e bivariada, bem como são apresentadas as variáveis do estudo e a fonte dos dados; finalmente, no capítulo final, apresentam-se as principais conclusões do trabalho e os resultados da pesquisa.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O arcabouço teórico desta pesquisa se concentra em quatro grandes temas: o primeiro, aborda o papel das instituições sob a perspectiva neoinstitucionalista; o segundo, discute os aspectos jurídicos do direito e função social da propriedade; o terceiro, apresenta a evolução histórico-institucional da questão fundiária no Brasil; o quarto, elucida a Institucionalização do Programa Terra Legal e sua política de regularização fundiária na Amazônia Legal.

### **2.1 O Papel das Instituições na Perspectiva Neoinstitucionalista**

As temáticas que envolvem o surgimento e impacto das instituições na sociedade são amplamente discutidas no espaço acadêmico pelos teóricos institucionalistas. De acordo com Pondé (2005), há uma proliferação de teorias com diversas variações conceituais e pressupostos se auto definindo institucionalistas. Todavia, a Nova Economia Institucional (NEI) tem sido uma das vertentes de maior influência para a área econômica, social e política. Seus fundamentos teóricos foram desenvolvidos inicialmente pelo economista britânico Ronald Harry Coase. Embora os fundamentos da NEI tenham origem na abordagem econômica, sua teoria é interdisciplinar. Aplica-se no estudo do direito, administração, ciência política, sociologia e antropologia. Essa teoria, segundo Williamson (1992, p. 335), ganhou força a partir dos trabalhos Arrow (1969), Davis e North (1971), Williamson (1971), Coase (1972), Alchian e Demsetz (1972).

Azevedo (2000), afirma que a agenda de pesquisa desenvolvida por grande parte desses estudiosos, (North, Williamson, Coase, Alchian e Demsetz), tem sugerido reflexões em basicamente dois níveis analíticos. No primeiro, estudam-se as estruturas de governança (organizações), que caracterizam o ambiente microinstitucional. Nesse ponto, destacam-se os fundamentos teóricos que compõem a Teoria dos Custos de Transação, em especial o conjunto de regras que regem o comportamento dos agentes em determinada transação, podendo abranger os contratos entre particulares e as normas internas às organizações. Um segundo nível analítico relacionado ao ambiente institucional ou macroinstituições, representadas pelas regras formais e regras informais.

Coase (1937), em seu artigo *The Nature of the Firm*, ao explicar o surgimento da firma e o seu crescimento, afirmou que à teoria neoclássica era uma descrição incompleta, onde os recursos são alocados apenas pelos mecanismos de preço. Para o autor, a empresa não possui apenas os custos de produção, mas também os custos de transação que incorporam custo, de recolher todas as informações necessárias, de negociar e garantir o cumprimento de um contrato, de desistir do contrato de médio e longo prazo, da incerteza.

Já no artigo "*The problem of social cost*", Coase (1960), trouxe em sua reflexão, a contestação ao juízo de Pigou (1877 – 1959), o qual justificava a intervenção governamental sobre custos externos, as externalidades, uma vez que essas seriam decorrentes das falhas de mercado. Coase, ao realizar sua análise, criou aquilo que ficou conhecido como "O Teorema de Coase", que preconizava que as externalidades ocorrem em razão da ausência de um mercado e de direitos de propriedade bem definidos, bem como busca demonstrar a possibilidade de uma solução privada ótima, em que os agentes afetados por externalidades podem negociar a partir de direitos de propriedade bem definidos pelo Estado, e chegar a um acordo em que estas serão internalizadas. Isto é, uma solução sem a intervenção do Estado que maximiza o bem-estar social. Assim, a proposta do autor é substituir o arcabouço teórico da escola ortodoxa neoclássica, no que se refere a eficiência alocativa, para uma análise econômica que avalie custos e benefícios a partir do comparativo de diferentes alternativas institucionais. Uma das novidades trazidas nessa abordagem é o fato de analisar o contexto de uma economia de mercado considerando os custos de transação.

Entre as publicações de maior relevância no âmbito da NEI, o artigo "*The Economic Institutions of Capitalism*", de Oliver Williamson (1985), enfatiza a firma enquanto uma estrutura de governança (organização) alternativa à abordagem de mercado, cujo objetivo é economizar custos de transação. O autor descreve as características e pressupostos que norteiam as transações econômicas, consideram fatores como a especificidade dos ativos, os riscos associados a comportamentos oportunistas e a frequência com que ocorrem essas transações.

Em uma transação, a incerteza, a qual é decorrente da racionalidade limitada dos agentes econômicos e a informação assimétrica, tem o efeito de ampliar as lacunas que um contrato não pode cobrir, o que significa abrir espaço para que os agentes ajam em função dos seus interesses, favorecendo ações oportunistas e

afetando os custos de transação. Logo, o oportunismo é decorrente do ambiente de incerteza. Portanto, os custos de transação estão vinculados a pressupostos comportamentais, sendo eles a racionalidade limitada, a qual está relacionada ao fato do ser humano ser incapaz de se antecipar a todos contratempos possíveis em uma transação, e ao comportamento oportunista dos indivíduos, o qual está associado a assimetria de informação (WILLIAMSON, 1985).

O grau elevado de especificidade dos ativos afeta os custos de transação, uma vez que tal situação potencializa a possibilidade de perda associada a uma ação oportunista por parte do outro agente. Dessa forma, a teoria dos custos de transação reconhece regras comportamentais dos agentes e considera as especificidades dos ativos, o que possibilita uma análise comparativa institucional. Essa teoria entende a firma como uma estrutura de governança e enfatiza as relações contratuais entre os agentes (WILLIAMSON, 1985). Em síntese, o autor considera que a transação é a unidade básica de análise e que as formas de organizações são importantes.

Azevedo (2000), corrobora com ideias de Williamson, ao refletir as políticas agrícolas a luz da teoria dos custos de transação. Para ele, as transações recorrentes, o ambiente de incerteza e a especificidade dos ativos, tem impactos reais na agricultura, pois são fatores que podem aumentar ou diminuir a propensão do agente em praticar ações oportunistas visando ganhos de curto prazo. O autor continua sua reflexão, citando exemplos práticos, entre eles o caso das transações específicas entre produtores rurais e a rede *McDonald's*, afirma o autor:

Ativos são específicos se o retorno associado a eles depende da continuidade de uma transação específica. Por exemplo, um produtor de hortaliças que abastece as franquias do *McDonald's* cultiva variedades, realiza tratamentos culturais e de pós-colheita cujo fim único é o atendimento dos requisitos estabelecidos por essa empresa. Seus ativos são, portanto, específicos a essa transação. (AZEVEDO, 2000, p. 38).

Azevedo, ressalta a importância em se estabelecer relações contratuais sólidas e definidas. Pois não havendo essas garantias, uma das partes, que neste caso seria “o *McDonalds*, poderia impor condições desfavoráveis em renegociações futuras”, (2000, p. 39), aos horticultores. Nesse sentido, se evidencia o papel das instituições em estabelecer as regras do jogo e minimizar os comportamentos oportunistas.

De acordo com Gala (2003, p.89), “um dos trabalhos de maior relevância para a NEI foi desenvolvido por Douglas North, o qual se tornou referência nos estudos de

desenvolvimento econômico no longo prazo”. Douglass North, no seu artigo, *“Institutions”*, (1991), ao estudar a história do desenvolvimento econômico no ocidente durante os séculos XVIII e XIX, investigou o papel das instituições no desempenho das economias. Para ele as instituições seriam “as regras do jogo”, em outras palavras, são restrições implementadas pelos próprios seres humanos para estruturar as interações sociais, econômicas e políticas. Para o autor, essas restrições podem ser classificadas como restrições formais ou informais. A primeira refere-se às constituições, leis ordinárias, decretos, direitos de propriedade, etc. A segunda remete aos costumes, tradições e códigos de conduta. Por meio da história estas instituições têm servido para criar a ordem e para reduzir as incertezas nas trocas, afirma o autor:

*“Institutions provide the incentive structure of an economy; as that structure evolves, it shapes the direction of economic change towards growth, stagnation, or decline”. (...) Institutions are the humanly devised constraints that structure political, economic and social interaction. They consist of both informal constraints (sanctions, taboos, customs, traditions, and codes of conduct), and formal rules (constitutions, laws, property rights). Throughout history, institutions have been devised by human beings to create order and reduce uncertainty in exchange”. (North, 1991.p.97)*

North (1991,) afirmou que as instituições surgem como resposta a amenizar a assimetria de informações que gera a incerteza e para superar os custos de transação. Para o autor, as regras promovem a interação entre os indivíduos, fato que já é notável desde os primórdios, e que são essas mesmas regras que esclarecem a forma como as sociedades se organizam.

Gala (2003), ao sintetizar o estudo de North, afirma que a fórmula para alcançar o crescimento está na construção de uma matriz institucional que impulsiona o acúmulo de capital físico e humano. Segundo o autor, North reconhece que há uma relação direta das instituições no presente que condicionam os futuros desenvolvimentos institucionais. Por conseguinte, a matriz institucional equivale a uma rede interdependente de instituições, e de organizações políticas e econômicas. Em síntese, o desenvolvimento das organizações no futuro é uma consequência da estrutura de incentivos ofertada pelo quadro institucional no presente, afirma o autor:

*“A grande distância observada ainda hoje entre países pobres e ricos encontra-se muito mais em diferenças entre matrizes institucionais do que em problemas de acesso a tecnologias. Sociedades pobres encontram-se nessa situação justamente por não terem desenvolvido uma base de regras, leis e costumes capazes de estimular atividades economicamente produtivas, especificamente acumulação de capital e de conhecimento”. (Gala, 2003. p.93).*

Nesse sentido, Tidrico (2005), afirma que cada país procura o seu próprio "estilo de capitalismo", e são as instituições econômicas que caracterizam o modelo. É legítimo analisar o desenvolvimento econômico considerando a relevância das instituições, uma vez que há uma estreita ligação entre ambos. O autor ainda reforça a ideia de que, cada país ao escolher o seu modelo econômico e suas instituições, suas próprias regras, de acordo com a sua cultura, história e legado dos valores adquiridos, só terão bons resultados se forem seguidos pelos agentes econômicos, pois estes são capazes de reforçar a existência das instituições e garantir a segurança das relações econômicas.

Farina, Azevedo e Saes, (1997), salientam que a constituição, a legislação complementar, o conjunto de políticas públicas, incluindo políticas agrícolas, são exemplos mais evidentes daquilo que conhecemos por instituições formais. Todavia, North (1993), afirmou que essas regras formais estão suscetíveis a mudanças, frequentemente provocadas pelo resultado de alterações legislativas, pela aprovação de um novo estatuto, por mudanças decorrentes de decisões judiciais, por decisões de agências reguladoras, ou mesmo mudanças na regra constitucional que alteram as demais regras.

As regras formais agem sobre o comportamento dos indivíduos. No caso específico das políticas agrícolas, como por exemplo, uma política de preços mínimos no cultivo do milho ou feijão, podem produzir efeitos imediatos na ação do produtor rural, que se sente atraído em ampliar seu cultivo. Todavia, cabe destacar que esses efeitos mencionados nem sempre funcionam como uma regra, pois há a possibilidade de as restrições formais produzirem efeitos imprevistos. (FARINA; AZEVEDO E SAES, 1997)

De acordo com North (1993), as restrições informais são caracterizadas por normas, convenções ou até mesmo padrões pessoais de honestidade. Mudanças institucionais nesse caso ocorrem gradualmente e às vezes subconscientemente. Azevedo (2000) corrobora com o pensamento de North, afirmando que há um conjunto de instituições informais que orientam o comportamento humano, as quais não resultam de um processo de escolha deliberada por parte da sociedade. São Instituições caracterizadas por não serem condicionadas a nenhum código escrito ou regras formais, em regra não são explícitas, contendo atributos que dificultam a manipulação e mudanças institucionais. Os valores, tabus, costumes, religiões, códigos de ética, laços étnicos e familiares, estão no rol das instituições informais,

estabelecendo de alguma forma padrões de comportamento nos agentes. O autor cita exemplos práticos de organizações com essas características, cuja ordem é fundada em códigos de conduta, apresentando alto grau de coesão e coordenação dos atos de seus membros, dando como exemplo, a máfia.

North (1993), considera que se as instituições são as regras do jogo, as organizações são os jogadores. O autor define organizações como sendo os grupos de indivíduos envolvidos em atividade intencional. O quadro institucional ao impor restrições, sejam elas decorrentes de regras formais ou informais, definem o conjunto de oportunidades e o tipo de organizações que virão a existir. São exemplos de organização, uma empresa, um partido, uma agência reguladora, uma escola ou faculdade.

### *2.1.1 O Direito de Propriedade a Luz da NEI*

A ideia de Coase é a fonte de uma vasta área de pesquisa que atende pelo nome de teoria econômica do direito de propriedade. O desenvolvimento desses conceitos foi aprofundado pelos economistas Armen Alchian e Harold Demsetz. Segundo esta teoria, a existência de direitos de propriedade e sua própria definição influenciam na maior ou menor eficiência das transações econômicas.

Demsetz (1967) coloca em evidência os direitos de propriedade para a análise econômica. Ele considera esse direito como um instrumento da sociedade que ajuda os agentes a criar expectativas e reduzir as incertezas. O autor chamou a atenção ao processo histórico associado ao conceito de direitos de propriedade, fundamentando sua teoria a partir da observação dos índios da península de Labrador, os quais mantêm uma longa tradição de propriedade privada da terra. Demsetz comparou esses índios com outros das áreas de planície, onde os direitos de propriedade eram coletivos, concluindo que na região da península, os animais tendiam a ser confinados em áreas menores e de mais fácil controle, enquanto para índios das áreas de planície, a propriedade privada não se desenvolvia devido ao elevado custo de monitoramento relacionado a extensão das áreas, que sendo áreas muito grandes, perdia-se o controle dos animais, que por sua vez ganhavam muita mobilidade. Ressalta-se que Demsetz traz o direito de propriedade da terra como exemplo para analisar o desenvolvimento econômico.

Zylberstajn (1995) em sua tese de doutorado intitulada “Estruturas de Governança e Coordenação do *Agribusiness*: uma aplicação da nova economia das instituições” alertou quanto ao conceito e valoração de um bem, não o restringindo a apenas características físicas e técnicas, mas associando-o a configuração do direito de propriedade. Afirma o autor:

“As transações que ocorrem na economia podem ser entendidas meramente como trocas de direitos de propriedade associadas a bens ou serviços. Assim sendo, não se pode negligenciar as estruturas de direito de propriedade quando se estuda o processo econômico de produção”. (Zylberstajn,1995. p.28)

Ainda conforme Zylbersztajnn (1995), há três formas distintas do direito de propriedade: uma que está relacionada ao direito de uso (*ursus*), uma segunda relacionada ao direito de usufruto (*ursus fructus*), uma terceira relacionada ao direito de abuso (*abusus*). O autor explica, trazendo um exemplo de direito de propriedade vinculado a posse de um imóvel:

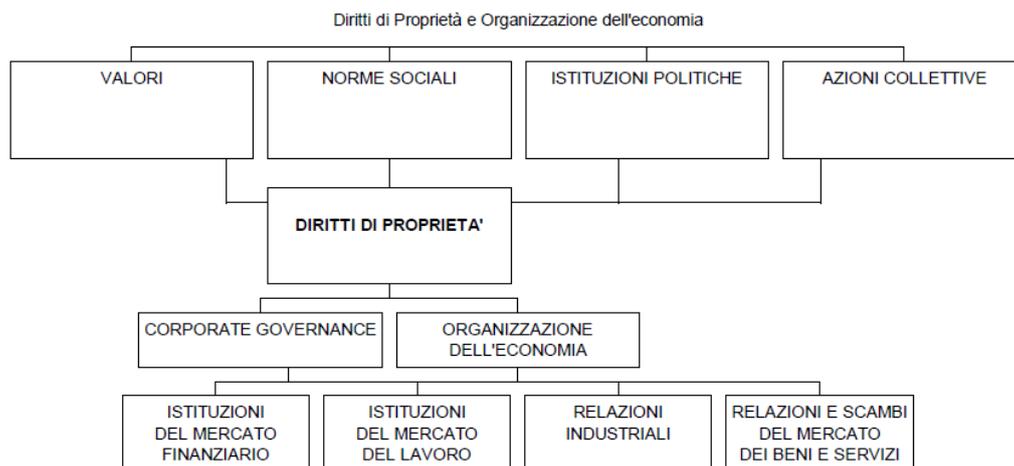
“A posse de um imóvel pode bem exemplificar os tipos de direitos de propriedade mencionados. O proprietário pode ter o direito de uso, mas, em muitos casos, não pode interferir no aspecto externo do imóvel, quando a legislação urbana define um tombamento por razões históricas ou arquitetônicas. Da mesma forma, o inquilino tem um típico direito de uso, limitado, entretanto, não podendo vender o imóvel ou mesmo destiná-lo a determinados usos sem a autorização do proprietário. Um proprietário de um imóvel rural pode ter uma estrada de uso público cortando as suas terras, não podendo impedir a quem quer que seja, de utilizar a estrada para efeito de transporte e movimentação” (Zylberstajn,1995. p.30).

Fiani (2003) ao argumentar a teoria de North, enfatizou que a falta de definição ou ineficiência do direito de propriedade, está diretamente relacionada aos elevados custos de transação, que por sua vez reduzem as taxas de crescimento econômico. Para autor, North reconhece que as regras formais refletem regras políticas, judiciais, econômicas e contratuais, e que a hierarquia entre essas regras é que determinam as restrições no âmbito geral e particular, essa hierarquia inclui também o custo de as transformar. North (1991, p. 97) argumenta que “os direitos de propriedade são normas formais e que precisam ser asseguradas pelo Estado, mas ao mesmo tempo são dinâmicas e podem ser aperfeiçoadas e modificadas pelos agentes”.

Tidrico (2005) reconhece, Figura 1, a estrutura do direito propriedade em uma comunidade e como essa estrutura se conecta as regras sociais, as instituições políticas, os valores e as ações coletivas. Segundo o autor, existem instituições

básicas que governam a vida social, os princípios das trocas, a organização econômica e política, as quais estariam no topo da estrutura organizacional, e são essas instituições que determinam a distribuição do direito de propriedade, a governança e organização da economia. As demais instituições, como o mercado de trabalho, o mercado financeiro, entre outras, seriam uma consequência do aparato organizacional, conforme Figura 1:

**Figura 1. Estrutura da organização econômica e direito de propriedade**



Fonte: Tidrico (2005, p. 17)

Fiani (2003) levanta uma crítica quanto a análise desenvolvida por North acerca da ação institucional do Estado na economia, uma vez que este é visto como um agente responsável por definir a garantia do direito de propriedade, afirmando ser uma teoria insatisfatória. Todavia, o autor admite que há uma relevância do enfoque dado por North ao papel do Estado nessa função. Segundo o autor, North não considera o Estado apenas como elemento de proteção dos direitos de propriedade, mas como um ator relevante em atribuí-los, esse fato ocorrerá cada vez que houver conflitos na definição desses direitos.

Na visão de Demsetz (1967), o direito do Estado consiste em ter a prerrogativa de incluir ou excluir qualquer agente do gozo de algum direito. Um exemplo seria a criação de áreas destinadas a unidades de conservação, parques nacionais, reservas indígenas, entre outras. Nessa visão os direitos de propriedade podem ser benéficos ou prejudiciais nas transações entre os agentes envolvidos.

North e Weingast (1989), discutindo a Revolução Gloriosa na Grã-Bretanha do século XVII, notaram que houve elevação dos investimentos à medida que houve

maior garantia do direito de propriedade. Nos bastidores desse acontecimento encontra-se a mudança institucional, a qual proporcionou a implementação do poder judiciário e maior atuação do parlamento, fatos que acabaram limitando o poder real.

## **2.2 Aspectos Jurídicos do Direito de Propriedade**

A propriedade é uma instituição fundamental na civilização e sua definição exige a análise de diversos aspectos, sejam esses aspectos econômicos, sociais e políticos, sejam aspectos jurídicos.

Dissertando sobre a propriedade, quanto ao seu conceito, Pilati afirma que “a propriedade é a instituição central da civilização, não só por constituir o conjunto básico de valores [...] com que se orientam e pautam pessoas e coisas, mas também por determinar e materializar a estrutura com que historicamente se regem e reproduzem as relações” (2009. p. 89), estejam essas envolvendo indivíduos, Estados e Sociedades.

Tratando-se de elemento essencial nas relações entre particulares e nas relações entre particulares e as figuras estatais, a propriedade impõe aos atuais ordenamentos jurídicos uma extensa disciplina, desde a sua garantia como direito constitucionalmente estabelecido, até a sua especificação nos mais variados diplomas legais.

Dentre as inúmeras manifestações da propriedade, existem aquelas que, mesmo inseridas em debates atuais quanto à sua definição, caracterização e garantia por meio da lei, há tempos suscitam discussões que acompanham a trajetória histórica de cada sociedade, como a propriedade sobre bens móveis ou imóveis.

A relação do indivíduo com o objeto sobre o qual detém a propriedade é uma das mais reais situações jurídicas, pois estabelece um vínculo direto do detentor da propriedade com o objeto, sendo por isso que se define a propriedade como um direito real. Imaginando as diversas interações em sociedade, a propriedade, seja sobre objetos móveis, seja sobre objeto imóveis, sempre se apresentou como instituição constante nas civilizações nos seus mais diversos momentos.

Dentre as espécies de propriedade, aquelas relacionadas ao uso de coisas e aquelas relacionadas ao uso da terra, sempre exigiram constante delineamento, pois ao se caracterizar a partir de um conjunto de valores, reflete aquilo que é almejado em determinado momento por uma coletividade

### 2.2.1 *Conceito e Características do Direito de Propriedade*

Analisar a evolução do direito à propriedade implica na verificação do caminho viajado por diversas sociedades e a identificação das relações estabelecidas entre os indivíduos e as coisas.

Importante refletir que, no que se refere ao uso da terra e nas interações entre indivíduos no uso da terra, isso se constitui elemento fundamental nas relações em sociedade no momento em que determinadas coletividades optam por se estabelecerem em espaços específicos, povoando esses espaços e se impondo o imperativo de suprir as necessidades dessa população, como a necessidade de alimentação.

Contudo, como destaca Dilvanir José da COSTA (1999), ao refletir sobre a evolução do direito à propriedade, afirma que ao considerar o entendimento daqueles que negam a existência do direito à propriedade nas origens da civilização, alguns equívocos são identificados, a saber: entender o direito à propriedade apenas a partir da propriedade da terra e alegar um comunismo ou coletivismo no uso da terra.<sup>1</sup>

Isso porque, como afirma COSTA (1999), antes de se estabelecerem as relações quanto ao uso da terra, já existiam relações quanto ao uso pessoal das coisas, conseqüentemente, foi nesse contexto que surgiram aspectos quanto à propriedade. Afinal, a narrativa histórica de diversas civilizações menciona a característica nômade das coletividades e apenas em seguida constata o estabelecimento dessas coletividades em determinados espaços.<sup>2</sup> Outro equívoco mencionado por COSTA (1999) se compreende na afirmação de que existia uma

---

<sup>1</sup> Apontam-se os equívocos que “levaram os socialistas a negar a existência do direito de propriedade nos primórdios da civilização. O primeiro foi tratar da história do direito de propriedade em geral como se estivessem encarando apenas a história da propriedade da terra. Esta foi bastante posterior ao domínio dos bens de uso pessoal, por várias razões e circunstâncias óbvias. No início da civilização, havia mais terra do que os pretendentes ao seu uso, posse e domínio. Não havia cobiça nem disputa da terra. Os homens primitivos eram nômades e viviam da caça e da pesca ou mesmo do pastoreio em grandes áreas disponíveis. A agricultura, que exige o contato maior com a terra, surgiu em fase posterior, com o povoamento e maior necessidade de alimentos. Também, por problemas climáticos e geográficos, muitas áreas, mesmo agora, deixam de ser interessantes ou cobiçadas, em razão das dificuldades ou impossibilidade mesma do cultivo: os desertos, as regiões polares e até mesmo as terras áridas como certas partes do nordeste brasileiro. Donde o segundo equívoco: não houve, como alegam, um comunismo ou coletivismo da terra no início. O que houve foi a desnecessidade e o desinteresse pela sua apropriação individual.” (COSTA, 1999. p. 75)

<sup>2</sup> Quanto ao primeiro equívoco, de confundir a propriedade em geral com o domínio da terra, o grande civilista conclui, categórico, que a propriedade individual dos bens ou objetos de uso pessoal – alimentos, vestuário ou agasalho, habitação e objetos de caça e pesca – sempre existiu, por ser um sentimento inato e instintivo tanto no homem adulto como na criança e até nos irracionais. Ninguém usaria subtrair-lhes o alimento ou a moradia sem sujeitar-se a violenta reação. (COSTA, 1999. p. 75)

compreensão no uso comum ou coletivo da terra, o que não corresponderia adequadamente com as condições existentes, pois o que ocorria era a desnecessidade ou desinteresse pela apropriação individual, ao considerar a não escassez de terra naquele momento.<sup>3</sup>

Após esse momento vivenciado pelas coletividades, é possível verificar que o aumento populacional, as limitações de espaço e as relações cada vez mais diretas dos indivíduos com as coisas, atribuíam definições acerca da propriedade e, conseqüentemente, exigiram a imposição de normas quanto ao direito a propriedade.

Desde aquela época e até aos tempos atuais, o uso da propriedade e como os ordenamentos jurídicos lhe atribuíam definições, características e efeitos, acompanham o momento social, político e econômico de cada coletividade.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Já a disputa da terra somente veio muito depois, com a multiplicação da espécie humana e a necessidade da agricultura em maior escala. Nessa nova fase, sempre existiu a divisão e a posse da terra em faixas determinadas, para cultivo por uma classe especial de pessoas estabelecidas ou fixas em um território, por razões óbvias: a agricultura é atividade não só técnica como árdua e dependente de qualidades e dotes especiais para o seu manejo, inclusive muita dedicação e paciência. Nem todos são aptos para esses misteres laboriosos e cansativos. Por isso, muitos desistem e repassam suas propriedades. (COSTA, 1999. p. 76)

<sup>4</sup> A História dá o testemunho da existência da propriedade individual da terra em todas as civilizações conhecidas, por meio de suas respectivas legislações: o Código de Hamurabi na Babilônia, o Código de Manú na Índia, a Lei Mosaica, as leis gregas e as XII Tábuas em Roma. Consagrando a experiência de milênios, os romanos aprovaram o primeiro grande código civil, o Corpus Juris Civilis, no século VI de nossa era, reconhecendo e disciplinando o direito de propriedade privada tal como veio a ser adotado por todas as nações modernas, com as limitações exigidas pelas circunstâncias. Foi consagrado o jus utendi, fruendi, abutendi et reivindicandi, que encerram os poderes do proprietário em relação à coisa, de forma exclusiva e absoluta. Não demorou muito e veio a ser implantado na Europa um novo modelo de propriedade, em conseqüência das ameaças de invasões de terras pelos povos conquistadores. Primeiro foram os bárbaros germanos, que invadiram e dominaram o Império Romano do ocidente e trataram de estabelecer um regime político e jurídico de propriedade que assegurasse a sua defesa e preservação: a propriedade feudal, cindida ou dividida entre dois titulares, sendo um o usuário, feudatário ou vassalo, titular do domínio útil, perpétuo e alienável, inclusive por sucessão hereditária, e o outro o senhor feudal ou concessionário real da terra para exploração, titular do domínio direto ou substância jurídica da propriedade. Além da contribuição econômica ou foro periódico e do laudêmio pela transferência da gleba a terceiro, o vassalo ainda se obrigava a ser fiel ao senhor da terra, para juntos defenderem-no contra eventual invasores. Esse regime econômico-político da propriedade perdurou por toda a Idade Média, beneficiando os senhores feudais ou nobreza e a Igreja, como titulares do domínio sobre vastas áreas de terras. O regime se transformou em forma de exploração dos usuários pelos senhores da terra, gerando movimentos de revolta que culminaram com a Revolução Francesa de 1789, quando se proclamou a liberação dos ônus feudais, passando a propriedade a ser plena e exclusiva em favor dos usuários. Logo em seguida, o Código Civil francês – Código de Napoleão (1804) –, primeiro grande código civil da era moderna, definiu o direito de propriedade nos moldes do Direito Romano, como direito de usar, gozar e dispor da coisa de forma absoluta, no que foi seguido pelas demais nações da Europa e de todo o mundo civilizado. Não demorou, porém, a surgir a reação dos socialistas contra a propriedade individual e absoluta, a partir do Manifesto comunista de 1848 na França, liderado por Marx e Engels, pregando a propriedade coletiva dos bens de produção. Essas idéias deflagraram a Revolução Soviética de 1917, que implantou ali o novo regime de propriedade. Na mesma época, a Constituição alemã de Weimar deu um grande passo para a socialização do direito de propriedade, proclamando o imperativo da sua função social. Esse novo conceito teve grande repercussão, inclusive em nosso país, em que as Constituições, a partir de 1934, passaram a assegurar o direito de propriedade como regra, mas estabeleceram, como

Atualmente, ao analisar o direito à propriedade, não se esgota apenas à utilização da coisa por um indivíduo e o exercício desse direito contra os demais indivíduos.

A reflexão acerca do direito à propriedade exige considerar as diversas relações no âmbito privado, as atividades estatais quando da aplicação, regulamentação e assecuração desse direito e, ainda, analisar os efeitos que as instituições exercem sobre o exercício do direito à propriedade.

Ao que interessa esse estudo, entender o direito à propriedade da terra vai além da assecuração do direito de usar, gozar e dispor da coisa, ou mesmo da assecuração do direito de se opor a quem injustamente a possua ou a detém, devendo-se concretizar a função social da propriedade e a realizar uma conduta responsável na utilização da propriedade em meio à coletividade.

Portanto, a transformação do direito à propriedade ocorre a partir da adoção de um paradigma por meio do qual, como explica José Isaac Pilati (2009), relativiza o conteúdo do Direito, pois em um entendimento se limita o direito à propriedade ao uso, gozo e disposição à mercê do voluntarismo individualista, e noutro entendimento, além daqueles aspectos, entende-se o direito à propriedade a partir da dependência de procedimentos e de decisões compartilhadas, considerando instrumentos constitucionais, leis de natureza participativa e contratos de viés coletivo. Nesta linha de raciocínio:

Em outras palavras e de outro ângulo, é a substituição do monismo jurídico pelo pluralismo de fontes, sob a égide dos instrumentos constitucionais e das leis de natureza participativa e de contratos coletivos. O perfil legal da propriedade especial inclui: origem constitucional, lei(s) especial(is), ente estatal de apoio e mediação [...]. Importa autonomia e novas classificações jurídicas de bens, incluindo, além do público e do privado, o bem coletivo (ambiente, cultura), sob nova taxonomia. E às vezes se dirá entidade no lugar de bem; investidura ao invés de modo de aquisição e titularidade em vez de domínio. (PILATI, 2009. p. 99)

Logo, a ideia de propriedade especial, como alternativa aos dogmas da propriedade comum, “relativiza o indivíduo como interlocutor” a partir do

---

exceção ao princípio, a sua função social, sintetizando todo o complexo de restrições e limitações à propriedade privada. A despeito de todas as idéias e movimentos contrários a essa instituição, ela continua sendo, tal como o instinto de conservação da vida, um imperativo das necessidades e do egoísmo do homem, seu caráter fundamental, na expressão de Cunha Gonçalves, com esta citação de Ihering: “egoísmo que só conhece a si próprio, só quer para si mesmo, e contudo ele construiu o mundo.” E conclui que o próprio Proudhon, que afirmou “la propriété c’est le vol”, veio a reconhecer que “la propriété c’est la liberté.” (COSTA, 1999. p. 75)

reconhecimento de interesses coletivos, assim como “relativiza também o objeto da propriedade”, pois atualmente esse objeto inclui “verdadeiras entidades ou complexos de situações jurídicas partilhadas coletivamente, inclusive com órgãos públicos ou interesses privados concorrentes”.<sup>5</sup>

Dialogando com aqueles aspectos, Pilati (2009) destaca que ao considerar a disciplina legal que instrumentaliza o atual direito a propriedade se evidencia sua origem constitucional, disto decorre a ideia de que no exercício do direito à propriedade deve ser observado diretrizes constitucionais, a adoção de leis especiais, pois além da legislação geral vislumbradas nas codificações, impõem-se a necessidade de uma legislação especial que se adeque às mais variadas realidades sociais, políticas e econômicas, e, ainda, a existência de entes estatais que realizem essas diretrizes normativas.

Conclui-se que, no ambiente em que se discute o direito de propriedade quando relacionado ao “direito a terra”, essas considerações se apresentam ainda mais adequadas, isso porque: (i) interesse individual se adequada às necessidades dos interesses coletivos; (ii) o objeto do direito de propriedade assume uma complexidade que envolve a atuação estatal, diálogo entre particulares com interesses privados concorrentes e a asseguarção de interesses coletivos; (iii) a realização do direito de propriedade como direito constitucionalmente estabelecido; (iv) a aplicação adequada das normas decorrentes da legislação comum e das normas decorrentes da legislação especial, por esta se aproximar ainda mais à realidade existente; (v) a atuação de entes estatais que assegurem a realização desse complexo normativo a partir da arquitetura de um ambiente institucional que realize o direito à propriedade conforme às diretrizes constitucionais.

---

<sup>5</sup> “Não há tradição em dominialidade cívica no Brasil, porém, o fenômeno das novas propriedades especiais, em sua diversidade e pluralidade de formas, é uma realidade dos tempos atuais, que a doutrina, de um modo geral, não tem destacado. Elas rompem com a autorreferencialidade da propriedade moderna codificada e seu sistema político institucional [...]. A propriedade especial relativiza o indivíduo como interlocutor, mediante titularidades coletivas, como ocorre, por exemplo, na propriedade quilombola. Relativiza também o objeto da propriedade, que antes se restringia aos bens corpóreos, e agora pode abranger verdadeiras entidades ou complexos de situações jurídicas partilhadas coletivamente, inclusive com órgãos públicos ou interesses privados concorrentes, como se observa na reserva extrativista. É a relativização do próprio conteúdo do Direito: numa o uso, gozo e disposição à mercê do voluntarismo individualista, e na outra a dependência de procedimentos e de decisões compartilhadas.” (PILATI, 2009. p. 99).

### 2.2.2 Aspectos Constitucionais do Direito de Propriedade: Direito Fundamental e Função Social

O direito de propriedade está disposto na Constituição Federal de 1988, no art. 5º, que estabelece, todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à propriedade.

A determinação da propriedade no rol de direitos fundamentais, faz com esse direito alcance as mais diversas manifestações de propriedade, indo além das antigas conceituações adotadas no direito privado, impondo proteção constitucional ao direito de propriedade no contexto contemporâneo.

Destarte, como leciona Mendes (2009), inclui-se o direito fundamental à propriedade considerando o sentido mais amplo da palavra, indo para além dos limites determinados pelo direito privado, adquirindo outras definições a partir do direito constitucional.

Adotando entendimento semelhante, Arruda constata a existência de uma dicotomia que “aceitava a propriedade ora como direito civil subjetivo, ora como direito público subjetivo já não pode prosperar se entendermos a função social da propriedade como um “princípio ordenador da propriedade privada”. (ARRUDA, 1996, p. 315). Superando-se essa dicotomia, o direito de propriedade não deve mais ser entendido ou sob a égide do direito privado, ou sob as diretrizes do direito constitucional, mas de ambos. Justifica-se esse entendimento pois:

A propriedade já não é mais um direito absoluto e desvinculado, afirmação que serve para a propriedade agrária, urbana e inclusive para a propriedade dos meios de produção, que também estão sujeitas às limitações estatais e sociais, econômicas e fiscais, civis e trabalhistas.

A propriedade deve servir ao bem geral; portanto, não só os direitos daí inerentes como os deveres devem ser adequados para o alcance do equilíbrio na coletividade.

[...]

A função da distribuição de poderes, todavia, só pode ser alcançada quando todos, ou pelo menos muitos, tenham acesso real à aquisição da propriedade. (ARRUDA, 1996, p. 315 e 316).

Vislumbrando-se a *propriedade* como um direito que não é absoluto e desvinculado, o texto constitucional, quanto à propriedade material, a estabeleceu como direito fundamental, mas também apontou limitações a esse direito. Veja-se

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:  
XXII - é garantido o direito de propriedade;  
XXIII - a propriedade atenderá a sua função social;

Como explica Dantas, “os deveres que dão conteúdo ao princípio da função social são normalmente encarados como limites que o Estado impõe ao titular do direito de propriedade privada” (2012. p. 25), limitando a atuação do indivíduo no exercício do direito de propriedade e, conseqüentemente, limitando o exercício da autonomia privada do proprietário. Portanto, constata-se que a relação existente entre a propriedade e a sua função social é adversativa: “um se contrapõe ao outro como mecanismo de contenção, pois, se a propriedade é expressão da liberdade, qualquer forma de regulação representa uma violação a um direito que naturalmente todos têm em uma medida absoluta.” (DANTAS, 2012. p. 26).

Todavia, o debate acerca do direito de propriedade e o exercício deste direito a partir da função social da propriedade, exige a compreensão de outro elemento que, em diversas situações, faz com que o direito à propriedade se realiza em sua dimensão abstrata e também em sua dimensão concreta: a utilização da terra por meio da posse exercida sobre determinada propriedade.

Assim sendo, surgem diversos questionamentos, como quais os limites e possibilidades do direito de propriedade e quais os direitos decorrentes do exercício da posse em determinados casos. No que se referem tal problemática, afirma-se que:

A indagação que se apresenta aqui é: qual a diferença entre a propriedade, compreendida como “puro direito subjetivo”, e a posse indireta, compreendida como autorização para coordenação do exercício direto dos poderes inerentes ao proprietário? Ao que parece, a construção do conceito de posse indireta tem como objetivo realçar o fato de que a coordenação do exercício direto dos poderes inerentes ao proprietário é, também ela, uma forma de exercício, razão pela qual aquele que tem esse tipo de posse também é possuidor, mesmo não tendo relação material e efetiva com o bem. A prerrogativa de “delegar” a outrem o direito ao “contato direto” com a coisa é uma forma de materialização do exercício dos poderes decorrentes de tal condição, mas nem assim a condição de “possuidor indireto” se confunde com a de proprietário “puro”, destituído da posse “concreta” sobre o bem, porque o desdobramento ínsito na condição de “posse indireta” já representa, como se indicou, uma forma de exercício inerente ao proprietário, ainda que não exclusiva dele. Ainda uma vez, fica realçada a dimensão do exercício e, da mesma forma, a artificialidade existente em um conceito de propriedade totalmente alheio a tal dimensão fática. Daí se infere, novamente, que a função social é parte constitutiva da própria ideia do direito, razão pela qual mesmo a “nua propriedade” só tem relevância social por ser representativa de um dos modos pelos quais o exercício dos poderes proprietários se dá. Quer isso significar que, dentro do esquema proposto, a valoração da

condição de proprietário passa necessariamente pela compatibilização entre a sua posse e os desígnios constitucionais, ou seja, a chamada função social da propriedade pode e deve ser encarada como a função social da posse exercida pelo proprietário. (DANTAS, 2012. p. 33).

Tal entendimento tem como ponto de partida a relação entre a função social da propriedade e a função social da posse exercida pelo proprietário ou por outro indivíduo sobre determinada propriedade.

Assim, identifica-se a diferenciação, para fins de constatação da realização da função social de determinada propriedade, o exercício direto sobre a propriedade – seja a partir do exercício da posse direta, seja a partir do exercício da posse indireta.<sup>6</sup>

No âmbito das relações entre particulares e das relações entre os particulares e entes estatais, a análise da função social da propriedade e a proteção do direito de propriedade extrapola as definições comuns de propriedade, exigindo-se o reconhecimento da complexidade desse ambiente que envolve interesses privados, interesses públicos e interesses coletivos.

Assim conclui Dantas, em sua análise que parte da função social da propriedade e enfrenta a questão da função social da posse, afirmando que:

A ninguém escapa que grande parte dos conflitos fundiários está diretamente relacionada à concretização de direitos fundamentais de caráter social, seja o direito ao trabalho – característico do labor realizado sobre a terra através da atividade agrícola –, seja o direito à moradia. Nesse diapasão, a devida delimitação dos contornos da relação entre posse e propriedade – reconhecimento da autonomia entre os institutos sem descurar do fato de que o requisito da função social só pode ser cumprido pelo exercício característico da posse – pode abrir novos caminhos de investigação das potencialidades

---

<sup>6</sup> De uma maneira geral, a afirmação de que a função social é equivalente à de exercício do direito não é polêmica, dada a inviabilidade de uma “função abstrata” a ser desempenhada pelo titular do direito subjetivo de propriedade. O que deve ser agora explicitado é que as múltiplas formas de exercício da titularidade podem ser divididas entre dois grandes grupos: o das formas de exercício material ou direto e o das formas de exercício indireto.

As primeiras se caracterizam pela exploração imediata do bem pelo titular do direito subjetivo que lhe permite fazê-lo de modo exclusivo, seja ele proprietário ou possuidor direto. As segundas formas de exercício dizem respeito ao controle sobre o modo através do qual o exercício direto irá ser operacionalizado por outrem, no que fica ressaltada a existência de um desdobramento dos poderes inerentes ao titular do direito.

Tal categorização tem o único objetivo de deixar assentado que o exercício do direito subjetivo de propriedade pode ganhar formas de exploração econômica do bem que vão muito além daquelas diretamente ligadas à dimensão material existente no modo como, por exemplo, o proprietário cultiva a terra. Mas é necessário reconhecer que as formas de exploração que vão além da posse direta não dizem respeito à função social da propriedade propriamente dita mas, antes, à função social do contrato. Isso porque a existência de uma posse direta, concomitante à posse indireta, se dá em função do desdobramento realizado por intermédio do negócio jurídico mormente na forma de um contrato entre as partes envolvidas. Em tais casos, a função social do contrato seria uma especificação da função social da propriedade, devidamente compreendida como função social da posse exercida pelo proprietário. (DANTAS, 2015. p. 33 e 34)

do princípio. Em tais condições, não haveria qualquer impedimento para a avaliação da legitimidade das posses dos envolvidos em um conflito fundiário através das lentes da função social da propriedade, uma vez que ela seja reconhecida como a função social da posse exercida pelo proprietário. (DANTAS, 2012. p. 34).

Portanto, o entendimento sobre os problemas relacionados à terra no Brasil impõe identificar a pluralidade de agentes e a complexidade das relações estabelecidas entre esses agentes nesse ambiente, sendo que, o adequado tratamento dessas questões exige a compreensão de como operar com os diversos instrumentos institucionais existentes, com o intuito assegurar um direito a propriedade pautado nas diretrizes constitucionais.

### **2.3 Evolução Histórico e Institucional da Questão Fundiária no Brasil**

Nozoe (2006), em seu artigo intitulado, Sesmarias e Aposseamento de Terras no Brasil Colônia, buscou analisar a legislação fundiária portuguesa aplicada a colonização do Brasil. Afirma que, no período colonial, a Lei Sesmarias, a qual já era instituída desde o ano de 1345, configurou-se como o único meio de obtenção de terras e título de propriedade concedido pela coroa portuguesa. Era por meio desse instrumento jurídico que os pequenos produtores, mediante simples ocupação, se apossavam das terras devolutas. Com a criação das Capitâneas Hereditárias, a Coroa Portuguesa, usando as Sesmarias, distribuía também grandes glebas de terras para quem se dispusesse a cultivá-las.

Sobre a Lei Sesmarias afirmou o autor:

Tendo sido concebida para solucionar questões peculiares ao reino português de fins do século XIV, a aplicação da lei das sesmarias no extenso e inexplorado território da colônia brasileira, não obstante as reiteradas tentativas de adaptação às condições aqui vigentes, resultou no uso mais ou menos generalizado da posse como recurso de acesso a terra, que culminou, por sua vez, com a suspensão das concessões de terras em sesmaria, em 1822. Até a promulgação da lei de terras, ocorrida em 1850, a posse manteve-se como expediente isolado de apropriação privada das terras públicas. (NOZOE, 2006. p. 2).

Conforme o referido autor, os efeitos causados pela indefinição do direito de propriedade se intensificaram ainda mais no ano de 1822, quando o país se viu independente de Portugal, o que levou ao encerramento do regime de Sesmarias. Por outro lado, a nova monarquia nascia desprovida de regulamentação jurídica,

principalmente em relação a forma de acesso à terra, o que gerou uma lacuna normativa até o ano de 1850, quando foi promulgada a Lei de Terras nº 601.

Veiga (1990), também compartilha dessa ideia ao afirmar que a independência do país, em 1822, ocasionou uma série de conflitos agrários com grande violência pela posse das terras. Apenas em 1850 o Império tentou ordenar o campo ao editar a Lei de Terras (Lei nº 601), determinando que as posses das terras devolutas somente poderiam ser adquiridas por meio da compra. Contudo, Nozoe (2006), afirma que essa lei acabou reforçando o poder dos latifundiários ao tornar ilegais as posses de pequenos produtores.

Prado Jr. (1979), analisou a situação econômico social do campo brasileiro a partir do censo demográfico de 1950, elucidando algumas questões relacionadas a estrutura rural de produção, a questão fundiária e o mercado de trabalho rural na estrutura fundiária. Para o autor, à natureza econômica do Brasil decorreu do empreendimento mercantil praticado desde os primórdios da colonização, fato que favoreceu consideravelmente a concentração da propriedade fundiária. Em outras palavras, a grande propriedade fundiária serviu como força motriz do sistema econômico colonial.

Arantes (2009), sustenta que a falta de regulamentação, durante 32 anos, entre 1822 a 1850, promoveu ocupações de terras públicas pelo domínio privado, intensificando a ocorrência de conflitos agrários. Além disso, a prática colonial de exploração baseada na monocultura e trabalho escravo só pioravam as condições do apossamento, fazendo multiplicar os latifúndios improdutivos. De maneira geral, a combinação dessas políticas ocasionou a devolução de grandes áreas, ou seja, terras devolutas que não foram cultivadas, restando apenas uma pequena porção do território apropriado.

Benatti (2008), argumentando sobre o papel da Coroa Portuguesa nas políticas de acesso à terra no Brasil Império, afirmou que os privilégios concedidos aos latifundiários, fomentava a produção agrícola para exportação, principalmente no sentido de garantir a produção da cana-de-açúcar e do café.

Silva (1996), sob a ótica do ordenamento jurídico, percebe a condição babélica da propriedade no início do século XIX. Segundo a autora, para entender o conceito de propriedade no início do século XIX, é preciso analisá-lo no sentido estrito, uma vez que nesse período era comum a inexistência de títulos legítimos de domínio, seja para os sesmeiros, seja para os posseiros. Todavia, por questão de comodidade, se

utiliza a expressão “proprietários de terras” para designar indiscriminadamente qualquer forma de ocupação.

Por outro lado, Benatti (2008), ao estudar a história jurídico-social do direito de propriedade, apontou as distinções desse conceito no passado e no presente, apresentando três definições sociológicas relevantes. A primeira referente a propriedade sesmarial, onde a terra era concedida pelo rei ao sesmeiro, o qual era obrigado a cultivar e demarcar o território. Nesse contexto, a dinâmica da posse da terra funcionava de acordo com o esgotamento do uso da terra. Ao passo que a terra deixava de ser produtiva, restava aos sesmeiros duas alternativas, ou solicitar outra sesmaria, ou sair a procura de solos mais férteis, o que implicaria em mais desmatamento e mais queimadas. A segunda seria a propriedade senhorial, caracterizada por ser decorrente da posse primária da terra, não havendo nesse caso nada oficial que regulamentasse a transferência do bem público ao patrimônio privado. A terceira refere-se ao conceito mais atual, moderno, em que o direito de propriedade nesse contexto se materializa com a demarcação do territorial e registro nos cartórios, sendo o poder público o responsável pela tramitação do patrimônio público ao domínio privado.

Para Silva (1996), as interpretações acerca dos motivos que levaram o Governo Imperial a adotar a Lei de Terras, perpassam aqueles argumentos defendidos na maior parte da literatura consagrada, que argumenta que essa lei serviu para regulamentar o acesso à terra para os nacionais e estrangeiros e cessar o processo crescente de apossamento nas décadas anteriores. Mesmo que tenham sido esses os motivos mais óbvios, é preciso destacar que as razões que levaram a aprovação dessa lei foi o fato dela ser um instrumento transformador, em que a terra se torna uma mercadoria, um instrumento jurídico, capaz de substituir o escravo nas transações de crédito entre credores e fazendeiros. Essa norma duraria até a revolução de 1930, e só a partir desse momento surgiria a preocupação de alguns pensadores com os desgastes sociais gerados pela estrutura fundiária, o que levou a vincular o direito de propriedade ao conceito de função social.

De acordo com Sparovek (2003), no período da República Velha compreendido entre os anos de 1889-1930 não houve grandes alterações na estrutura (ou legislação) fundiária, apesar de ter tido aumento no número de propriedades e proprietários.

Já na década de 60, particularmente no ano de 1964, foi publicado o Estatuto da Terra, por meio da Lei nº 4.504, que foi criada para regular direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais para fins de execução da Reforma Agrária e para estimular a Política Agrícola. Juntamente com a Lei foram criados também o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA) e o Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (INDA), que por sua vez foram extintos no ano de 1970, ano em que foi fundado o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

A criação do INCRA se dá num contexto de colonização da Região Norte, quando o governo militar praticava políticas de incentivos, como o Programa de Integração regional (PIN) e Programa de Redistribuição de Terras e Incentivo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA), estimulando pessoas físicas e jurídicas, a ocupar a Amazônia. A consequência foi o aumento da quantidade de migrantes e empresas de diversos ramos oriundos de praticamente todos os estados do Brasil, os quais foram induzidos a ocupar as margens da estrada Transamazônica.

Entretanto, apesar da relevância atribuída ao Estatuto da Terra no sentido de promover a reforma agrária, sua aplicabilidade foi dificultada em função do conservadorismo do Código Civil (1916) que vigorou até 2002, atrapalhando o processo de desapropriação de terras para a reforma agrária.

Em 7 de dezembro de 1976, foi publicada a Lei 6.383, que trazia em seus dispositivos a regulamentação do processo discriminatório de terras devolutas da União, normativo que está em vigor até os dias atuais.

Durante o governo militar, a Amazônia passou a ser o principal foco para implementação das políticas de ocupação de terras. Na visão dos militares era necessário integrar a região Amazônica ao resto do país. Todavia o modelo de colonização implantado aumentou os conflitos já existentes nesses locais, tendo de um lado as populações tradicionais, e do outro os empresários e fazendeiros (CURADO, 2004).

De acordo com Loureiro e Pinto:

Até meados da década de 60, as terras amazônicas pertenciam basicamente à União e aos estados. Do total das terras registradas pelo IBGE, 87% constituíam-se de matas e terras incultas, que eram exploradas por milhares de caboclos e ribeirinhos que viviam do extrativismo vegetal e animal; 11% constituíam-se de pastos naturais onde antigos fazendeiros haviam assentado fazendas de gado, sendo muitas delas seculares, como as do Marajó, de Roraima e do Baixo Amazonas, cujos títulos de terra eram igualmente antigos. Essas poucas fazendas eram como "ilhas" de criação

de gado nos campos naturais (abundantes na região) e não em pastos formados em cima de mata derrubada ou queimada como hoje. A mata e os rios estavam preservados e eram aproveitados pelos habitantes como fonte de alimento, trabalho e vida. (LOUREIRO E PINTO, 2005. p. 77)

Ainda conforme os autores, somente 1,8% das terras estavam ocupadas com lavouras e só metade delas possuía título de propriedade privada. Ressaltam que a quase totalidade das terras da Amazônia era composta por terras públicas e sem título de propriedade privada. Seus ocupantes eram milhares de pequenos posseiros que trabalhavam como extrativistas na coleta de frutos, raízes, óleos, resinas e sementes das matas, em geral exportados para as mais diversas finalidades.

Em 1970 o IBRA e INDA foram extintos, com a criação o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Com a criação deste instituto, o governo passou a incentivar a colonização da Amazônia e proporcionou incentivos fiscais para as empresas dispostas a investirem na região, o que aumentou da quantidade de migrantes e empresas de variados ramos de vários estados do Brasil, levados a ocupar as margens da estrada Transamazônica. Criou vários programas de desenvolvimento regional como o Programa de Integração Regional (PIN), o Programa de Redistribuição de Terras e Incentivo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA) (SPAROVEK, 2003).

Felix (2008), ao estudar o processo de ocupação de uma área na região de “Maçaranduba”, que integra o Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta/Piranheira (PAE), no Pará, analisou a situação do pequeno produtor em um contexto de fronteira, abordando não apenas a “massa de migrantes”, mas os trajetos que tais “migrantes” construíram durante seu percurso de vida. Suas análises mostraram que o movimento migratório naquele núcleo social estava associado a valorização da terra pelas benfeitorias, as propostas de compra por outros agentes interessados na construção de grandes empreendimentos agropecuários; e aos agentes diretamente ou indiretamente envolvidos em atos de expropriação, pelo emprego de coação e violência. Todas essas razões levavam os ocupantes a seguirem avançando na fronteira agrícola em direção a mata. Ao passo que eram expulsos de suas ocupações, os posseiros seguiam em busca de novas terras, acompanhando a abertura das novas fronteiras.

Ainda conforme o referido autor, o acesso à terra, naquela região Pará, se deu mediante a compra da segunda, terceira ou quarta geração de posseiros, indicando

que houve num primeiro momento um processo de legitimação da posse em terras consideradas sem dono, fato conhecido regionalmente como “tirar” ou “cortar a terra. Por fim o autor ainda fala das características das transações em relação a terra, afirmando que naquele grupo social, para validar o ato de compra da terra era necessário a presença de testemunha, envolvendo transações baseadas em relações de confiança, às vezes instituída mediante trocas ou negociações diversas, que nem sempre se utilizava a moeda como meio de troca. Sobre os registros dos imóveis, Félix afirma que esses eram feitos em cartórios regionais, por escrituras de compra e venda, que continham o nome do vendedor, do comprador, de testemunhas, a localização aproximada da terra, por pontos de referências ou nome de vizinhos, além de declarar o tamanho. Portanto, para aquelas pessoas ali residentes, esses registros serviam para comprovar a posse da terra antes da criação do Assentamento, marcando dali em diante a espera pelo o Incra” instituição pública que legitimaria sua condição junto ao Estado.

Sparovek (2003), afirma que na década de 70, o INCRA teve um papel fundamental para a colonização dos Estados de Rondônia e Acre. Os diversos programas de governo criados para a região norte visavam o desenvolvimento regional e sua integração na vida econômica do país, mas por outro lado, não se preocupavam com as características naturais e culturais. Segundo o referido autor, entre 1970 e 1994, foram colonizados oficialmente 49 assentamentos que previam atender a 85.000 famílias. A colonização da Amazônia foi concretizada pelo apoio intenso do Estado através do estabelecimento de infraestrutura de transporte e comunicações (TRANSAMAZÔNICA); dos programas especiais de colonização (PIN e PROTERRA); do incentivo à ocupação produtiva (POLAMAZÔNIA); crédito agrícola subsidiado; e subsídios fiscais.

Arantes (2008), afirma que o processo migratório a partir da década de 70 para a região norte, forçou a apropriação ilegal de diversas áreas rurais por pessoas oriundas de outras regiões do país, cujas terras ainda se encontram em situação irregular, com posse precária, ocupando terras da União, Estados ou Municípios. Arantes afirma também que a insegurança jurídica em relação a propriedade das terras, coloca em evidência a degradação florestal na Amazônia.

Esse debate tem sido amplamente difundido após a Constituição Federal de 1988, fazendo parte de um processo complexo de transformação de florestas em áreas agrícolas ou pecuárias, onde os interesses dos vários atores levam a conflitos

de naturezas diversas. Os incentivos governamentais durante anos, principalmente a partir da década de 70, facilitou o acesso à terra estimulando a expansão da fronteira agrícola e contribuiu para intensificar as ações lesivas ao meio ambiente.

No ano de 2004, o Governo Federal por meio Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), buscou reduzir os índices de desmatamento em toda a região amazônica. O plano definiu ações coordenadas em três eixos temáticos: o primeiro referente ao ordenamento fundiário e territorial; o segundo enfatizando o monitoramento e controle ambiental; no terceiro eixo, o foco concentrou-se no fomento às atividades produtivas sustentáveis. Essas ações foram institucionalizadas no Decreto s/nº de 3 de julho de 2003, que criou o Grupo Permanente de Trabalho Interministerial (GPTI). Desse grupo participam 17 ministérios, os quais são coordenados desde 2013, através do Decreto nº 7.957, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Vieira, et al. (2005), ao defender o desmatamento zero como uma necessidade estratégica de incentivar o desenvolvimento sustentável da Amazônia, propuseram a regularização fundiária das áreas públicas já ocupadas e alteradas, como forma de apoiar não só o pequeno produtor rural, mas também de incentivar práticas agroflorestais, é que diz:

[...] no caso das áreas públicas ocupadas e já alteradas, a estratégia mais eficaz seria regularizá-las dentro de um amplo programa de ordenamento fundiário, e apoio ao pequeno produtor. Nesse programa, experiências como o Proambiente e apoios a sistemas agroflorestais podem ser essenciais para garantir a recuperação das reservas legais e das áreas de proteção permanente destas áreas. (VIEIRA et al. 2005. p. 158)

Em 2009, no âmbito do Governo Federal, intensificou-se o debate sobre políticas públicas específicas para a região amazônica, principalmente em razão das questões fundiárias e ambientais. Daí surge a Lei nº 11.952 publicada em 25 de junho do mesmo ano que tinha como objetivo regularizar e destinar as terras incidentes em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal, alterando, portanto, as Leis nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. O normativo marcou a institucionalização do Programa Terra Legal, o qual trazia na sua agenda, à implementação de uma política de regularização fundiária que fosse efetiva na região amazônica, por meio da identificação dos requerentes, do conhecimento e

demarcação do território, da garantia a segurança jurídica no campo e direito de propriedade, incluindo entre outros fatores a redução do desmatamento.

Em relação a institucionalização do Programa Terra Legal, Benatti (2014), ressaltou as críticas direcionadas à Lei nº 11.952/2009, declaradas por outras organizações como o Greenpeace<sup>7</sup>, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon). No rol de críticas mais contundentes, o Greenpeace (2008), abordou o Terra Legal como sendo um Programa de Aceleração da Grilagem (PAG), onde o interesse do governo não passava de um pragmatismo eleitoral, que consistia em “beneficiar os infratores, além de autorizar a legalização de áreas públicas invadidas na floresta amazônica”. Da mesma forma, o MST alegou que a referida lei de regularização fundiária na Amazônia servia para legalizar a grilagem de terras. E por fim, o Imazon se manifestou a favor da regularização fundiária, mas temia a apropriação de terras públicas por grileiros.

Torres, Dobles e Alarcon (2017), criticaram o processo de concentração de terra no Brasil, afirmando que a regularização fundiária institucionalizada na Lei nº 11.952/2009, era mais um meio de formar latifúndios e intensificar a desigualdade. A proposta de uma política social em favor dos pequenos divulgada pelo MDA, não seria uma realidade uma vez que a maior parte da área a ser regularizada, cerca de 81% estariam ocupadas por médios e grandes latifundiários, os quais praticavam a grilagem a partir do fracionamento das áreas em vários lotes e atribuindo a terceiros o posto de requerentes.

Na contramão dessas ideias, Benatti (2014), afirmou que se houver uma priorização da ocupação familiar, a regularização fundiária, ao contrário do que se pensa, traria impactos positivos, afirma o autor:

O Estado deve ser proativo e coordenar o processo do ordenamento territorial para que suas políticas públicas sejam eficazes, pois a falta de uma política de destinação de bens públicos pode promover – e é o que, na maioria das vezes, ocorre, caso haja a falta dessa política – um ordenamento caótico das áreas territoriais por meio da grilagem. Essa forma espontânea de ordenamento é nociva aos direitos humanos e ao meio ambiente. Para tanto, é necessário estabelecer uma política de ordenamento territorial que inclua: regularização fundiária, licenciamento ambiental das propriedades rurais, cumprimento da função social da propriedade, controle, fiscalização e

---

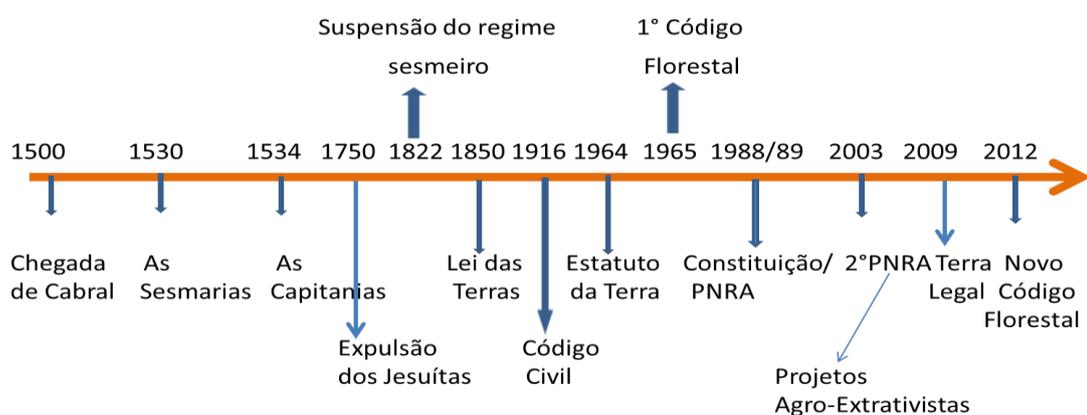
<sup>7</sup> GREENPEACE BRASIL. **Governo Federal lança o PAG - Plano de Aceleração da Grilagem.** Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/governo-federal-lan-a-o-pag/>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2018.

instrumentos econômicos capazes de estimular a gestão sustentável dos recursos naturais, de maneira especial, a floresta. O que causa insegurança e descontrole é a falta de definição do direito de propriedade como se encontra atualmente a região amazônica. A regularização fundiária que está se propondo busca desestimular o desmatamento e assegurar o controle das áreas públicas e privadas. (BENATTI, 2014. p. 27).

Nessa perspectiva, que envolve o contexto de criação do Terra Legal, é necessário entender o percurso dessa política de regularização fundiária na construção de novos arranjos institucionais na Amazônia Legal, principalmente por se tratar de uma política que busca, por meio de regras formais, estabelecer o ordenamento fundiário na região amazônica e a segurança jurídica do direito de propriedade da terra, priorizando inclusão produtiva e a redução do desmatamento e dos conflitos sociais.

Ao resgatar as ideias de North (1991), que reconhece que há uma relação direta das instituições no presente que condicionam os futuros desenvolvimentos institucionais, é cabível estender a analogia ao Programa Terra Legal, que reflete a partir da sua matriz institucional “as regras do jogo” para os ocupantes de terras públicas federais na Amazônia, criando as condições e restrições para o direito à propriedade da terra. Na Figura 2 é apresentada a linha histórica dos principais arranjos político-institucionais que marcaram a história do acesso à terra no Brasil.

**Figura 2. Linha histórica dos principais arranjos político-institucionais da questão fundiária no Brasil.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor

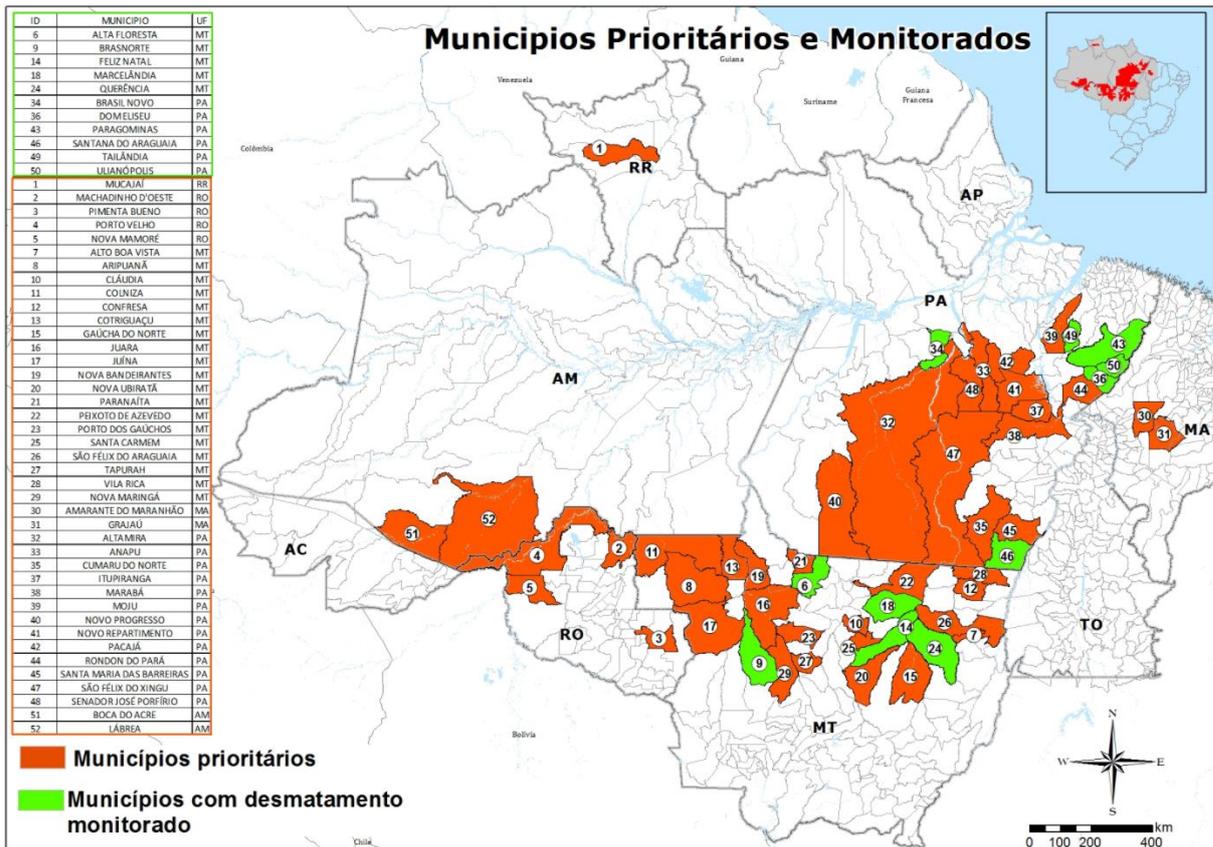
## 2.4 A Institucionalização do Programa Terra Legal e Sua Política de Regularização Fundiária na Amazônia Legal

Em 2009, o poder público investiu em ações efetivas visando a sustentabilidade na crítica região conhecida como “arco do desmatamento ou arco de fogo”<sup>8</sup>, compreendida por 43 municípios, responsáveis por 53% do desmatamento da Amazônia Legal. Apesar do cenário pessimista quanto à situação fundiária e ambiental na região mencionada, o Estado buscava imprimir uma versão otimista dessas ações, mobilizando diversos atores da Administração Pública naquilo que ficou conhecido como “Mutirão Arco Verde”. Nesse contexto, a política de regularização fundiária ganhou força sob a forma de “Programa de Governo” intitulado pelo então MDA de “Terra Legal”. A ideia era dar visibilidade ao novo arranjo institucional, implementado pela Medida Provisória nº 458/2009, que foi posteriormente convertida na Lei nº 11.952/2009. Em síntese, foi no Mutirão Arco Verde que a política de regularização fundiária se consolidou como política pública, ganhando inclusive notoriedade frente a sociedade e criando expectativas para o público beneficiário. A Figura 3 apresenta o mapa dos Municípios que mais desmatam, e que foram classificados pelo Ministério do Meio Ambiente como prioritários no combate ao desmatamento. Na lista encontra-se os Municípios como: Lábrea (AM), Boca do Acre (AM), Amarante do Maranhão (MA), Grajaú (MA), Vila Rica (MT), São Félix do Araguaia (MT), Porto dos Gaúchos (MT), Peixoto de Azevedo (MT), Paranaíta (MT), Nova Ubiratã (MT), Nova Maringá (MT), Nova Bandeirantes (MT), Juína (MT), Gaúcha do Norte (MT), Cotriguaçu (M), Confresa (MT), Colniza (MT), Aripuanã (MT), Juara (MT), Tapurah (MT), Santa Carmem (MT), Cláudia (MT), Alto Boa Vista (MT), São Félix do Xingu (PA), Santa Maria das Barreiras (PA), Rondon do Pará (PA), Novo Repartimento (PA), Novo Progresso (PA), Cumaru do Norte (PA), Altamira (PA), Pacajá (PA), Marabá (PA), Itupiranga (PA), Moju (PA), Senador José Porfírio (PA), Anapú (PA), Porto Velho (RO), Pimenta Bueno (RO), Nova Mamoré (RO), Machadinho D'oeste (RO), Mucajaí (RR).

---

<sup>8</sup> De acordo com o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), é a “região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e também onde se encontram os maiores índices de desmatamento da Amazônia. São 500 mil km<sup>2</sup> de terras que vão do leste e sul do Pará em direção oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre.” Disponível em: <http://ipam.org.br/glossario/arco-do-desmatamento/>. Em 14 de abril de 2017.

**Figura 3. Lista de Municípios prioritários e monitorados da Amazônia (Arco do Desmatamento)<sup>9</sup>.**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2018).

A fragilidade das políticas fundiárias e ambientais na região amazônica foram expressas em alguns documentos oficiais do governo no ano de 2009. A indefinição do direito de propriedade da terra foi traduzida na forma de concentração de terras, desordem fundiária, conflitos sociais, movimentos migratórios, ocupações territoriais, expropriações, e desmatamento ilegal. Tais documentos sugerem urgência de ações que consolidem de forma célere o ordenamento fundiário. É o caso da exposição de motivos, EMI nº 01 - MDA/MP/MCidades, de 6 de fevereiro de 2009, proferida pelos Ex-Ministros, Guilherme Cassel, Paulo Bernardo Silva e Márcio Fortes, e enviada ao Ex-Presidente Luíz Inácio Lula da Silva, que diz:

Excelentíssimo Senhor Presidente da República,  
Submetemos à elevada consideração de Vossa Excelência a Medida Provisória, em anexo, que dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações, a alienação e concessão de direito real de uso de porções de terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal.

<sup>9</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm/municipios%20prioritarios%20e%20monitorados.jpg>. Em 02 de março de 2018.

2. Desde os anos oitenta as ações de destinação de terras pelo governo federal na Amazônia Legal foram interrompidas intensificando um ambiente de instabilidade jurídica, propiciando a grilagem de terras, o acirramento dos conflitos agrários e o avanço do desmatamento.

3. Nos últimos cinco anos, foram destinados 81 milhões de hectares de terras federais na Amazônia Legal, constituindo projetos de assentamentos da reforma agrária, unidades de conservação ambiental e terras indígenas. Entretanto a União detém 67 milhões de hectares não destinados, ou seja, 13,42% da área total da região. Nestas áreas é possível implantar uma política de regularização fundiária, reduzindo os conflitos e permitindo segurança jurídica, inserção produtiva e acesso às políticas públicas para aqueles que hoje a ocupam.

4. A proposta normativa tem como finalidade adequar os dispositivos legais permitindo que essa política seja implementada de forma mais célere, contemplando a regularização de ocupações incidentes em terras públicas rurais da União, a doação de porções de terras públicas federais localizadas em áreas urbanas consolidadas ou em áreas de expansão urbana, para Municípios, e ainda realizar os ajustes institucionais no MDA e INCRA para desempenhar estas atribuições.

5. Em relação à doação de áreas aos municípios, a proposta tem como finalidade, além da autorização legislativa, modificar o arcabouço legal vigente, contido na lei de nº 6.431, de 11 de julho de 1977, e na lei nº 5.954, de 3 de dezembro de 1973, tornando mais célere o seu rito, a fim de que os Municípios venham a destinar com maior rapidez tais áreas à regularização fundiária urbana. [...]

Como visto, a proposta normativa almejava inovação e agilidade no processo de destinação de terras, servindo não só para regular tal destinação em áreas rurais, como também solucionar os problemas de repasse de terras aos municípios amazônicos, aqueles com áreas irregulares situadas em glebas públicas federais. Nesse caso específico, a meta inicial visava regularizar a situação de 436 municípios, os quais possuíam áreas devidamente arrecadadas e registradas em nome da União ou do INCRA.

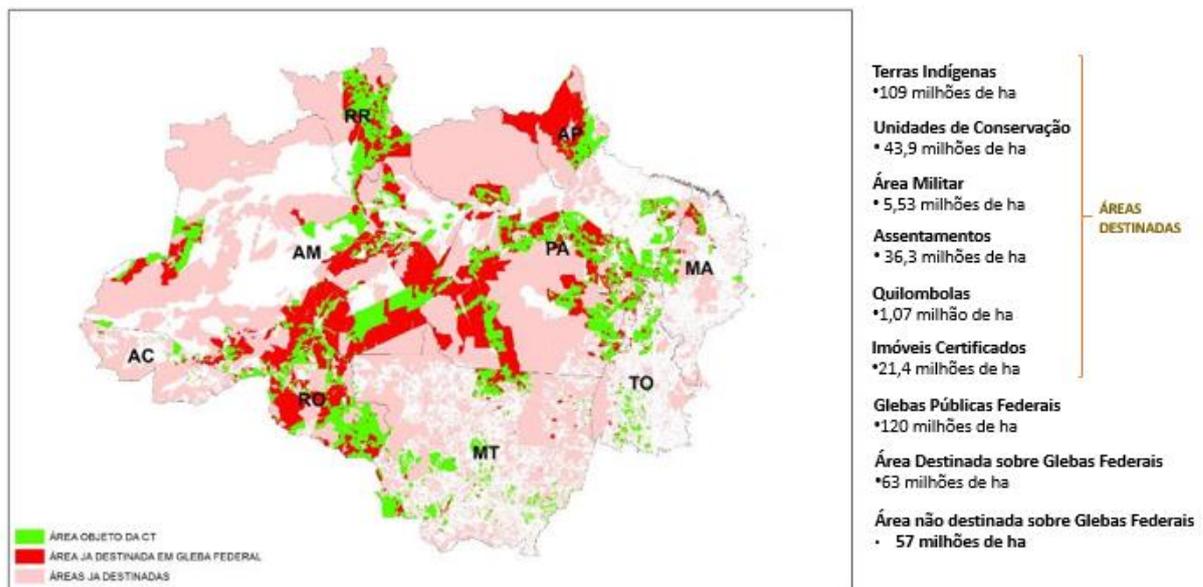
Por outro lado, no meio rural, a expectativa era atingir o pequeno e médio produtor, em especial aqueles com áreas até quatro módulos fiscais, uma vez que, conforme o art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, esse era um dos requisitos para definir agricultor familiar, expressamente tido como público alvo dessa nova política. Portanto, o novo arranjo institucional reduzia a burocracia aos pequenos produtores, facilitando a regularização e quitação da propriedade, ao passo que deixava o médio produtor limitado a regularizar áreas de até quinze módulos fiscais que fossem inferiores a 1.500 hectares. Assim diz a EMI nº 01 - MDA/MP/MCidades:

[...] 7. Senhor Presidente, na regularização fundiária em terras rurais serão objeto desta ação as ocupações de áreas com até quinze módulos fiscais e não superiores a hum mil e quinhentos hectares, que se caracterizam como média propriedade no país.

8. A normativa proposta visa adequar o marco legal, tornando mais expedita a titulação até quatro módulos fiscais, dando ênfase à pequena propriedade, que se dará de forma gratuita até um módulo fiscal e pagamento de valor diferenciado de um a quatro módulos fiscais. Os requisitos propostos para regularização das posses garantem a responsabilidade com a qual devem ser destinadas as terras públicas, exigindo a ocupação direta, mansa e pacífica anterior a 1º de dezembro de 2004 e a existência de cultura efetiva na área a ser regularizada. [...]

A Figura 4 mostra a estrutura fundiária da região amazônica, a qual destaca a situação encontrada pelo Programa Terra Legal durante o início de sua vigência, em que as áreas de glebas públicas federais, somavam aproximadamente 120 milhões de hectares. Destas, 63 milhões hectares foram destinadas anteriormente a vigência da Lei nº 11.952/2009, restando cerca de 57 milhões de hectares correspondentes a áreas federais remanescentes, objeto de competência do Terra Legal, como segue:

**Figura 4. Estrutura Fundiária do objeto de atuação do Programa Terra Legal**



**Fonte:** Departamento de Planejamento da SERFAL, 2016.

A EMI nº 01 - MDA/MP/MCidades, ao final do seu texto, justifica que o novo arranjo institucional traria impactos positivos no desenvolvimento econômico regional e que sua implementação beneficiaria cerca de 300 mil famílias em todos os Estados da Amazônia Legal, como se lê:

[...]10. Com base nos dados do Cadastro existente no INCRA estimamos um público alvo de aproximadamente trezentas mil famílias em todos os Estados da Amazônia Legal que poderão se beneficiar das medidas ora propostas.

11. A urgência da medida justifica-se pela necessidade de superar o obstáculo que ausência de regularidade das ocupações existentes na região representa para o desenvolvimento econômico local e para implementação de políticas de desenvolvimento urbano condizentes com as diretrizes estabelecidas legalmente.

São estas, Senhor Presidente, as razões que nos levam a propor a Vossa Excelência a adoção da Medida Provisória em questão.

No entanto, já no primeiro ano de atuação, com base nos estudos de Alves e Marra (2010), que cruzava informações cartográficas da base do INCRA com pontos geográficos dos estabelecimentos agropecuários, fornecidos pelo IBGE após o Censo Agropecuário de 2006, reajustou-se a meta de beneficiários do Programa Terra Legal para 160 mil estabelecimentos rurais a serem regularizados.

As intenções proferidas pela EMI nº 01 - MDA/MP/MCidades, traduziam ao Presidente da República a necessidade da conversão da Medida Provisória nº 458/2009 em Lei. Tal fato veio a ocorrer em 25 de junho de 2009, quando foi publicada a Lei nº 11.952, que objetivava regularização fundiária das terras públicas federais não destinadas na Amazônia Legal. Essa lei foi criada em caráter extraordinário por um prazo de cinco anos, mas podendo ter esse prazo renovado por igual período. O que na prática não se configurou em face as diversas mudanças institucionais e estruturais que afetaram o Programa.

A Lei nº 11.952/2009 estabeleceu parâmetros e regras visando conter a reconcentração fundiária, a especulação imobiliária e o desmatamento da floresta decorrente da abertura desordenada da fronteira agrícola. Uma vez homologada, caberia aos seus dirigentes implementar as ações de identificação dos requerentes, conhecer e demarcar o território por meio do georreferenciamento, instruir os processos de regularização fundiária, garantir à segurança jurídica no campo e direito de propriedade por meio da entrega de títulos rurais. No entanto, todas essas atividades pareciam incongruentes quanto ao caráter extraordinário do Programa Terra Legal, isto porque tais ações não se limitavam apenas a entrega de títulos de propriedade a ocupantes de terra num prazo de cinco anos, mas também a competência de monitorar, por um período de 10 anos, o cumprimento de todas as cláusulas resolutivas de cada título emitido, inclusive o monitoramento do desmatamento ilegal.

Em relação a estrutura administrativa do Terra Legal, a Lei nº 11.952/2009, no seu art. 33, transferiu a competência e a coordenação dos trabalhos de regularização fundiária, antes exercida pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA),

para o então Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA<sup>10</sup>, que atualmente foi transformado em Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário - SEAD, vinculada à Casa Civil da Presidência da República. Por outro lado, foram os Decretos nº 7.255, de 04 de agosto de 2010, e nº 6.812, de 03 de abril de 2009, que estabelecerem as regras organizacionais, ficando a coordenação, a supervisão e a normatização a cargo da Secretaria Extraordinária da Regularização Fundiária na Amazônia Legal – SERFAL, atualmente vinculada a SEAD, enquanto as medidas administrativas e operacionais a cargo da Superintendência Nacional de Regularização Fundiária na Amazônia Legal – SRFA, vinculada ao INCRA. Portanto, o Terra Legal foi consolidado em uma estrutura administrativa híbrida, onde a SERFAL, órgão da administração direta, possui competência para coordenar, normatizar e determinar a execução da política fundiária à SRFA, que pertence a estrutura autárquica do INCRA, administração indireta.

Outros órgãos da Administração Pública Federal, bem como órgãos estaduais, municipais e representantes da sociedade civil, foram convocados a participarem das decisões estratégicas da política fundiária praticada no âmbito do Programa Terra Legal, por meio do Grupo Executivo Intergovernamental (GEI), criado a partir do Decreto s/n de 2009.

Entre as decisões estratégicas pleiteadas ao longo dos primeiros anos de gestão no Terra Legal, ressalta-se aquela que criou a Câmara Técnica de Destinação de Terras - CT, criada com o intuito de aumentar a efetividade na política e reduzir procedimentos burocráticos nos processos fundiários, visto que a Lei nº 11.952/2009, regulamentada pelo Decreto nº 6.992/2009, determinava que o Terra Legal realizasse consultas prévias de interesse aos órgãos fundiários e ambientais sobre as áreas de glebas. Dessa forma, em outubro de 2013, por meio da portaria Interministerial entre o Ministério do Meio Ambiente e Ministério do Desenvolvimento Agrário, ficaram regulamentados os procedimentos de consultas via CT. Esse pacto foi renovado em 21 de outubro de 2015 pela Portaria nº 328, publicada com validade de 2 anos, podendo ser prorrogada por igual período. Por fim, fazem parte atualmente da CT a

---

<sup>10</sup> Em 2016, o MDA passou por duas mudanças institucionais impactantes, a primeira por meio da Medida Provisória nº 726, de 12 de maio de 2016, que alterou e revogou os dispositivos da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispunha sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, tendo como consequência a extinção do MDA e transferência das suas competências para o Ministério do Desenvolvimento Social. A segunda, por meio do Decreto nº 8.780, de 27 de maio de 2016, que transferiu as competências do MDA, que estavam com o MDS, para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário - Casa Civil da Presidência da República.

SERFAL/SEAD, o INCRA, a Fundação Nacional do Índio - FUNAI, a Secretaria de Patrimônio da União - SPU, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio.

No ano de 2016, diversas mudanças institucionais impactaram diretamente a política fundiária na Amazônia Legal, tendo no impeachment da então Presidenta Dilma Rousseff, o principal fato gerador. No primeiro momento, em razão da Medida Provisória nº 726, de 12 de maio de 2016, que alterou e revogou os dispositivos da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, ocorreu a aprovação da nova estrutura regimental para diversos órgãos, incluindo a extinção do MDA, que teve suas competências transferidas para o Ministério do Desenvolvimento Social. Já no segundo momento, por meio do Decreto nº 8.780, de 27 de maio de 2016, foram transferidas as competências do MDA, que estavam com o MDS, para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário – SEAD, vinculada a Casa Civil da Presidência da República. Esses fatos tiveram impactos imediatos no Programa Terra Legal, visto que uma nova estrutura organizacional foi aprovada pelo Decreto nº 8.889/2016, cabendo ressaltar a perda do caráter extraordinário do Terra Legal, que passou a ser uma política permanente.

Todavia, foi a Medida Provisória nº 759/2016, convertida na Lei 13.465/2017, a principal mudança normativa ocorrida na política de regularização fundiária desde a criação do Programa Terra Legal. Ela alterou regras quanto a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal, instituindo mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. A força desse normativo já tem aguçado questionamentos de diversos setores da sociedade, pois no âmbito fundiário altera principalmente requisitos para cumprimento das cláusulas resolutivas dos títulos de propriedade.

Azevedo (2000, p.41), afirma que a materialização das instituições se torna mais perceptível quando se trata das regras formais, uma vez que estas são representadas pela “constituição, legislações complementares e o conjunto de políticas públicas”, que quando direcionadas a atividade agrícola repercutem diretamente no comportamento dos agentes econômicos. Nesse sentido, o autor faz menção a definição do direito de propriedade e seus impactos na economia e na sociedade, afirmando que:

A definição de direitos de propriedade da terra é relevante para a apropriação dos investimentos agropecuários. Ou seja, o risco de expropriação da terra traduz-se no risco de expropriação dos investimentos incorporados a ela. (AZEVEDO, 2000. p.44).

O Quadro 1 apresenta a sequência temporal dos principais normativos que orientam a política fundiária na Amazônia Legal após a criação do Programa Terra Legal em 2009. Muitas dessas normas foram decorrentes do aprendizado adquirido e da necessidade de mudanças institucionais, acreditando sobretudo na melhor forma de conduzir a política pública.

**QUADRO 1 – Legislação Básica Do Programa Terra Legal**

Ano	Normativo	Objetivo
2009	MP nº 458 convertida em Lei Nº 11.952	Dispor sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal; altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e Lei 6.015, de 31 de dezembro de 1973.
2009	Decreto Nº 6.992	Regulamentar a Lei nº 11.952/2009 no que se refere aos procedimentos diferenciados para titulação de imóvel rural, dependendo do tamanho da área. Detalha as condicionantes para a vistoria em imóveis com área abaixo de quatro módulos fiscais quando houver: (a) existência de infração ambiental ou trabalho análogo à escravidão; (b) cadastramento da posse feito por meio de procuração; e (a) existência de disputas pelo imóvel. E define a titulação parcial de imóveis com área acima de 15 módulos fiscais.
2009	Decreto S/N	Criar o Grupo Executivo Intergovernamental para a Regularização Fundiária na Amazônia Legal
2009	Portaria MDA Nº 37	Estabelecer as condições e procedimentos para o cadastro das ocupações a serem regularizadas na Amazônia Legal.
2010	Decreto Nº 7.341	Dispor sobre a regularização fundiária das áreas urbanas situadas em terras da União no âmbito da Amazônia Legal. Define procedimentos para a regularização e as competências da SPU para delimitar a faixa não suscetível à alienação em casos de áreas urbanas situadas em terrenos da Marinha e outras consideradas inalienáveis.
2010	Portaria MDA Nº 23	Dispor sobre os procedimentos para a regularização fundiária de ocupações situadas em áreas rurais no âmbito da Amazônia Legal (ainda não tituladas).
2010	Portaria MDA Nº 24	Dispor sobre os procedimentos administrativos para a solicitação de assentimento prévio ao Conselho de Defesa Nacional - CDN, para regularização fundiária de ocupações rurais e urbanas, localizados na faixa de fronteira da Amazônia Legal.

Ano	Normativo	Objetivo
2010	Portaria MDA Nº 80	Regulamentar o artigo 19 da Lei 11.952/2009, estabelecendo os procedimentos para análise e validação de títulos provisórios emitidos pelo Incra até fevereiro de 2009. Conforme levantamento do MDA, pelo menos quinze tipos de títulos foram emitidos na Amazônia nas últimas décadas. A portaria destaca procedimentos para dois tipos mais comuns de cláusulas resolutivas: (a) ambientais e (b) inalienabilidade durante o período de vigência dos contratos.
2010	Portaria Serfal Nº 1	Fixar os procedimentos para definição de valor, encargos financeiros e formas de pagamento dos imóveis a serem alienados de forma onerosa no âmbito da Amazônia Legal.
2012	Portaria MDA Nº 52	Dispor sobre procedimentos administrativos para solicitação de assentimento prévio ao Conselho de Defesa Nacional (CDN) para regularização fundiária de ocupações rurais e urbanas localizadas na faixa de fronteira da Amazônia Legal.
2012	Portaria Serfal Nº 1	Dispor sobre o procedimento para regularização fundiária de ocupações incidentes em terras públicas federais, situadas em áreas urbanas na Amazônia Legal, previstas no art. 3º da Lei nº 11.952/2009.
2012	Portaria Interministerial MPOG/MDA Nº 596	Delegar ao MDA competência para emissão de Concessão de Direito Real de Uso (CDRU) de imóveis rurais não passíveis de titulação na Amazônia Legal
2012	Portaria CNJ Nº 22	Padronizar as normas de serviço para o registro de imóveis na Amazônia Legal.
2013	Portaria Interministerial MMA/MDA Nº 369	Instituir a Câmara Técnica de Destinação e Regularização das Terras Públicas Federais na Amazônia Legal.
2014	Decreto Nº 8.273	Renovar por três anos, na forma do art. 33 da Lei nº 11.952, de 25 de junho de 2009, o prazo relativo à transferência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra para o Ministério do Desenvolvimento Agrário, em caráter extraordinário, das competências para coordenar, normatizar e supervisionar o processo de regularização fundiária de áreas rurais na Amazônia Legal, expedir os títulos de domínio correspondentes e efetivar a doação prevista no § 1º do art. 21 da referida Lei, mantidas as atribuições do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
2015	Portaria MDA Nº 327	Estabelecer as condições e procedimentos para a retomada de imóveis regularizados para a administração pública.
2016	Decreto Nº 8.889	Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança da Casa Civil da Presidência da República, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE.
2016	MP Nº 759	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal, institui

Ano	Normativo	Objetivo
		mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União, e dá outras providências.
2017	Lei Nº 13.465	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nos 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, 13.001, de 20 de junho de 2014, 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória no 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis nos 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar no 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei no 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos normativos da SERFAL (2017).

#### 2.4.1 Aspectos Operacionais do Programa Terra Legal

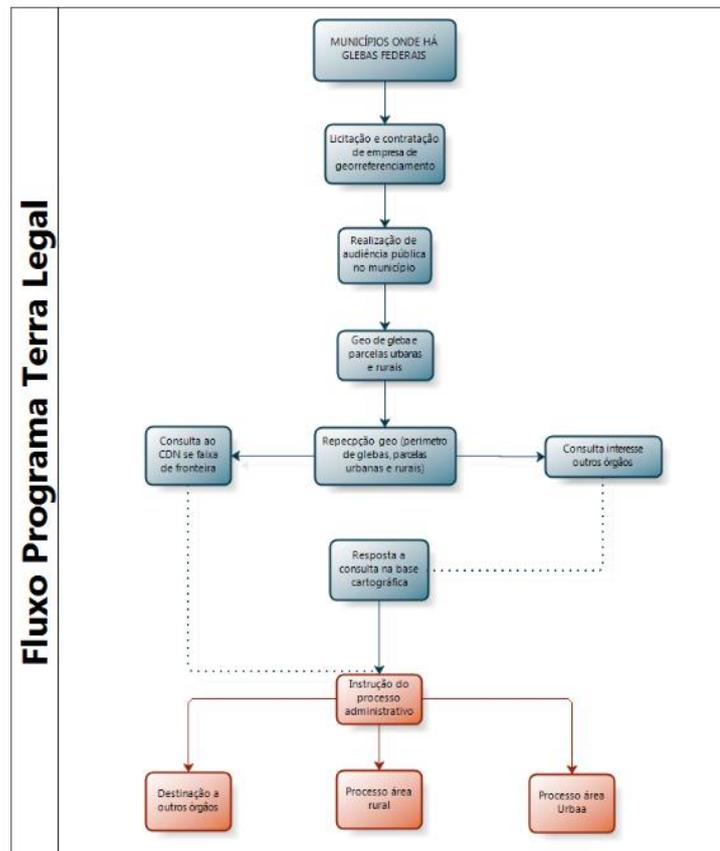
A Secretaria de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SERFAL) atua com a regularização de ocupações rurais em terra pública federal na Amazônia. São terras ou “glebas”<sup>11</sup>, que foram arrecadadas e registradas em nome da União ou do INCRA. Para que as ocupações de uma gleba possam ser regularizadas é necessário que ocorra previamente o georreferenciamento do perímetro da gleba, seguindo do georreferenciamento das referidas ocupações. No caso das áreas localizadas em faixa de fronteira internacional é necessário também o assentimento prévio pelo Conselho de Defesa Nacional- CDN (SERFAL, 2017).

A Figura 5 apresenta o mapeamento das etapas fundamentais da regularização fundiária no contexto do Programa Terra Legal, as quais envolvem o georreferenciamento das áreas, a consulta de interesse, a instrução processual e as

<sup>11</sup> Torrão; terreno próprio para cultivar: gleba rural; gleba urbana. [Por Extensão] Parte do terreno que ainda não foi judicialmente dividida. [Figurado] Pátria; o local, a terra de origem ou de nascimento de algo ou alguém. Urbanismo. Terreno desprovido de urbanização; local que não foi urbanizado. [Por Extensão] História. Porção de terra ou feudo em que os servos estavam atrelados. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/gleba/>. Em, 10 de fevereiro de 2018.

etapas finais de destinação das terras, que podem ser direcionadas para o meio rural, para meio urbano, ou para outros órgãos públicos, como exemplo o Ministério do Meio Ambiente na criação de novas unidades de conservação.

**Figura 5 – Etapas fundamentais do processo de regularização fundiária no contexto do Programa Terra Legal**

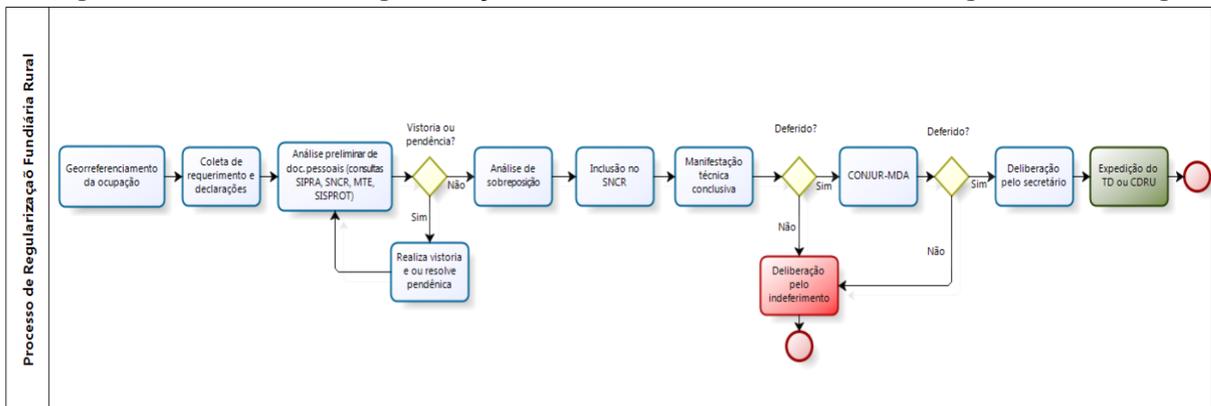


**Fonte:** Superintendência de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SRFA), (2017).

Conforme o mapeamento de processos (SERFAL, 2017), algumas dessas etapas são exercidas diretamente pelo Terra Legal e outras realizadas em parceria com outras instituições ou por contratação de terceiros. No caso da etapa de georreferenciamento, a execução se dá por meio da contratação de empresas especializadas, cabendo ao Programa somente a fiscalização dos serviços. As etapas de coleta de requerimentos e solução de pendências podem ser feitas por meio de parceiros como Emater ou outros órgãos normalmente vinculados a questão fundiária. As demais etapas são realizadas diretamente pelo próprio órgão, um exemplo é a instrução dos processos de regularização fundiária rural, o qual tem seu fluxo exemplificado na Figura 6, que traz mapeado o processo de regularização fundiária

rural, tendo como etapa final a decisão pelo deferimento ou indeferimento, situação que dependerá do cumprimento ou não dos requisitos formais, do Título de Domínio (TD) ou quando for o caso, da emissão de Concessão de Direito Real de Uso (CDRU), como segue:

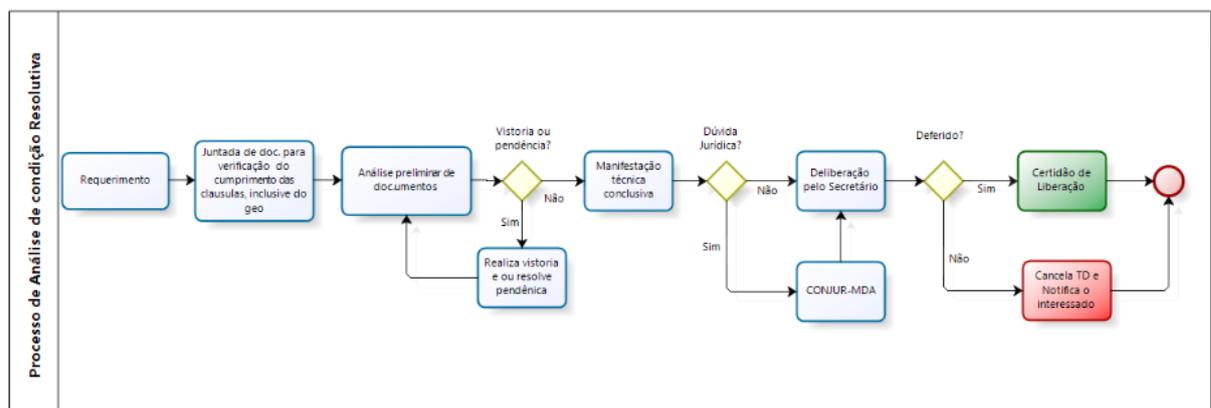
**Figura 6 – Processo de regularização fundiária rural no contexto do Programa Terra Legal**



**Fonte:** Superintendência de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SRFA), (2017).

É comum que durante a instrução de processos de regularização fundiária se identifique a existência de título antigo sobreposto a área requerida. Nesses casos, compete ao Terra Legal analisar o cumprimento das cláusulas resolutivas conforme Portaria MDA nº 80/2010. Caso o ocupante rural não tenha cumprido ao longo do tempo determinado as referidas cláusulas, este será notificado e seu título torna-se cancelado. Já no caso contrário, quando cumpridas todas as cláusulas, o ocupante passa a usufruir do título definitivo de propriedade, recebendo do Estado a Certidão de Liberação. Todas as etapas desse processo estão descritas na Figura 7:

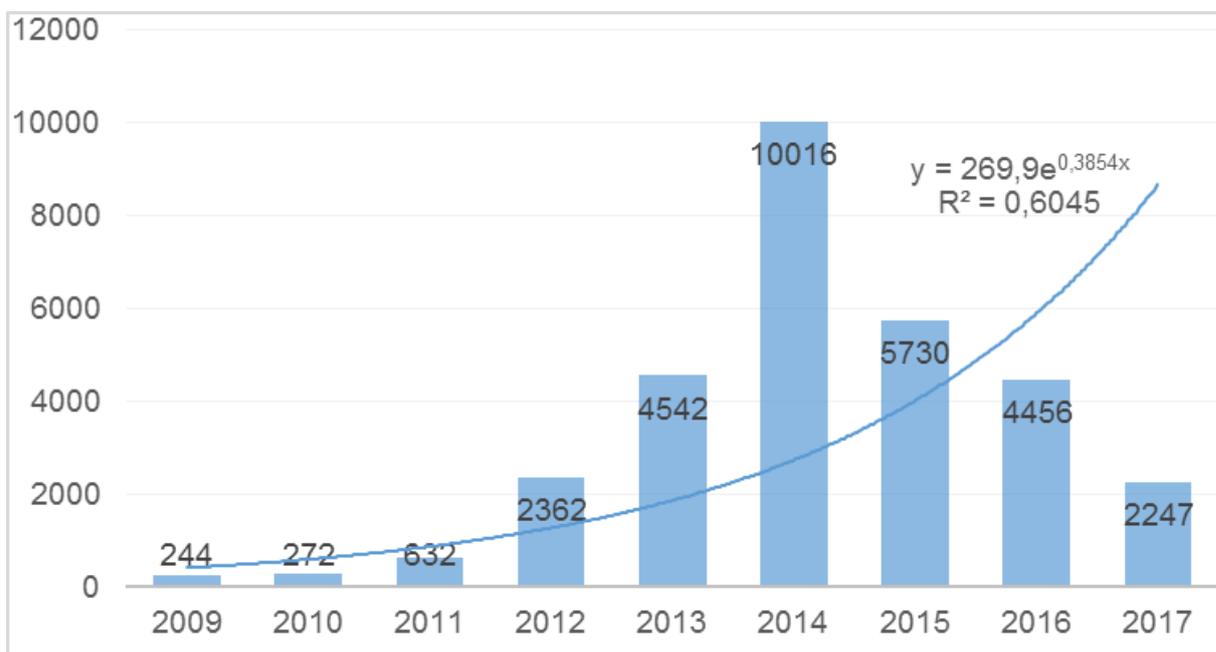
**Figura 7 – Processo de regularização fundiária sob condição resolutiva**



**Fonte:** Superintendência de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SRFA), (2017).

A Figura 8 apresenta a evolução (desempenho) do Programa Terra Legal, desde a sua criação em 2009 até o ano de 2017. Nela verifica-se um crescimento exponencial de 38,54% para o período, tendo no ano de 2014 o seu maior resultado, 10.016 títulos de propriedade e menor desempenho no ano de 2009 (244 títulos). Os baixos resultados nos primeiros anos de vigência do Programa estão atrelados, entre outros fatores, a falta de experiência (*know-how*), a burocracia do serviço público, a falta de tecnologias como sistemas de informações e gargalos processuais. Segue Figura 8:

**Figura 8 – Evolução da Titulação de Terras Públicas na Amazônia Legal pelo Programa Terra Legal, entre 2009 a 2017**



Fonte: SERFAL (2017).

### 3 METODOLOGIA

Do ponto de vista da abordagem, encontram-se aqui elementos de pesquisa quantitativa, a qual busca analisar a relação dos títulos de propriedade que foram emitidos pelo Programa Terra Legal, entre os anos de 2009 a 2015, com o desmatamento nos municípios amazônicos, com o desmatamento nos imóveis titulados, com o preço da terra, com a produção de soja, com a produção de gado. Para tanto, utiliza-se a metodologia de Análise de Dados Espaciais (ADE), objeto do item 3.1.

#### 3.1 Análise de Dados Espaciais (ADE)

De acordo com Perobelli et al. (2007, p. 68), a análise de dados espaciais busca “descrever a distribuição espacial, os padrões de associação espacial, verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial e identificar observações atípicas”.

Para Gonçalves (2007), analisar dados georreferenciados requer critérios estatísticos adequados, visto que os métodos clássicos, como regressões múltiplas e inspeção visual de mapas, não identificam conglomerados e padrões espaciais significativos.

De forma análoga, Almeida, Haddad e Hewings (2005), distinguiram a econometria espacial da econometria padrão, afirmando que essa diferença se refere às características da interação socioeconômica entre os agentes de um sistema e a estrutura deste sistema através do espaço. Para os autores, a ADE, requer uma boa modelagem econométrica, isto porque esse tipo de análise pode auxiliar em problemas de identificação, fornecendo suposições claras e indicações sobre a existência de regimes espaciais, autocorrelação espacial preliminar, regressões potenciais, tendências espaciais, a influência de *outliers* locais, *clusters* espaciais ("*hot spots*" e "*cool Spots*").

Conforme Bailey e Gatrell (1995), o que se espera da análise espacial é compreender o processo profundamente, assim como avaliar evidências quanto as suas hipóteses.

Macedo e Simões (1998) enfatizaram que esses métodos estatísticos são específicos para analisar como que fenômenos em determinada área (distrito, cidade, estado) torna sua existência em áreas vizinhas mais ou menos provável.

Anselin (1999), um dos maiores especialistas da ADE e desenvolvedor dos pacotes de *software SpaceStat* e *GeoDa*, para análise de dados espaciais, afirma que essa técnica pode ser amplamente definida como a técnica que permite a descrição, visualização de distribuições, identificação de locais atípicos (espaços *Outlier*), interpretação e associação de padrões espaciais (agrupamentos) e descrição de regimes espaciais diferentes, com outras formas de instabilidade espacial ou de não-estacionaridade espacial. A ADE é um conceito que serve para medir a autocorrelação espacial global e autocorrelação local. Esse tipo de análise possibilita reconhecer como as variáveis estão correlacionadas no espaço, permitindo, sobretudo, identificar a estrutura de correlação espacial que melhor representa a distribuição dos dados.

Por fim, ao considerar essas bases teóricas e buscando responder às questões desta pesquisa, entende-se que é necessário medir a correlação espacial, das variáveis aqui propostas, buscando entendê-las num contexto espacial. O processo de análise dos dados espaciais nesta pesquisa será feito por meio do software *GeoDa*<sup>12</sup>.

### 3.1.1 Matrizes de pesos espaciais

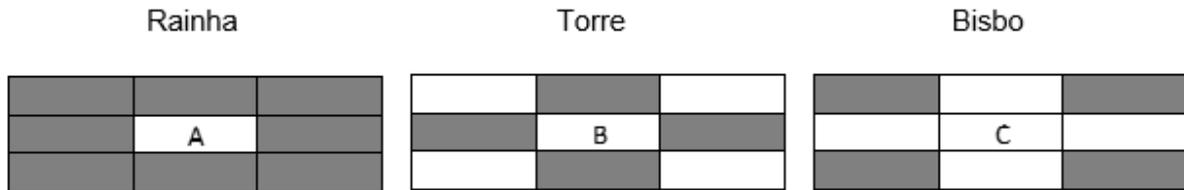
Almeida (2012), afirma que para prosseguir na ADE é preciso sobretudo definir a matriz de pesos espaciais, que tem seus fundamentos no conceito de contiguidade, que diz que sendo duas regiões contiguas, o grau de interação espacial entre elas será maior. Assim, quando existir contiguidade ( $w_{ij}$ ) entre duas regiões ( $i$  e  $j$ ) o valor atribuído será 1, e quando não existir, o valor atribuído será 0.

O referido autor ressalta três convenções de matrizes de vizinhança, Figura 9, uma convenção do tipo *rainha*, a do tipo *torre* e a do tipo *bisbo*, ressaltando que as duas primeiras são as mais frequentes utilizadas na literatura.

---

<sup>12</sup> O manual do Sistema *GeoDa* foi escrito por Luc Anselin: ANSELIN, Luc. Exploring spatial data with *GeoDaTM: a workbook*. **Urbana**, v. 51, p. 61801, 2004. Disponível em: <<http://www.unc.edu/~emch/gisph/geodaworkbook.pdf>>. Em 07 de maio de 2017.

**Figura 9 - Matrizes de contiguidade**



Fonte: Produzido pelo autor com base em Almeida (2012)

Para efeito dessa pesquisa, foi adotada a matriz dita como rainha, uma vez que considera como contíguos, fronteiras com extensão diferente de zero, incluindo os vértices.

### 3.1.2 O Método de Autocorrelação Espacial Global

Perobelli et al. (2007, p. 68) ao realizar a análise espacial da produtividade do setor agrícola no Brasil, entre 1991 a 2003, explica que a autocorrelação espacial pode ser aferida por meio do Índice univariado de Moran ( $I$  de Moran). Essa estatística fornece a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores de valores observados padronizados ( $Z$ ) e a média ponderada dos valores da vizinhança padronizados ou os *lags* espaciais ( $Wz$ ). Os valores de referência do  $I$  possibilitam explorar a correlação espacial, que tem como referência valores que vão de  $(-1)$  a  $(+1)$ . Quanto mais próximos das extremidades  $(+1)$  ou  $(-1)$  maior será a autocorrelação espacial positiva ou negativa. O coeficiente positivo é um indicativo da existência de grupos de valores semelhantes, do mesmo modo que um coeficiente negativo indica proximidades de valores dessemelhantes. Em outras palavras, o  $I$  de Moran serve para medir qual o padrão dos dados espaciais, podendo ser aleatórios ou não aleatórios, sendo que em caso de padrões aleatórios o índice vai ficar muito próximo a zero. Para o teste de significância do índice de Moran utiliza-se a hipótese nula, que estabelece que o atributo analisado se distribui de forma aleatória entre as unidades espaciais da área de estudo. Deste teste resulta o valor  $z$ , em que se  $z > 1,96$  ou  $z < -1,96$  indica autocorrelação espacial significativa ao nível de 5%, rejeitando-se a hipótese nula. Se  $z > 1,96$  e/ou  $p\text{-value} < 0,05$ , a distribuição espacial dos valores elevados e dos valores baixos no conjunto de dados é mais agrupada espacialmente do que seria esperado se os processos espaciais subjacentes fossem aleatórios,

existindo autocorrelação espacial positiva. Se  $z < -1,96$  e/ou  $p\text{-value} < 0,05$  existe autocorrelação espacial negativa, ou seja, valores altos localizam-se perto de valores baixos e valores baixos perto de valores altos.

A seguir o cálculo do  $I$  Moran:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Em que:

$n$ : número de observações;

$Y$ : a variável analisada;

$\bar{y}$ : é média de  $y$ ;

$W_{ij}$ : elementos da matriz de pesos espaciais, sendo  $(i$  e  $j)$  pares de localizações.

### 3.1.3 A estatística $I$ de Moran univariada e bivariada

Enquanto a estatística  $I$  Moran univariada busca mostrar a autocorrelação espacial para uma mesma variável, mostrando como a mesma se distribui no espaço, a estatística  $I$  Moran bivariada permite verificar a relação linear que existe entre duas variáveis espaço (ALMEIDA, 2012). A ideia intuitiva do  $I$  Moran bivariada é descobrir se o valor de um atributo observado numa dada região está relacionado espacialmente com os valores de outra variável observada em regiões vizinhas. Nos dois casos é possível obter o diagrama de Moran

### 3.1.4 Autocorrelação Espacial Local

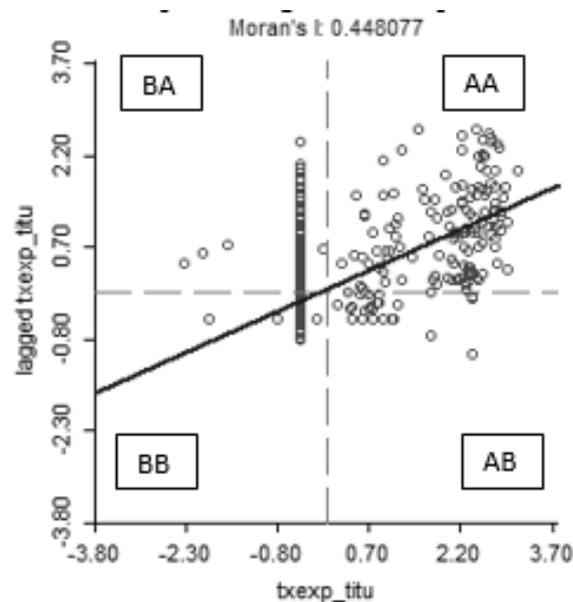
Anselin (1995), propôs um novo indicador, o qual seria mais apropriado para medir modelos locais de correção estatisticamente significantes.

Conforme Gonçalves (2007), mesmo considerando a importância do  $I$  global de Moran para apontar a tendência geral de agrupamento dos dados, esse índice não é satisfatório por não revelar padrões locais de associação espacial, o que significa dizer que não mede a estrutura regional de autocorrelação espacial. O autor elenca duas ferramentas que podem ser utilizadas para verificar essa estrutura: o diagrama de dispersão de Moran e os Indicadores Locais de Associação Espacial, conhecidos como LISA.

### 3.1.4.1 Diagrama de Dispersão de Moran

Alguns autores, entre eles, Perobelli et al. (2007) e Almeida et al. (2008), se propuseram a explicar o diagrama de dispersão de Moran a partir da divisão em quadrantes, afirmando que esses quadrantes representam quatro padrões de associação local espacial entre as regiões e seus vizinhos. No primeiro quadrante, alto-alto (AA), estão presentes os valores e as regiões que ficaram acima da média para a variável em análise. No segundo quadrante, baixo-alto (BA) mostra as regiões com valores baixos, porém cercados por vizinhos que apresentam valores altos. No terceiro quadrante, baixo-baixo (BB), apresentam-se as regiões com valores baixos para as variáveis em análise, cercados por vizinhos que também apresentam baixos valores. No quarto quadrante, alto-baixo (AB), encontram-se as regiões com altos valores para as variáveis em análise, cercados por regiões com baixos valores. Por fim, quando ocorrer de as regiões serem identificadas como AA e BB, haverá autorrelação espacial positiva, indicando a predominância dos pontos no primeiro e terceiro quadrante. O contrário ocorre quando os valores se concentram nos quadrantes BA e AB, indicando autocorrelação negativa. A Figura 10 é um exemplo de diagrama de dispersão de Moran:

**Figura 10 - Exemplo de Diagrama de Dispersão de Moran**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, (2018)

### 3.1.4.2 Local Indicator of Spatial Autocorrelation - LISA

Anselin (1995) conceitua LISA como sendo os indicadores de autocorrelação espacial significante local. Entretanto, há uma condição estatística preliminar para que isso ocorra, a qual deve atender a dois critérios: (i) necessidade de significância de valores similares para cada *cluster* observado; (ii) a soma desses indicadores tem que ser proporcional a autocorrelação espacial global. Dessa maneira, os indicadores LISA podem ser representados por intermédio da seguinte equação:

$$I_i = Z_i \cdot \frac{WZ_i}{\sigma^2}$$

Em que:

- I<sub>i</sub>*: Índice local para o objeto *i*;
- Z<sub>i</sub>*: valor do desvio do objeto *i*;
- WZ<sub>i</sub>*: valor médio dos desvios dos objetos vizinhos de *i*;
- $\sigma^2$  : variância da distribuição dos valores dos desvios.

## 3.2 Fonte dos Dados e Variáveis

A ADE, nesta pesquisa, foi aplicada a 773 municípios pertencentes a Amazônia Legal, num recorte temporal de 2009 a 2016. Para tanto, os subitens 3.2.1 e 3.2.2 apresentam respectivamente a origem (fonte) dos dados e variáveis analisadas.

### 3.2.1 Sobre as fontes dos Dados

- Informações fundiárias da Amazônia Legal (títulos): coleta diretamente do Banco de Dados do Programa Terra Legal Amazônia<sup>13</sup> (arquivos *shapefiles*) que foram disponibilizados pela Secretaria Extraordinária de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SERFAL, 2017);

---

<sup>13</sup> O Banco de dados do Programa Terra Legal é gerido pela Coordenação Geral de Monitoramento e Avaliação da Secretaria de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, vinculada à Secretaria de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário da Casa Civil / Presidência da República - Brasil. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

- Informações sobre Desmatamento: coleta via Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES<sup>14</sup>);
- Informações sobre o preço da terra: Coleta junto a Superintendência de Regularização Fundiária da Amazônia Legal (SRFA, 2017), com base no Relatório FNP<sup>15</sup> – Análise de Mercado de Terras;
- Informações sobre a produção de soja: coleta via Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>16</sup>, especificamente no relatório Produção Agrícola Municipal;
- Informações sobre a produção de gado: coleta via Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>17</sup>, especificamente na Pesquisa de Pecuária Municipal;

### 3.2.2 Variáveis

Considerando a necessidade de analisar os valores das variáveis em todo o período, 2009 a 2015, para os 773 municípios, buscou-se aferir a “Taxa Intrínseca de Crescimento ou Decaimento”, que em outras palavras é a Taxa Exponencial de Crescimento ou Decrescimento, a qual pode ser expressa na sua fórmula básica como:

---

<sup>14</sup> O projeto PRODES realiza o monitoramento por satélite do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e produz, desde 1988, as taxas anuais de desmatamento na região, que são usadas pelo governo brasileiro para o estabelecimento de políticas públicas. As taxas anuais são estimadas a partir dos incrementos de desmatamento identificados em cada imagem de satélite que cobre a Amazônia Legal. A primeira apresentação dos dados é realizada para dezembro de cada ano, na forma de estimativa. Os dados consolidados são apresentados no primeiro semestre do ano seguinte. O PRODES utiliza imagens de satélites da classe Landsat (20 a 30 metros de resolução espacial e taxa de revisita de 16 dias) numa combinação que busca minimizar o problema da cobertura de nuvens e garantir critérios de interoperabilidade. As imagens TM, do satélite americano Landsat-5, foram, historicamente, as mais utilizadas pelo projeto, mas as imagens CCD do CBERS-2 e do CBERS-2B, satélites do programa sino-brasileiro de sensoriamento remoto, foram bastante usadas. O PRODES também fez uso de imagens LISS-3, do satélite indiano Resourcesat-1, e de imagens do satélite inglês UK-DMC2. Com essas imagens, a área mínima mapeada pelo PRODES é de 6,25 hectares. O projeto PRODES conta com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA, e é financiado pelo MCTI, através da Ação "Monitoramento Ambiental da Amazônia". Veja ainda a Apresentação Geral em Slides do PRODES. Os mapas e dados disponíveis neste sítio são copirraite do INPE/MCTI. É permitido seu uso para estudos e análises científicas e políticas públicas, desde que mencionada a fonte. Qualquer problema, dúvida ou sugestão, por favor entre em contato: [prodes@dpi.inpe.br](mailto:prodes@dpi.inpe.br). Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em: 02 de abril de 2017.

<sup>15</sup> Disponível em: <http://informaecon-fnp.com/publicacoes/2>. Acesso em: 19 de dezembro de 2017.

<sup>16</sup> Disponível em:

<[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=44](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44)>.

Acesso em 19 de dezembro de 2017.

<sup>17</sup> Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2017.

$$f(t) = P_0 (1 + r)^{t/h}$$

Em que:

$P_0$  = valor inicial

$t$  = é a variável temporal

$r$  = é a taxa

$h$  = é o número necessário para que a unidade  $t$  se combine com a taxa

Sabendo que o objetivo primordial dessa pesquisa é entender o efeito da regularização fundiária, tanto em seguimentos econômicos, quanto questões ambientais, foram levantadas as seguintes variáveis:

a) Variável Independente

- Taxa intrínseca de crescimento da titulação dos imóveis rurais por municípios na Amazônia Legal;

b) Variáveis Dependentes

- Taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos municípios da Amazônia Legal;
- Taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos Imóveis titulados pelo Programa Terra Legal;
- Taxa intrínseca de crescimento do Preço da Terra nos municípios da Amazônia Legal;
- Taxa intrínseca de crescimento da produção de gado por município na Amazônia Legal; e
- Taxa intrínseca de crescimento produção de soja por município na Amazônia Legal.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados da aplicação das metodologias descritas nos dados selecionados. A Tabela 1, registra o resumo estatístico relacionado as variáveis já descritas nesse estudo. No que tange a taxa intrínseca de crescimento da titulação, o índice médio de crescimento foi de 36,39%. Por outro lado, quanto a taxa de crescimento do desmatamento, houve redução nos municípios de -11,82%, e redução de -2,87% na taxa de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados. Nota-se, que no caso da taxa intrínseca de crescimento/decrescimento do desmatamento dos municípios, a mediana foi de -0,81%, significando que mais de 50% dos municípios da região estão reduzindo o desmatamento. Sobre a taxa de crescimento no preço da terra, esta registrou aumento de 19,36%, seguindo de aumento na taxa de crescimento da produção de soja de 28,35% e aumento na taxa de crescimento na produção de bovinos de 1,19%.

**Tabela 1.** Resumo estatístico das variáveis

Estatística Descritiva	Taxa Titulação	Taxa Desmatamento Município	Taxa Desmatamento Imóvel Rural	Taxa Preço da Terra	Taxa Soja	Taxa Bovino
Média	36,39	-11,82	-2,87	19,36	28,35	1,19
Mediana	0,00	-0,81	0,00	18,49	0,00	1,42
Desvio padrão	79,79	40,24	22,03	5,54	73,59	11,73
Curtose	1,88	3,79	21,86	2,36	4,20	447,67
Assimetria	1,81	-1,08	-2,51	1,25	1,79	18,29
Intervalo	436,73	335,93	311,86	28,75	515,78	327,74
Mínimo	-150,77	-190,38	-171,93	11,10	-213,98	-42,29
Máximo	285,96	145,55	139,93	39,85	301,80	285,45
Soma	28129,03	-9135,09	-2216,98	14967,78	21912,35	916,77
Contagem	773,00	773,00	773,00	773,00	773,00	773,00

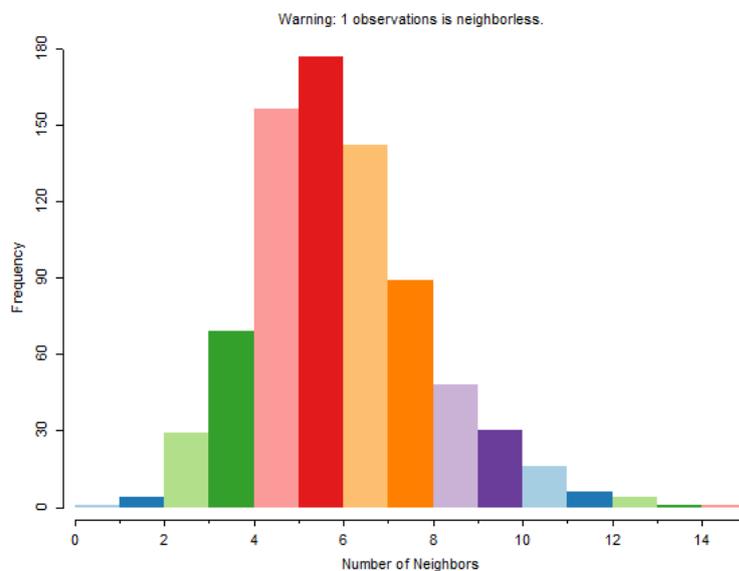
**Fonte:** Elaborado pelo autor

Pela descrição dos valores dos desvios padrões, Tabela 1, nota-se uma grande amplitude nos resultados, indicando uma ampla heterogeneidade na região. Essa falta de homogeneidade pode ser explicada por diversos fatores, inclusive pelo fato da Amazônia ser uma região de proporções continentais e com diferentes realidades, o

que dificulta a logística e efetividade das políticas públicas, já que muitas delas ainda nem chegaram a determinadas regiões.

Para realizar a ADE nesta pesquisa, adotou-se a matriz de contiguidade de do tipo Rainha, considerando a 1º ordem de vizinhos. Dessa forma, no histograma apresentado na Figura 11, que traz no eixo horizontal o número de municípios e no vertical a frequência de vizinhos para cada município, constata-se que a maioria dos municípios registraram, em média, um total de 6 vizinhos, sendo que nos extremos, o máximo de vizinhos registrados chegou a 14 e mínimo 1.

**Figura 11. Histograma da frequência de vizinhos por municípios na Amazônia Legal, utilizando uma matriz de contiguidade do tipo Rainha, 1º ordem de vizinhos**



Fonte: Elaborado pelo autor, utilizando o Software Geoda (2017).

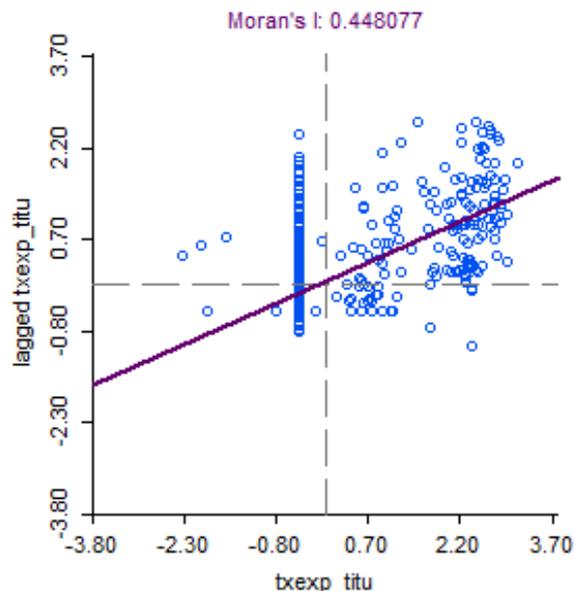
#### **4.1 Resultado do I de Moran Global e Local Univariada conforme as seguintes variáveis:**

- a) *Taxa intrínseca de crescimento da titulação dos imóveis rurais por municípios na Amazônia Legal.*

A primeira análise tem por objetivo descrever a distribuição espacial da Taxa intrínseca de crescimento da titulação dos imóveis rurais por municípios, como visto, calculando-se a estatística global de Moran. O principal propósito desta estatística é confirmar ou não a hipótese de dados aleatoriamente distribuídos. A Figura 12 traz o diagrama de Dispersão de Moran, o qual demonstra o padrão de concentração dos

municípios, sendo que no eixo horizontal encontra-se a taxa intrínseca de crescimento da titulação dos imóveis rurais padronizados, e no eixo vertical a defasagem dessa variável. Assim, o índice de Moran foi de (0,448), indicando que a maior parte dos municípios se concentraram entre o 1º quadrante e 3º quadrante, configurando uma autocorrelação espacial global positiva, com rejeição da hipótese nula de aleatoriedade dos dados inferior a 1%, uma vez que o teste de pseudosignificância apresentou  $p\text{-value} < 0.001$ , mostrando predominantemente relações de vizinhança do tipo (Alto-Alto). Em outras palavras, municípios que registraram altas taxas de titulação tiveram vizinhos com valores semelhantes, enquanto aqueles que tiveram baixas taxas de titulação também foram acompanhados por vizinhos com valores também semelhantes.

**Figura 12 - Diagrama de dispersão de Moran para a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação dos Imóveis Rurais, nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, com dados da SERFAL (2017), utilizando o Software Geoda.

Os mesmos dados podem ser analisados geograficamente a partir do Indicador Local de Associação Espacial (LISA), que segundo Anselin (1995), são indicadores de autocorrelação espacial significativa local. Assim, na Figura 13, é possível visualizar o Mapa 1 e Mapa 2, onde o primeiro remete estatisticamente a significância dos dados, enquanto o segundo indica a formação de *clusters*.

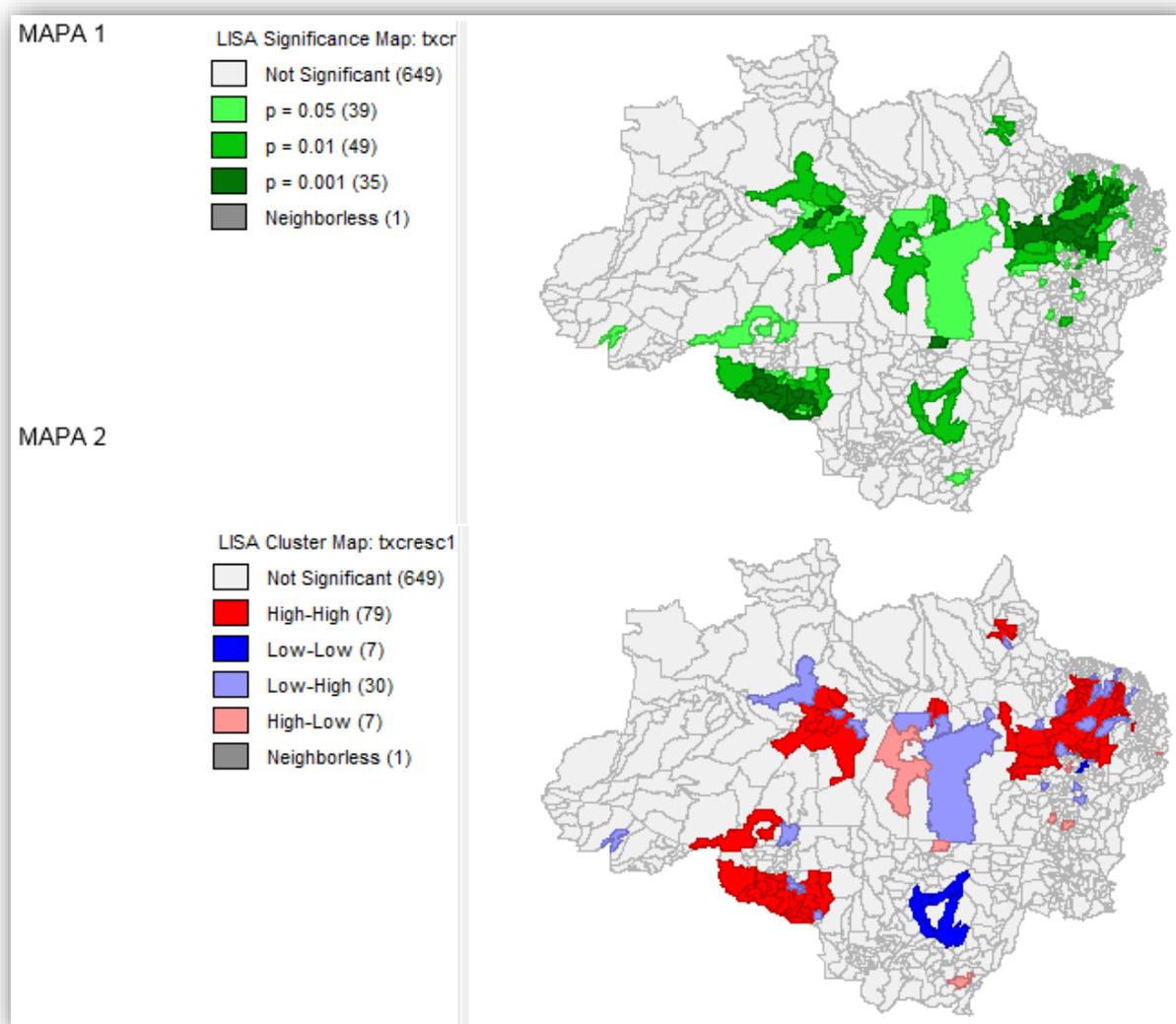
Analisando os resultados do Mapa 1, a significância dos dados será melhor, quanto mais escuro for o tom de verde. Assim, 35 municípios apresentaram

autocorrelação espacial ao nível de significância de 0,1%, outros 45 municípios ao nível de 1%, e 47 municípios demonstraram autocorreção significativa ao nível de 5%.

Sobre os resultados da Figura 13, Mapa 2, as diferentes cores servem para indicar as regiões que ocorreram formação de *clusters*. Assim, entre aqueles conglomerados que aprestaram autocorrelação espacial positiva, tem-se os municípios destacados na cor vermelha, com *cluster* do tipo Alto-Alto, e aqueles destacados na cor azul com *cluster* do tipo Baixo-Baixo. No primeiro caso, são 81 municípios (12,5%), localizados geograficamente nas regiões do nordeste do Pará e oeste do Maranhão, entorno de Manaus, Sul do Amazonas e Rondônia, sendo regiões onde os municípios e seus vizinhos registraram altas taxas de titulação. No segundo caso, são 7 municípios (1%), localizados no centro sul do Mato Grosso e dois municípios no Tocantins, os quais apresentaram valores semelhantes, com baixas taxas titulação.

Ainda sobre a Figura 13, Mapa 2, nota-se conglomerados apresentando autocorrelação espacial negativa, ou seja, relações de vizinhança do tipo Alto-Baixo e aquelas tipo Baixo-Alto. Na cor violeta, por exemplo, 32 municípios (4,96%), formam um *cluster* (Baixo-Alto), que são aqueles que tiveram baixas taxas de titulação mesmo sendo vizinhos de municípios com altas taxas. Alguns desses municípios estão geograficamente localizados na região do triangulo Pará, Tocantins e Maranhão, na Zona de Altamira e regiões próximas a Manaus. Outro caso, na cor rosa, forma um *cluster* do tipo (Alto-Baixo), em que 7 municípios (1%), registraram altas taxas de titulação, mesmo sendo vizinhos de municípios que registraram baixas taxas. Esse último *cluster* se concentra notadamente próximo a região da BR 163, especificamente no município de Itaituba, alguns casos no Mato Grosso, Maranhão e Tocantins. São regiões que apresentam grande demanda política de regularização fundiária para solucionar problemas relacionados a conflitos sociais, grilagem de terra e desmatamento.

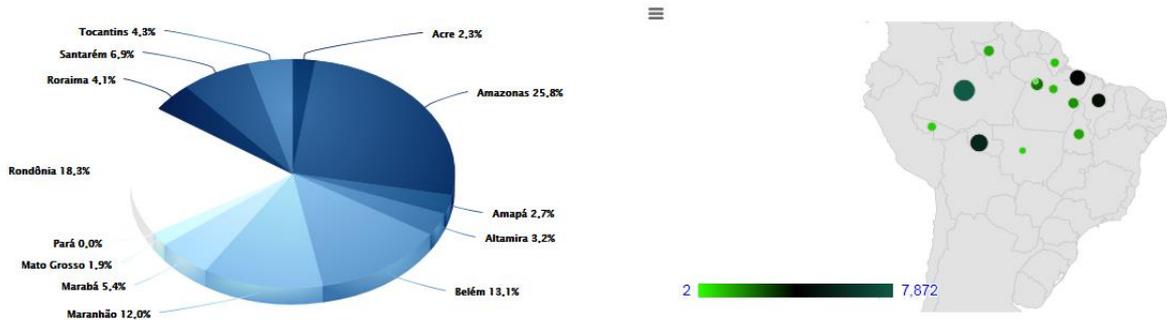
**Figura 13 - Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação de Imóveis Rurais, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017), utilizando o Software Geoda.

Os resultados obtidos pela ADE até aqui, podem ser complementadas com as informações oriundas do Painel de Gestão da SERFAL (2017), onde é possível verificar as zonas de maiores incidências dos títulos de regularização fundiária, conforme Figura 14:

**Figura 14 - Distribuição da Titulação Rural nas Regiões de atuação do Terra Legal, entre 2009 a 2017**



**Fonte:** SERFAL (2017).

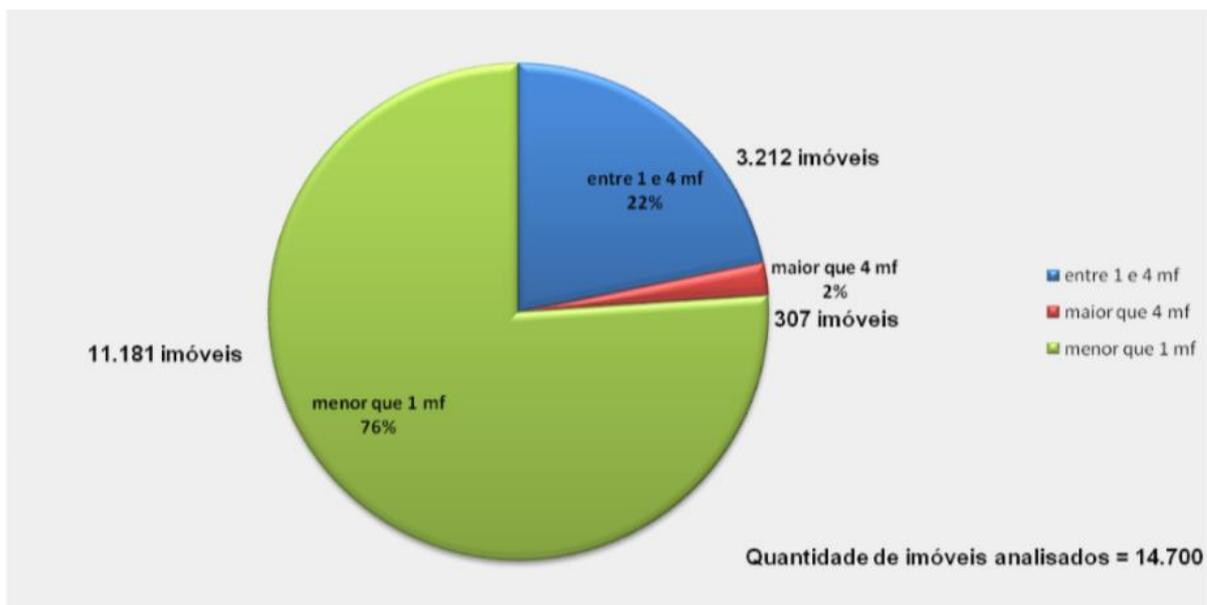
- No Estado do Amazonas, que teve 26,2% do total de títulos, as ações de regularização fundiária se concentraram nas glebas públicas federais que circundam a região metropolitana, podendo ter sido priorizadas por questões relacionadas a própria facilidade logística de se levar a política pública, ou mesmo pela grande demanda fundiária dessa região.
- Em Rondônia, que representou 19% dos títulos emitidos, possui uma grande concentração de glebas públicas federais, o que leva naturalmente a ter maior demanda de regularização fundiária. Por outro lado, é um Estado onde vem crescendo o desmatamento e o cultivo de culturas como a soja.
- No Pará, o qual representou 27% da titulação emitida, a política de regularização fundiária foi dividida em quatro eixos regionais, com seus núcleos nas cidades de Altamira, Santarém, Marabá e Belém. No caso de Altamira, a demanda fundiária se tornou urgente principalmente em função da construção da Hidroelétrica de Belo Monte. Já em Santarém, a demanda se concentrou ao longo de toda BR163, zona de expansão agrícola, conflitos de terras e desmatamento. Em Marabá, região com alta demanda fundiária, e que também sobrepõe o arco do desmatamento. E por fim, Belém, zona que coordenou as ações no nordeste do Estado, obtendo 11% do total de títulos.
- No Estado do Maranhão, que obteve 12% dos títulos, as ações se concentraram praticamente no Oeste, especificamente na Gleba Colone.

Por outro lado, as regiões com menores quantidades de títulos foram aquelas em que ocorreram maiores empasses burocráticos na questão fundiária. É o caso de Roraima (4%) e Amapá (2,8%), que ficaram desde a criação do Programa Terra Legal,

na espera do repasse das terras da União para os Governos Estaduais. O caso do Mato Grosso, com (1,9%), que foi um local de intensa atuação do INCRA no passado, gerando intensa demanda de vistorias *in loco* para acompanhamento de cláusulas resolutivas. E por fim, o caso do Acre (2,4%), que é uma região incidente em faixa de fronteira, o que implica em análise processual junto ao Conselho de Defesa Nacional.

Uma informação importante, conforme SERFAL, (2017), é que a maior parte dos títulos emitidos pelo Terra Legal até 2015, foram entregues a ocupantes rurais que se enquadraram no perfil de agricultura familiar, ou seja, áreas menores que 4 módulos fiscais ou 1.500 hectares. Assim, em um universo de 14.700 imóveis regularizados pelo Programa, 76% (11.181 imóveis) ocupavam terras de até 1 módulo fiscal, 22% (3.212 imóveis) ocupavam terras entre 1 e 4 módulos fiscais e apenas 2% (307 imóveis) ocupavam terras acima de 4 módulos fiscais, conforme Figura 15:

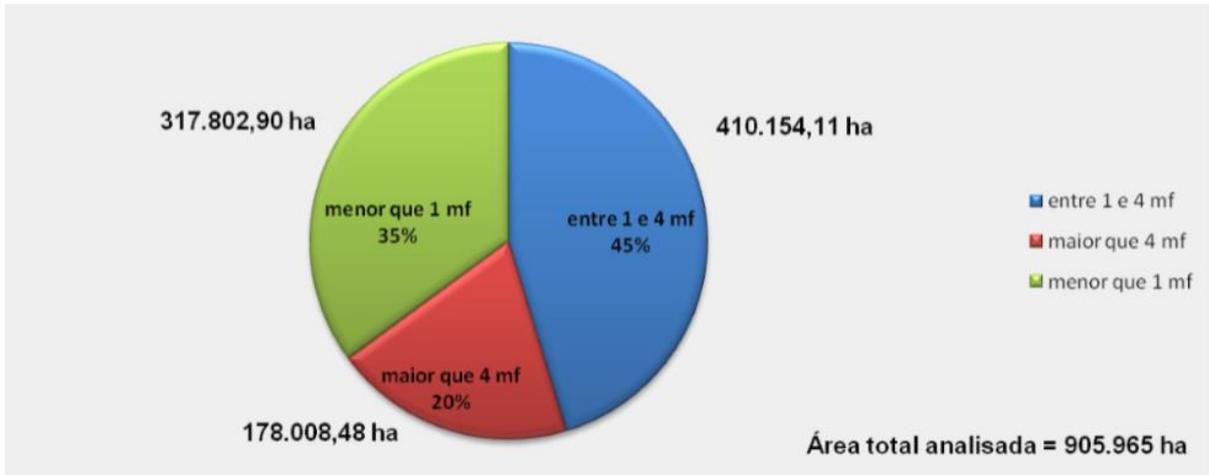
**Figura 15 – Quantidade de imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal (registrados no SIGEF) por módulo fiscal, entre 2009 a 2015**



Fonte: SERFAL (2017).

No entanto, analisando o total de áreas rurais em hectares regularizadas pelo Programa Terra Legal, 905.965 hectares até 2015, notou-se que 35% (317.802,90 hectares) foram pequenas ocupações, áreas que se encontram abaixo de 1 módulo fiscal, outros 45% (410.154,11 hectares) são ocupações com áreas entre 1 e 4 módulos fiscais, e 20% (178.008,48 hectares) são ocupações com áreas que estão acima de 4 módulos fiscais, conforme Figura 16:

**Figura 16 – Área dos imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal (registrados no SIGEF) por módulo fiscal, entre 2008 a 2015.**



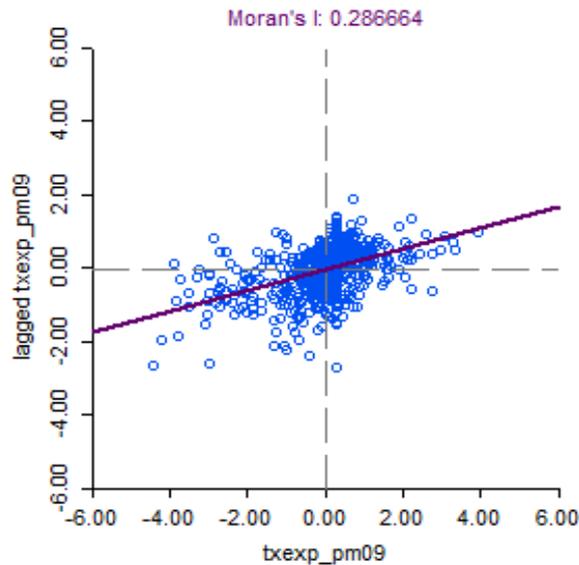
Fonte: SERFAL (2017).

Por conseguinte, 98% dos imóveis titulados pelo Programa Terra Legal foram imóveis que se enquadram em um dos perfis de agricultor familiar, com áreas de até 4 módulos fiscais, conforme Lei nº 11.326/2006, representando 80% das terras regularizadas. Já os 2% dos imóveis titulados, correspondem a 20% do total, em hectares, das terras regularizadas.

*b) Taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos municípios da Amazônia Legal*

O índice de Moran de (0,286), Figura 17, que tem no eixo horizontal a taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos municípios da Amazônia, e no eixo vertical a defasagem espacial dessa variável, mostrou que os municípios se concentraram principalmente entre o 1º e 3º quadrantes, apresentando autocorrelação espacial global positiva, com rejeição da hipótese nula de aleatoriedade dos dados, uma vez que no teste de pseudosignificância o resultado indicou  $p\text{-value} < 0.001$ , inferior a 1%. Nesse sentido, municípios com altas taxas de desmatamento são vizinhos de municípios com valores semelhantes, da mesma forma que municípios com baixas taxas de desmatamento são vizinhos de municípios com valores semelhantes. De forma geral, essas informações corroboram com a ideia de que a evolução do desmatamento é também influenciada por questões de vizinhança.

**Figura 17 - Diagrama de Dispersão de Moran para a Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados de Desmatamento do PRODES (2017), utilizando o Software Geoda (2017).

Na análise espacial local, Figura 18, Mapa 1, um grupo formado por 16 municípios, com maioria localizados na zona de Belém no Pará, apresentaram autocorrelação ao nível de significância 0,1%. Outros 42 municípios estatisticamente significante ao nível de 1 % e 98 municípios ao nível de 5%. Quanto a análise de formação de *clusters* ao nível de significância 5%, Figura 18, Mapa 2, um grupo de 58 municípios (9,41%), se encontram na condição (Alto-Alto), ou seja, aqueles que tiveram altas taxas de desmatamento e que são vizinhos de outros municípios também com altas taxas. Tais municípios estão localizados principalmente na tríplice fronteira, que vai desde o Norte de Rondônia, se estendendo para o Sul do Amazonas e Acre, especificamente no entorno do Município de Porto Velho e Boca do Acre. Outro conglomerado do tipo (Alto-Alto) ao nível de significância 5% é percebido em grande parte no Estado do Mato Grosso que faz divisa com o Sul do Pará, avançando para o Parque Nacional do Jurena e se estendendo em todo o Centro-Leste do Estado; outros núcleos no Tocantins e Norte do Maranhão. Ou seja, em sua maioria são regiões que estão localizadas na zona de fronteira agrícola, onde historicamente registram-se os maiores índices de desmatamento da Amazônia, o famoso arco do desmatamento.

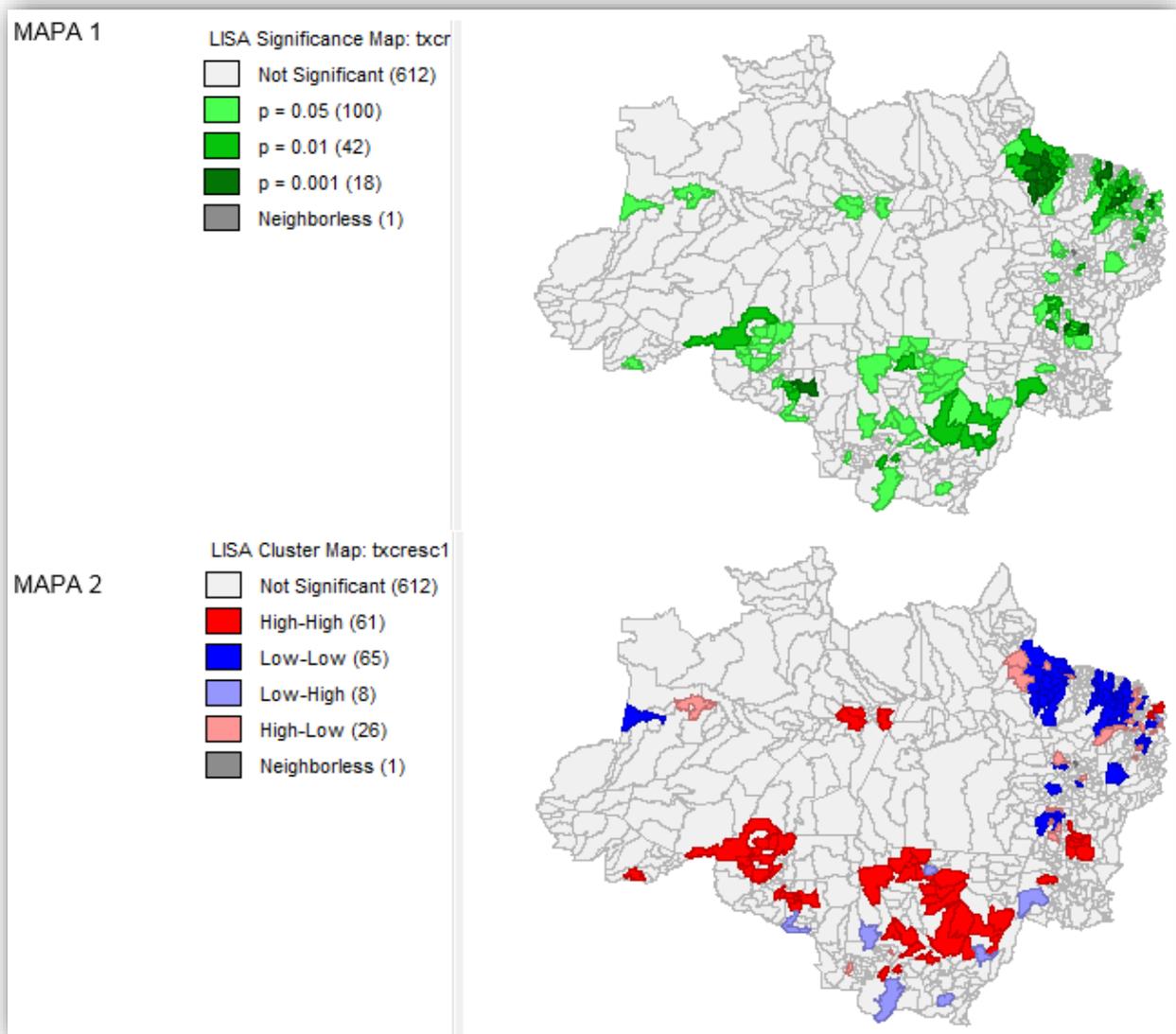
Por outro lado, representados pela cor azul, estão os 67 municípios (10,9%), que apresentaram a condição (Baixo-Baixo). Esses indicaram baixas taxas de desmatamento, tendo nos municípios vizinhos, valores semelhantes. Tais municípios

se concentraram no Leste do Pará, Maranhão e no Tocantins, ou seja, regiões localizadas na zona de desmatamento, mas que estão fugindo a regra em desmatar. E por fim, também apresentaram baixas taxas, um grande núcleo de municípios no norte do Pará que faz divisa com o Amapá.

Outros *Clusters* se formaram apresentando autocorrelação espacial negativa, como por exemplo aqueles na cor violeta, composto por 7 municípios (1,13%), na condição (Baixo-Alto), indicando baixas taxas de desmatamento em seu território, mesmo cercados de vizinhos com elevadas taxas. Esses municípios estão localizados principalmente no Sul do Mato Grosso, próximo ao Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense, Parque Estadual do Guirá e Parque Estadual do Encontro das Águas; no Sul de Rondônia, região próxima ao Parque Estadual de Corumbiara; e Sul do Tocantins, próximo ao Parque Estadual do Araguaia. O contrário acontece quando se analisa os conglomerados na cor rosa, sendo 24 municípios (3,9%), na condição (Alto-Baixo), ou seja, que apresentaram autocorrelação espacial negativa, demonstrando altas taxas de desmatamento, mesmo sendo vizinhos de municípios com baixas taxas. Tais municípios estão localizados no Maranhão, Nordeste do Pará, Tocantins, alguns focos no Mato Grosso e no Amazonas.

De maneira geral, a análise de autocorrelação espacial aplicada sobre a taxa intrínseca de desmatamento nos municípios, mostrou que há uma relação de vizinhança relacionada a essa variável, e que aqueles que desmatam mais estão mais próximos a zona de avanço da fronteira agrícola mencionada anteriormente, “arco do desmatamento”, que conforme o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), “compreende 500 mil km<sup>2</sup> de terras que vão do leste e Sul do Pará em direção a oeste, passando por Mato Grosso Rondônia e Acre”. Segue Figura 18:

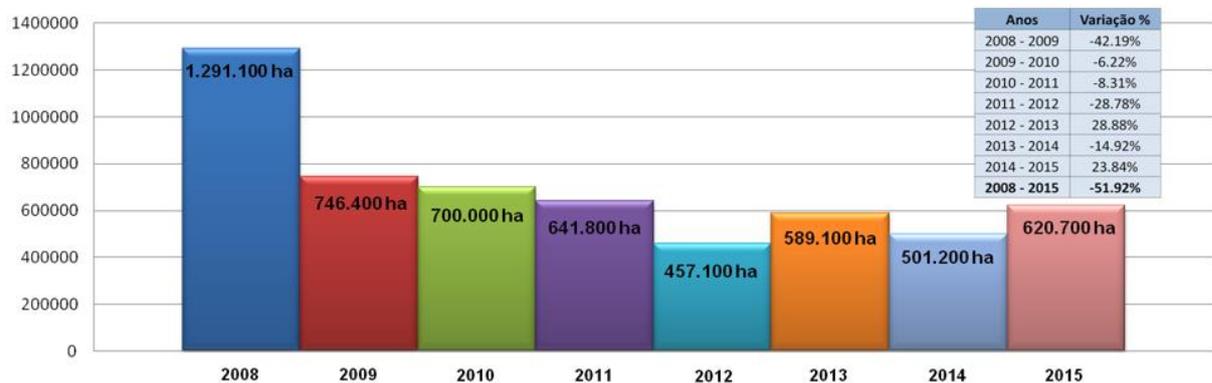
**Figura 18 – Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do PRODES (2017), utilizando o Software Geoda.

Uma análise complementar, realizada pela SERFAL (2017), a partir da base de dados do PRODES, mostrou que houve tendência de redução do desmatamento para a Amazônia Legal no período de 2008 a 2015 com variação de (-51,92%), conforme Figura 19:

**Figura 19 – Evolução da área desmatada, em hectares, na Amazônia Legal, entre 2008 a 2015**



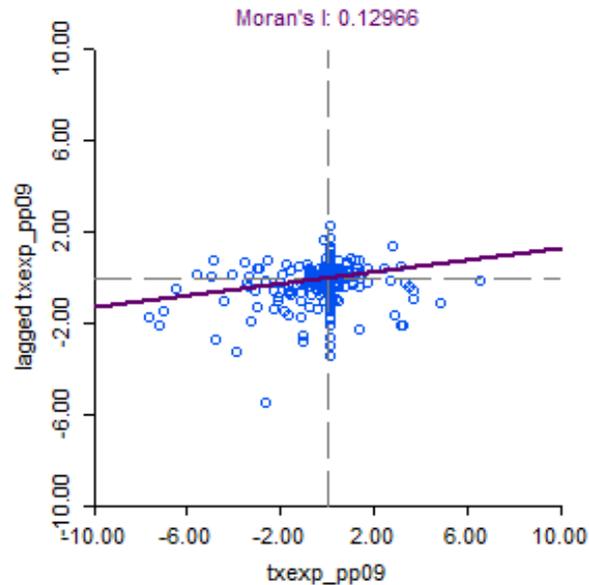
**Fonte:** SERFAL (2017), utilizando dados do Projeto PRODES.

*c) Taxa Intrínseca de crescimento do Desmatamento nos Imóveis Titulados pelo Programa Terra Legal.*

Diferentemente da análise anterior, que buscava verificar a autocorrelação espacial do desmatamento ocorrido na área total (hectares) dos municípios, nesta análise verifica-se a autocorrelação espacial do desmatamento nos imóveis rurais que foram regularizados pelo Programa Terra Legal.

O Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 20, apresentou índice de (0,129), e  $p\text{-value} < 0.001$ , portanto, rejeição a hipótese nula de aleatoriedade dos dados, apresentando significância claramente inferior ao nível de 1%. Assim se confirma autocorrelação espacial positiva, com a prevalência dos municípios distribuídos entre o 1º e 3º quadrantes. Ou seja, os valores associados aos municípios vizinhos exercem autocorrelação do tipo (Alto-Alto) e (Baixo-Baixo), como segue:

**Figura 20 - Diagrama de dispersão de Moran para a “Taxa Intrínseca de crescimento do Desmatamento dos Imóveis Titulados pelo Programa Terra Legal”, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017) e PRODES (2017), utilizando o Software Geoda.

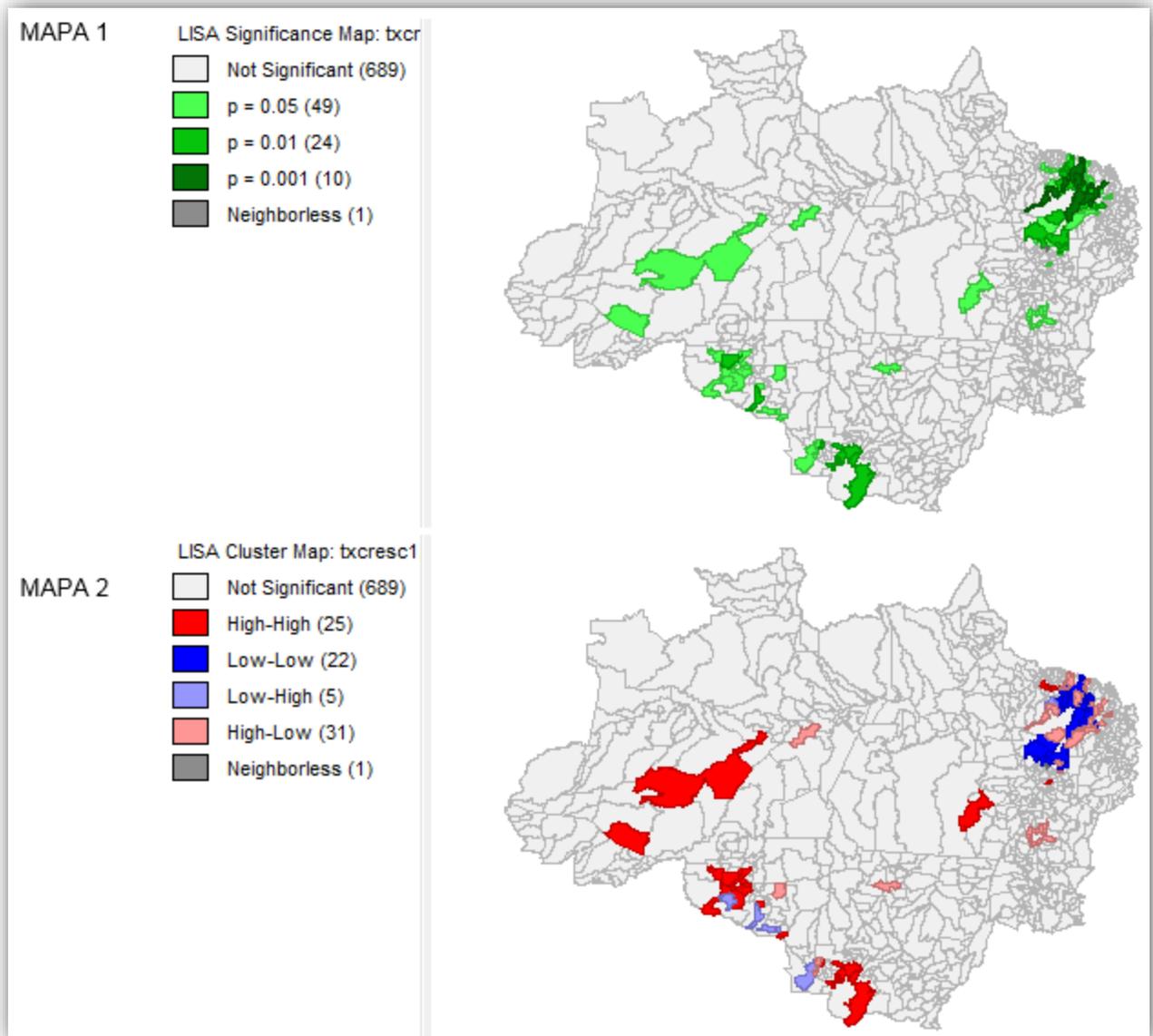
Por outro lado, aplicando os indicadores de autocorreção espacial local LISA, Figura 21, Mapa 1, visualiza-se um grupo formado por 15 municípios, localizados principalmente no Nordeste do Pará e Sul do Mato Grosso, apresentando autocorrelção significativa ao nível de 0,1%. Outro grupo, formado por 19 municípios, localizados também no Nordeste do Pará e Rondônia, apresentaram significância ao nível de 1%. Por fim, 50 municípios, distribuídos entre o Amazonas, Rondônia, Sul do Mato Grosso, Sul do Pará e Tocantins, apresentaram significância ao nível de 5%.

Na mesma análise, Figura 21, Mapa 2, a evolução do desmatamento segue a mesma tendência dos resultados apresentados no item b. No entanto, surgem novos conglomerados nos Estados do Amazonas e Pará.

Constatou-se autocorrelação espacial positiva do tipo (Alto-Alto), ao nível de significância de 5%, para um *cluster* formado por 25 municípios (3,6%), situados no Sul do Amazonas, nas proximidades da Gleba Mapinguarí e municípios de Lábrea, Boca do Acre e Sena Madureira; em Rondônia, que, ao norte, se estendeu até a fronteira com o Acre, e ao Sul, se estendendo até o Sul do Mato Grosso; e no Leste do Pará com alguns pontos no norte do Estado. Esses municípios, que registraram elevadas taxas de desmatamento nos imóveis rurais, apresentam taxas semelhantes

nos municípios vizinhos. Em geral, são municípios que se sobrepõem o chamado arco do desmatamento. Segue Figura 21:

**Figura 21 - Autocorrelação espacial univariada local da Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais Titulados no Terra Legal, entre 2009 a 2015.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados de Desmatamento do PRODES (2017); do Programa Terra Legal Amazônia (2017), utilizando o Software Geoda (2017).

De outra forma, também demonstrando autocorrelação espacial positiva, com significância ao nível de 5%, porém com valores (Baixo-Baixo), encontra-se 21 municípios (3,0%), situados principalmente no Nordeste do Pará, nas proximidades da Floresta Nacional do Tapirapéaquiri, no triângulo entre Marabá, Paragominas e

Tucuruí, e Norte do Pará divisa com Maranhão. Nessas regiões ocorrem conglomerados com baixas taxas de desmatamento nos imóveis rurais regularizados.

Outros *clusters*, formado por 6 municípios (0,87%), apresentaram autorrelação espacial local negativa, com significância ao nível de 5%, tipo (Baixo-Alto), localizados na zona de desmatamento no Sudeste do Pará, próximo ao município de Altamira, alguns casos no Sul de Rondônia e Sul do Mato Grosso. Esse grupo registou baixas taxas de desmatamento nos imóveis rurais regularizados, mas seus vizinhos registraram valores opostos.

Por outro lado, um *cluster* (Alto-Baixo), formado por 32 municípios (4,65%), com significância ao nível de 5%, localizados principalmente no Nordeste do Pará, Maranhão, Tocantins, e também no Sul do Mato Grosso, apresentaram altas taxas de desmatamento nos imóveis titulados, porém seus vizinhos apresentaram valores baixos.

Uma análise complementar, realizada pela SERFAL (2017) a partir do cruzamento de dados do Projeto PRODES, referente a 14.700 imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal até 2015, verificou que entre os anos de 2008 a 2015, ocorreu desmatamento em 4.133 propriedades. Desse total, 2.680 (65%) são imóveis que se enquadram abaixo de 1 módulo fiscal. Outros 1.300 imóveis (31%) ocupam áreas entre 1 e 4 módulos fiscais. E por fim, 153 imóveis (4%) são considerados médio produtores, com áreas entre 4 e 15 módulos fiscais, conforme mostra a Figura 22:

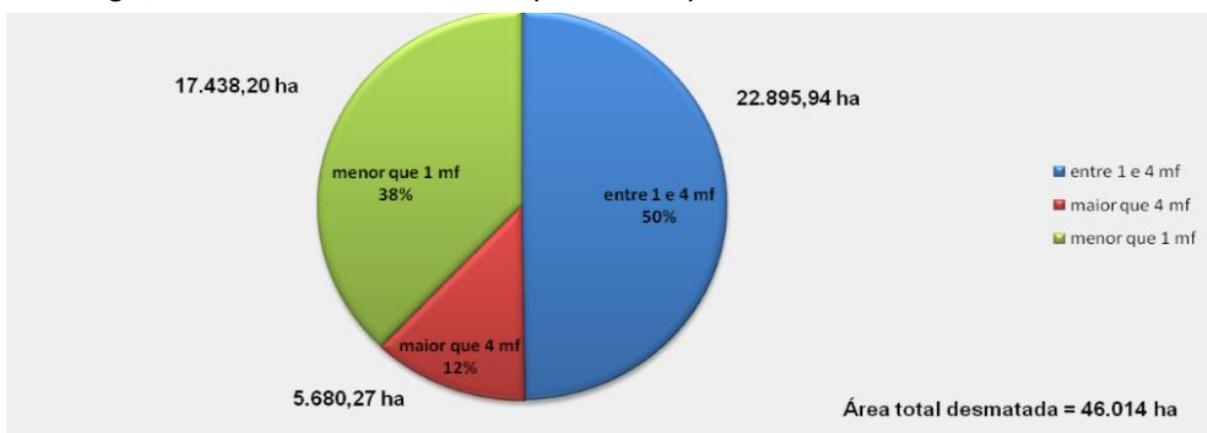
**Figura 22 – Imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal em que foi identificado desmatamento pelo PRODES, estratificados por módulo fiscal, (2008 a 2015)**



Fonte: SERFAL (2017), a partir do cruzamento com o PRODES, (2017).

A mesma análise foi realizada considerando agora não o número de imóveis, mas a área total desmatada, em hectares, nos imóveis rurais regularizados no Programa Terra Legal, no período 2008 a 2015. Assim, de um total de 905.965 hectares regularizados, constatou-se desmatamento em 46.014 hectares (Figura 21). Desse total, 22.895 hectares, ou seja, 50% foi decorrente do desmatamento ocorrido em imóveis rurais com áreas entre 1 e 4 módulos fiscais. Outros 17.438,20 hectares, ou seja, (38%) foram desmatados em imóveis que estão abaixo de 1 módulo fiscal. E por fim, 5.680,27 hectares, ou seja, 12% foram desmatados nos imóveis que estão acima de 4 módulos fiscais. Segue Figura 23:

**Figura 23 – Área desmatada identificada pelo PRODES em imóveis rurais titulados Programa Terra Legal, estratificados módulo fiscal, (2008 a 2015)**



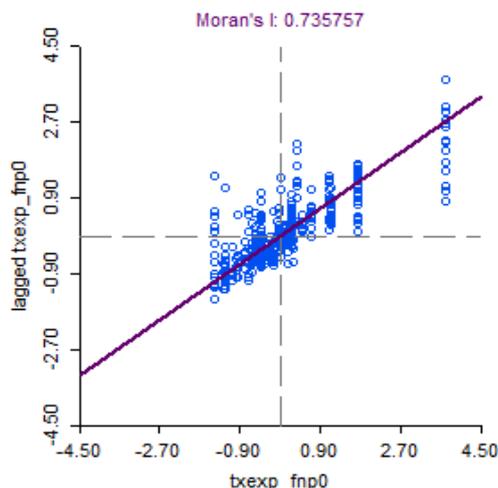
Fonte: Departamento de Planejamento do Programa Terra Legal, a partir do cruzamento com o PRODES, (2017).

Por conseguinte, dos 4.133 imóveis regularizados pelo Terra Legal, os quais foram identificados desmatamento pelo PRODES, 3.980 imóveis, correspondentes a agricultores familiares, com perfis até 4 módulos fiscais, foram responsáveis pelo desmatamento de 88% das áreas. Por outro lado, 153 imóveis rurais, com áreas acima de 4 módulos fiscais, desmataram sozinhos 12% das áreas. Todavia, não foi possível aferir se tal desmatamento ocorreu dentro da cota de reserva legal de 20%.

d) *Taxa intrínseca de crescimento do Preço da Terra nos municípios da Amazônia Legal*

O Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 19, que traz no eixo horizontal a taxa intrínseca de crescimento do preço da terra, e no eixo vertical a defasagem dessa variável, apresentou índice positivo de (0,735), e  $p\text{-value} < 0.001$  no teste de pseudosignificância, portanto, rejeitando a hipótese nula de aleatoriedade dos dados. Dessa forma, constata-se que a maior parte dos municípios estão distribuídos no 1º quadrante (Alto-Alto) e 3º Quadrante (Baixo-Baixo). Assim, os dados demonstram que há autocorrelação espacial global positiva, em que municípios que registram elevadas taxas de valorização no preço da terra são vizinhos de outros municípios que também registram elevadas taxas. O contrário também é válido, quando ocorrem núcleos de municípios que registraram baixas taxas de valorização da terra, e são vizinhos de outros que registram baixas taxas, conforme se vê na Figura 24:

**Figura 24 - Diagrama de dispersão de Moran para a “Taxa intrínseca de crescimento do Preço da Terra” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do Relatório FNP Mercado de Terras (2017), utilizando o Software Geoda (2017)

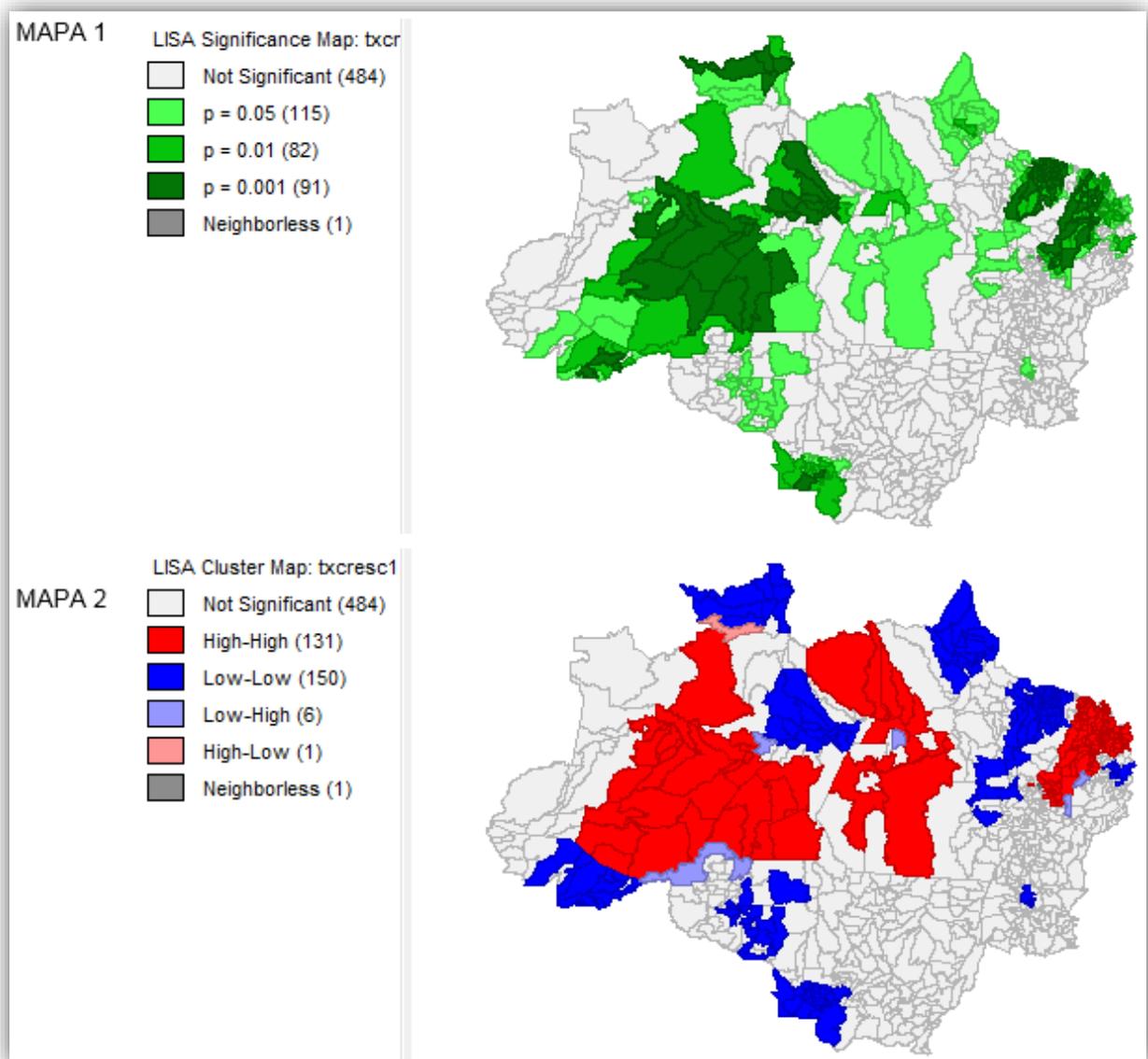
Por outro lado, na análise de significância da autocorrelação espacial local LISA, Figura 25, Mapa 1, constata-se um conglomerado de 87 municípios, situados no Estado do Amazonas e Nordeste do Pará, os quais demonstraram associação espacial com padrões de significância ao nível de 0,1%. Outros 86 municípios apresentaram significância ao nível de 1%, enquanto outros 119 municípios apresentaram significância ao nível de 5%.

Em relação a formação de *clusters*, Figura 25, Mapa 2, nota-se que 133 municípios (27,7%) na cor vermelha, formam um conglomerado do tipo (Alto-Alto) ao nível de significância 5%, ou seja, está ocorrendo uma valorização da terra em praticamente toda a extensão do Estado do Amazonas, Oeste e Nordeste do Pará, a qual está associada a altas taxas de valorização nos municípios vizinhos.

São evidentes também as zonas que apresentam autocorrelação espacial positiva, porém com baixas taxas de crescimento do preço da terra (cor azul). No total, são 152 municípios (31%), localizados em praticamente todo o Estado do Acre, alguns focos em Rondônia, Sudoeste do Mato Grosso, Norte de Roraima nas redondezas de Raposa Serra do Sol, em praticamente todo o Estado do Amapá, Nordeste do Pará e Nordeste do Amazonas. Ou seja, são regiões que apresentam associação de vizinhança (Baixo-Baixo) para o preço da terra.

Há também aqueles municípios que demonstraram autocorrelação espacial local negativa, sendo 6 municípios (1,25%), com associação do tipo (Baixo-Alto), ou seja, aqueles que apresentaram baixas taxas de valorização no preço da terra, mesmo estando próximos a municípios que registraram elevadas taxas, caso típico da região do conglomerado em Rondônia que faz divisa com o Amazonas. E por fim, apenas 1 município enquadrando-se no perfil (Alto-Baixo), registrando alta taxas de valorização da terra, enquanto sua vizinhança tem registrado baixas taxas, como se vê localizado no Estado de Roraima. Segue Figura 25:

**Figura 25. Autocorrelação Espacial Univariada Local da “Taxa Intrínseca de Crescimento do Preço da Terra nos Municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, com dados do Relatório FNP Mercado de Terras (2017), utilizando o Software Geoda (2017).

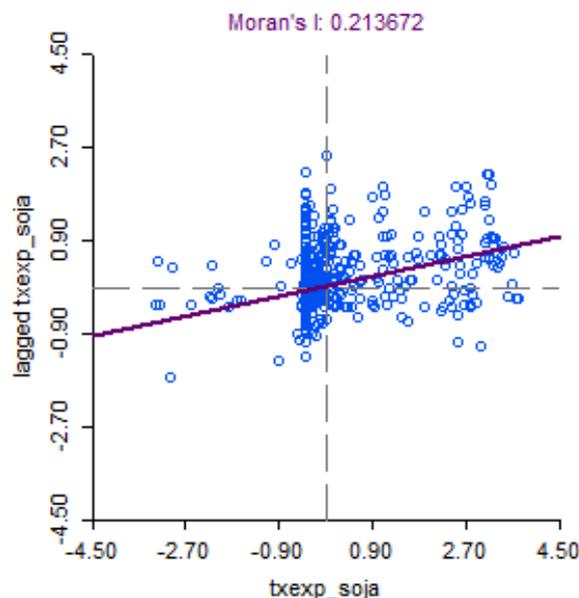
Por conseguinte, analisando a autocorrelação espacial univariada local da taxa crescimento do preço da terra nos municípios da Amazônia legal, entre 2009 a 2015, nota-se que há uma tendência de valorização da terra em regiões com maiores densidades de floresta nativas, porém margeando grandes rodovias como a BR163 e BR 230 no Pará, e BR 319 no Amazonas. Por outro lado, as regiões com baixa valorização da terra estão próximas a grandes reservas e parques nacionais, com é o caso do Leste de Rondônia, que está próxima ao Parque do Aripuanã, e Mato Grosso

em regiões próximas ao Parque Estadual do Guirá e Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense.

e) *Taxa intrínseca de crescimento da produção de soja nos municípios da Amazônia Legal*

Ao analisar o índice de Moran na produção de soja dos municípios amazônicos constatou-se, Figura 26, autocorrelação espacial global positiva com coeficiente angular de (0.213), e  $p\text{-value} < 0.001$ , portanto, rejeitando a hipótese nula de aleatoriedade dos dados ao apresentar significância ao nível inferior a 1%. Assim, a maior parte dos municípios se concentraram entre o 1º e 3º quadrantes, formando associação espacial com valores (Alto-Alto) e (Baixo-Baixo). Nesse caso, municípios com altas taxas de produção de soja na região amazônica são vizinhos de municípios com valores semelhantes. Assim como, municípios com baixas taxas de produção de soja são vizinhos de municípios com valores semelhantes. Conforme Figura 26:

**Figura 26.** Diagrama de dispersão de Moran para variável “Taxa intrínseca de crescimento da produção de soja” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do IBGE, “Produção Agrícola Municipal”, utilizando o Software Geoda, (2017).

Na Figura 27, Mapa 1, os dados demonstraram que 13 municípios (verde escuro), registraram autocorrelação significativa ao nível de 0,1%, 33 municípios

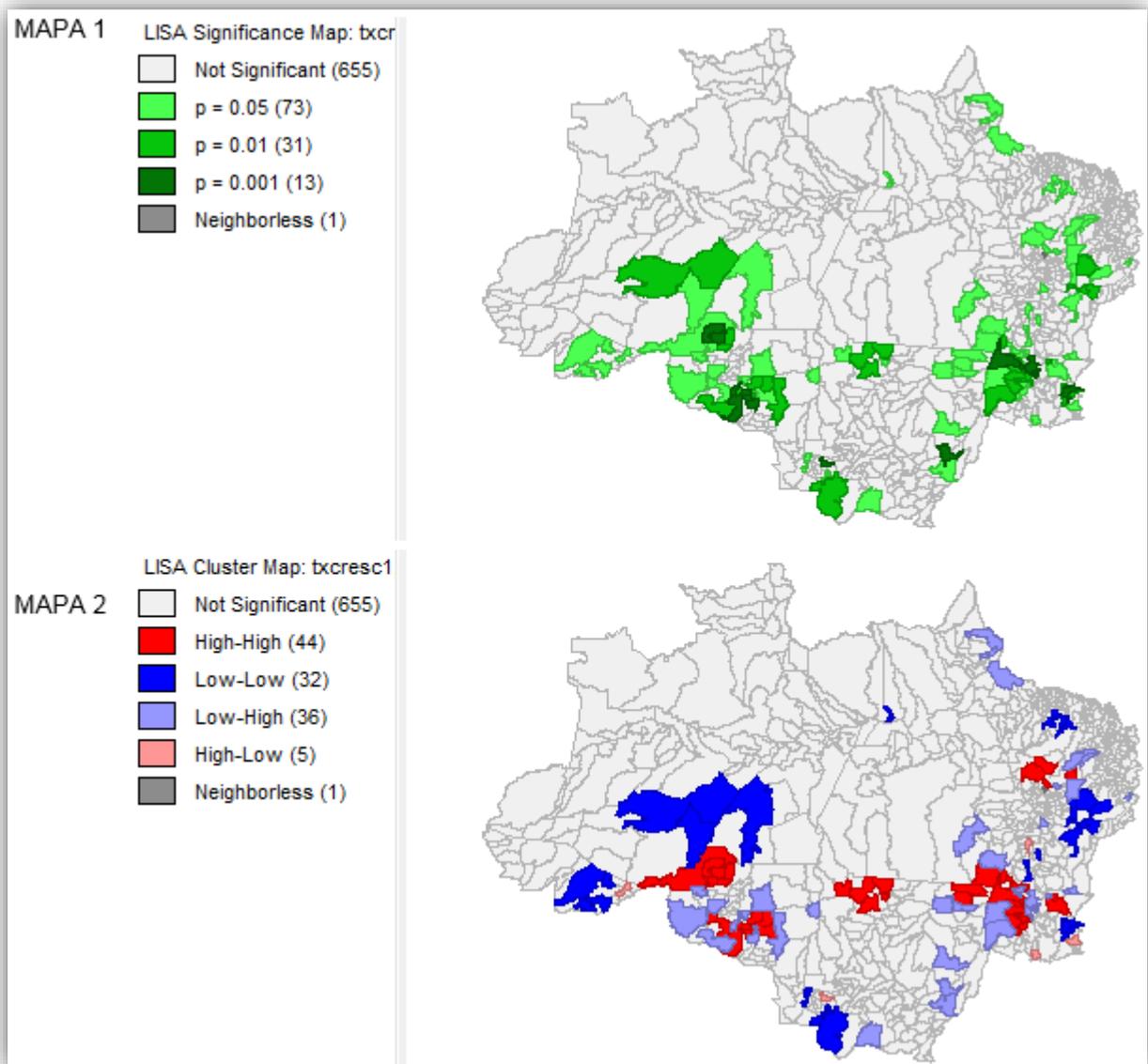
(verde intermediário) com significância ao nível de 1%, e 70 municípios (verde claro) com padrão de significância na margem de 5%.

No que tange a formação de *clusters* que apresentaram significância ao nível de 5%, Figura 27, Mapa 2, 47 municípios (7,16%), apresentaram autocorrelação espacial local positiva (Alto-Alto), sendo localizados nos Estados de Rondônia, Mato Grosso próximo a MT 206 e região vizinha ao município de Alta Floresta, nas proximidades do município de Dom Eliseu no Pará, no Tocantins e no Maranhão. Essas regiões se sobrepõem ao conhecido arco do desmatamento.

Na mesma Figura 27, outros 29 municípios (4,4%), com significância ao nível de 5%, também apresentaram autocorrelação espacial positiva, porém do tipo (Baixo-Baixo). Nesses casos, municípios que registraram baixas taxas de crescimento da produção de soja, sendo vizinhos de municípios que também registraram valores semelhantes. Em sua maioria estão espalhados nas proximidades de Lábrea que fica na região Sul do Amazonas, um *cluster* no Acre, outro no Sul do Mato Grosso, Leste do Pará, Tocantins e Maranhão.

No entanto, nota-se conglomerados demonstrando autocorrelação espacial local negativa, com significância ao nível de 5%, com associação do tipo (Baixo-Alto), sendo 35 municípios (5,33%), localizados em Rondônia, alguns casos no Mato Grosso, Sudeste do Pará e Sul do Tocantins, no Maranhão e Também no Amapá. Nesses municípios, foram registradas baixas taxas de produção de soja, mesmo em face a uma vizinhança com altas taxas. O contrário também acontece quando, 5 municípios (0,76%), os quais compõem um *cluster* do tipo (Alto-Baixo), continuaram exibindo altas taxas de crescimento na produção de soja, frente a uma vizinhança com valores de produção inferiores. Estes últimos estão localizados principalmente no Sul do Tocantins, Mato Grosso e Acre.

**Figura 27. Autocorrelação espacial univariada local “Taxa intrínseca de crescimento da produção de soja nos municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015**



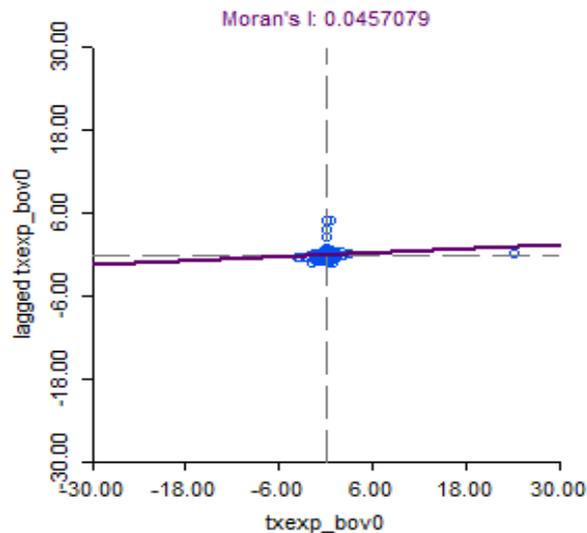
**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do IBGE, especificamente na busca “produção agrícola municipal”, utilizando o Software Geoda.

*f) Taxa intrínseca de crescimento da produção de bovinos nos municípios da Amazônia Legal.*

No que cabe a produção de bovinos, o Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 28, apresentou índice de (0,0457), e  $p$ -valor  $< 0.002$  no teste de pseudosignificancia, logo rejeitando a hipótese nula de aleatoriedade dos dados, significando que maior parte dos dados se concentraram no primeiro e terceiro quadrante. Em outras palavras, municípios que registraram altas taxas de crescimento

na produção de bovinos, estão próximos de outros municípios que também registram elevadas taxas. Da mesma forma, municípios que registraram baixas taxas de crescimento são vizinhos a municípios com baixas taxas.

**Figura 28. Diagrama de dispersão de Moran para variável “Taxa intrínseca de crescimento da produção de bovinos” nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**

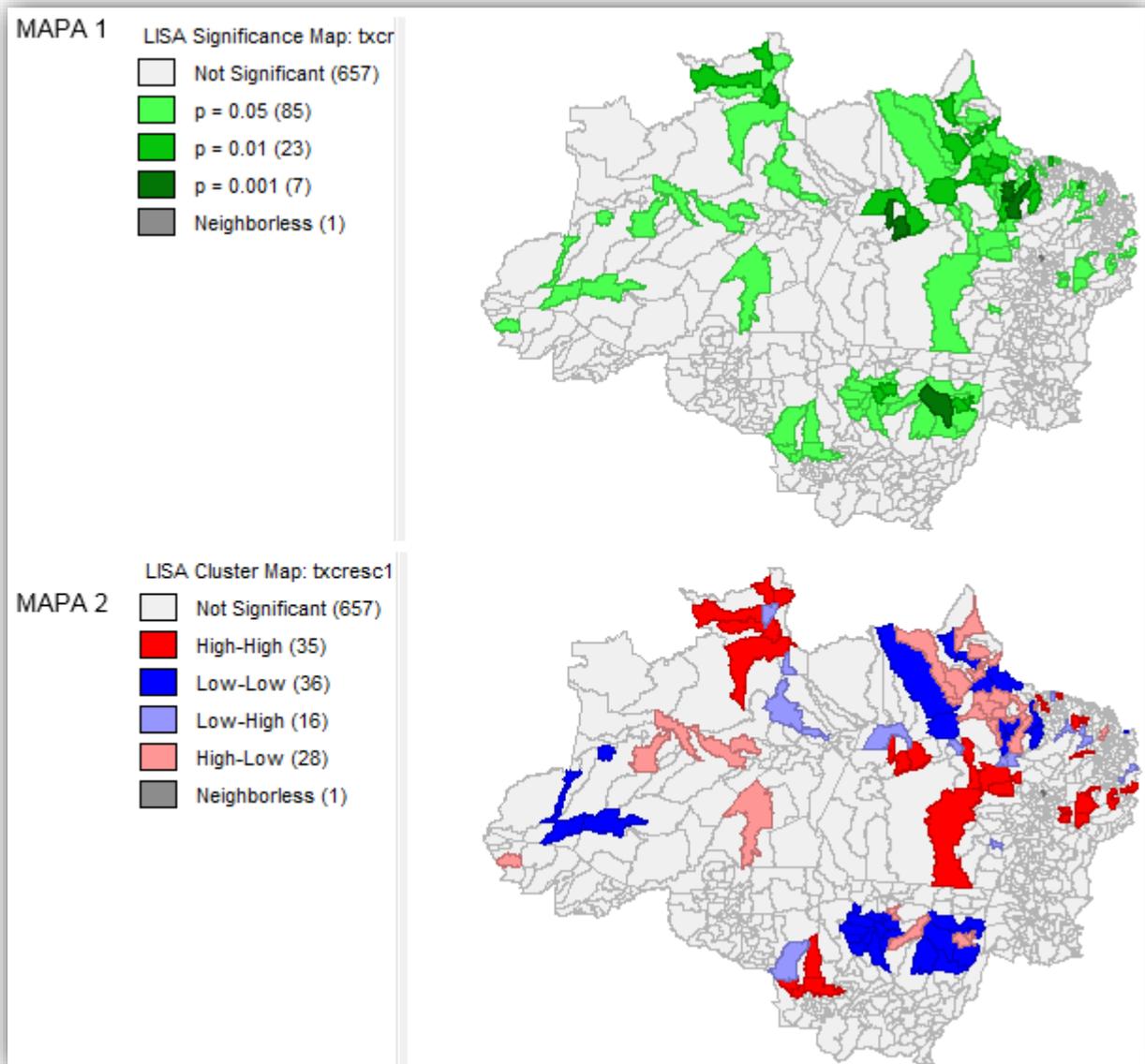


**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do IBGE, Pesquisa de Pecuária Municipal, utilizando o Software Geoda.

Utilizando os indicadores de associação local LISA, percebe-se, na Figura 29, Mapa 1, índices de autocorrelação significativa ao nível de 0,1% para um grupo de 5 municípios situados basicamente Oeste do Pará. Outro grupo formado por 21 municípios apresentaram significância ao nível de 1%, esses estão situados no Nordeste do Pará, Nordeste do Mato Grosso, Noroeste de Roraima e Leste do Amapá. Um terceiro grupo de dados, apresentou significância ao nível de 5 % em 88 municípios, espalhados principalmente ao longo de todo o Leste do Pará, Mato Grosso, Amapá, Oeste do Amazonas e Roraima.

Em relação a análise de formação de *clusters*, Figura 29, Mapa 2, nota-se conglomerados na cor vermelha, 35 municípios (5,32%), indicando autocorrelação espacial positiva (Alto-Alto), com significância ao nível de 5%, localizados principalmente em todo o Estado de Roraima, no Leste do Pará se estendendo até o Estados do Maranhão e no Oeste em regiões vizinhas aos Municípios de Santarém, Uruará, Medicilândia e Altamira. Outros clusters são visualizados no Sudoeste do Mato Grosso. Nesses casos específicos, os municípios que registraram altas taxas de crescimento da produção de bovinos possuem vizinhos com valores semelhantes.

**Figura 29. Autocorrelação espacial univariada local da “Taxa intrínseca de crescimento da produção de bovinos nos municípios da Amazônia Legal”, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados do IBGE, especificamente na Pesquisa de Pecuária Municipal (2017), utilizando o Software Geoda.

Também demonstram autocorrelação espacial positiva, porém com associação (Baixo-Baixo), 37 municípios (5,62%) na cor azul, situados no Oeste do Amazonas e na região Central e Leste do Mato Grosso, no Norte do Pará e no Amapá. Nesses casos, foram registradas baixas taxas de crescimento na produção de bovinos, enquanto nos municípios vizinhos os valores foram similares.

Outros dois clusters se formaram, mas agora com associação espacial local negativa, com significância ao nível de 5%. O primeiro, na cor violeta, 14 municípios (2,12%) com associação do tipo (Baixo-Alto), no seguimento da BR 174 no Amazonas,

Oeste do Pará, Oeste do Mato Grosso que faz divisa com Rondônia, no Maranhão, e em Roraima. Nesses casos, municípios com baixas taxas de crescimento na produção de bovinos estão próximos de municípios que registraram altas taxas. O segundo caso, cor rosa, 28 municípios (4,2%), com associação do tipo (Alto-Baixo), localizados principalmente no Norte do Pará se estendendo em praticamente todo o Estado do Amapá, em regiões dispersas no Estado do Amazonas, alguns focos no Mato Grosso, Acre e Maranhão. Nesses casos, municípios que registraram altas taxas de crescimento na produção de bovinos, estão associados a municípios com baixas taxas.

#### **4.2 Resultados do Índice de Moran Global e Local Bivariada**

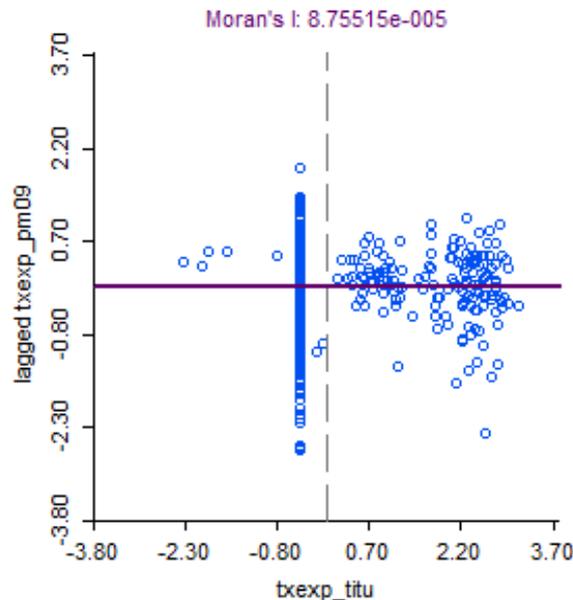
De acordo com Almeida (2012) a estatística *I Moran* bivariada permite verificar a relação linear que existe entre duas variáveis no espaço. Nesse sentido, as próximas análises buscam correlacionar a variável independente “Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação dos Imóveis Rurais”, nos Municípios na Amazônia Legal, entre 2009 a 2015, com seguintes as variáveis dependentes:

##### *a) Autocorrelação espacial da Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de Crescimento de Desmatamento nos Municípios*

O Gráfico de Dispersão de Moran, Figura 30, apresenta no seu eixo horizontal a taxa intrínseca de crescimento da titulação de imóveis rurais e no eixo vertical a defasagem da taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos municípios. Nesse caso, o índice global de (0,0087%), e *p-value* < 0.492, claramente superior a 5%, indicou aleatoriedade dos dados, ou seja, não há autocorrelação espacial global. Apontando que valores associados a uma determinada localização, não dependem dos valores nas localizações vizinhas. Isso significa que as ações de regularização fundiária do Programa Terra Legal, ainda não foram suficientes para reduzir os índices de desmatamento em municípios vizinhos associados. Apesar da titulação de imóveis rurais ter crescido nos municípios a uma taxa média de 36,39%, não é possível dizer que isso tenha influenciado a diminuição do desmatamento nos municípios vizinhos, os quais registraram em média uma queda de -11,81%. A explicação também pode estar relacionada com a maior ou menor força das instituições envolvidas nas

questões fundiárias e ambientais nesses municípios, que são responsáveis em fazer chegar a política pública ao maior número de beneficiários.

**Figura 30 - Autocorrelação Espacial Global Bivariada da Taxa Intrínseca da Titulação versus Taxa Intrínseca de Desmatamento nos Município da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



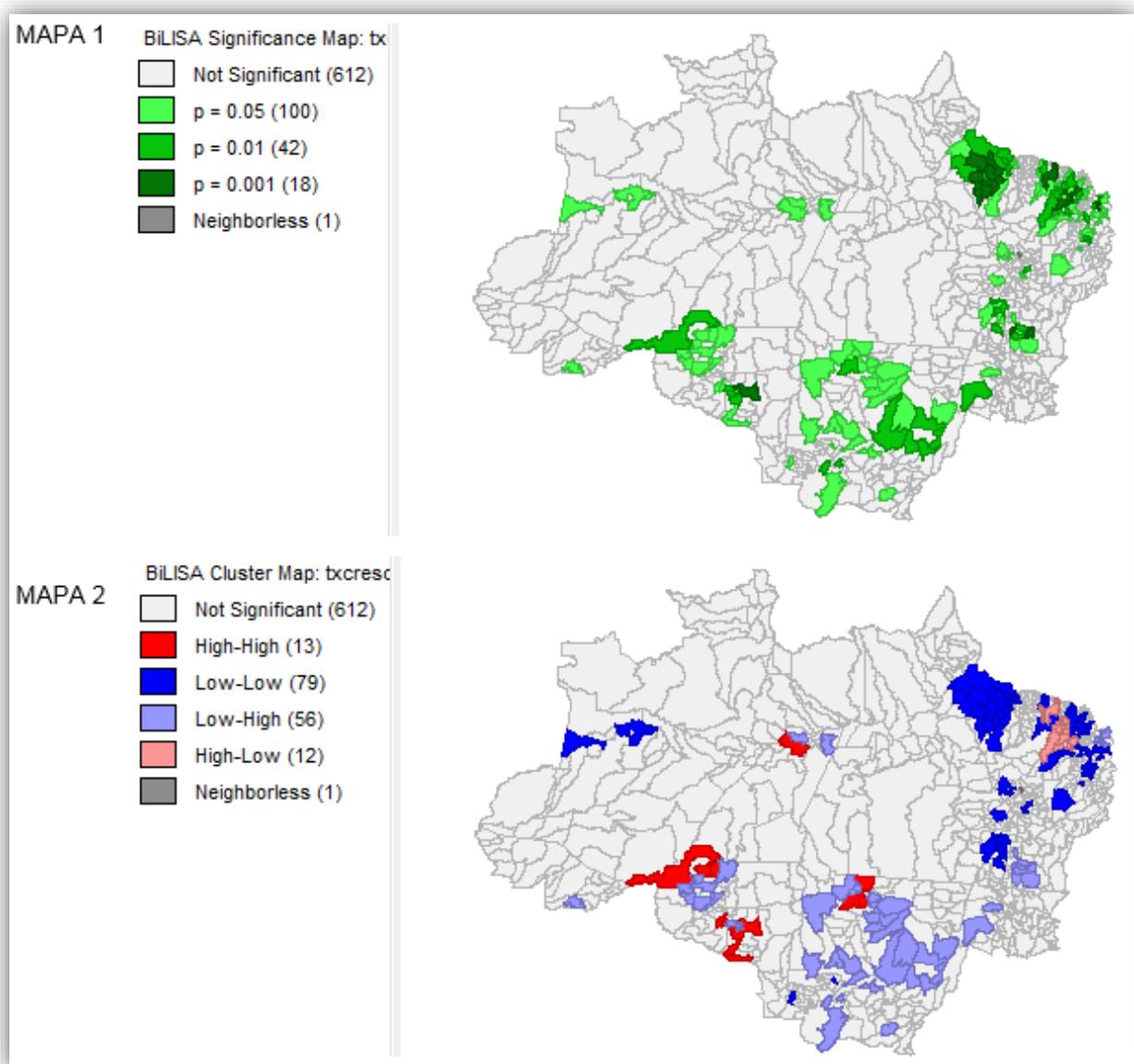
**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017), e cruzamento com dados do PRODES (2017), utilizado o Software Geoda.

Ao analisar a significância da autocorrelação espacial local LISA entre as duas variáveis, Figura 31, Mapa 1, notou-se que um grupo de 16 municípios (cor verde escuro) registraram significância ao nível de 0,1%. Outro grupo, formado por 39 municípios (cor verde intermediário) demonstraram significância ao nível de 1%. Por fim, um terceiro grupo (cor verde claro), com 102 municípios, apresentaram significância ao nível de 5%.

Referente a formação de *clusters*, Figura 31, Mapa 2, observa-se autocorrelação espacial positiva com valores (Alto-Alto), para um conglomerado de 13 municípios, 2,1% (cor vermelha), localizados principalmente no Município de Itacoatiara e Boca do Acre no Sul do Amazonas, em Rondônia, e alguns focos no Norte do Mato Grosso que faz divisa com o Pará. Nessas regiões, verificou-se altas taxas de crescimento da titulação coincidindo com altas taxas de crescimento do desmatamento nos municípios vizinhos. Tal fato, leva a considerar que nesses casos específicos, a hipótese de que a regularização fundiária rural reduz desmatamento nos municípios não se comprovou.

Outro grupo com associação bivariada local positiva (Baixo-Baixo), na cor azul, formado por 76 municípios (12,3%), demonstraram baixas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais ao mesmo tempo que os municípios vizinhos também demonstraram baixas taxas de crescimento do desmatamento. Esses *clusters* estão concentrados principalmente no Leste do Pará, se estendendo até o Amapá, Maranhão, Tocantins. Outro pequeno foco no Noroeste do Amazonas e Extremo Sul do Mato Grosso. Seguindo Figura 31:

**Figura 31 - Autocorrelação Espacial Bivariada Local da Taxa Intrínseca de Titulação versus Taxa Intrínseca de Desmatamento nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



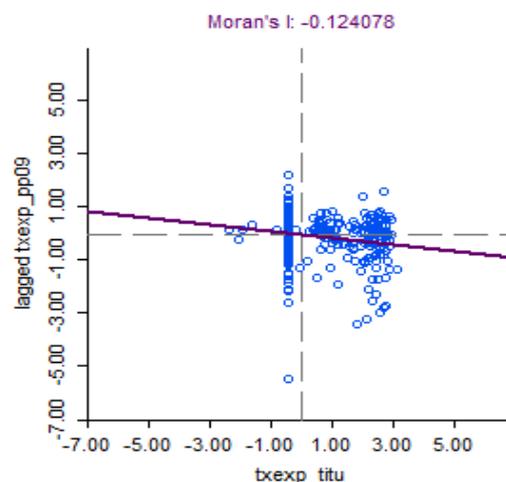
**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017), e cruzamento com dados do PRODES (2017), utilizado o Software Geoda.

No que tange a formação de *clusters* com autocorrelação espacial bivariada local negativa, dois grupos se formaram, sendo um de associação (Baixo-Alto), na cor violeta, com 56 municípios (9,1%), situados principalmente no Mato Grosso, Rondônia, Maranhão e Amazonas, os quais exibem baixas taxas de titulação, enquanto ocorrem altas taxas de crescimento do desmatamento nos municípios vizinhos. Um segundo *cluster* (Alto-Baixo), 12 municípios (1,95%), cor rosa, localizados no Nordeste do Pará e Maranhão, mostrando municípios com altas taxas de crescimento da titulação, mas com municípios vizinhos exibindo baixas taxas de crescimento do desmatamento.

*b) Autocorrelação Espacial Bivariada Local da Taxa Intrínseca da Titulação versus Taxa Intrínseca de Desmatamento nos imóveis rurais titulados*

Ao analisar a autocorrelação espacial bivariada global, entre a variável independente e o desmatamento nos imóveis rurais que foram titulados, Figura 32, verificou-se uma inclinação negativa, com Índice de Moran de (-0.124). No teste de pseudosignificância o resultado foi  $p\text{-value} < 0.001$ , ou seja, com significância claramente inferior ao nível de 1%. Nesse caso, rejeitou-se a hipótese nula de aleatoriedade dos dados, indicando que a maior parte dos municípios se concentraram no 2º e 4º quadrantes, conforme Figura 32:

**Figura 32 - Autocorrelação Espacial Bivariada Global da Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação nos Imóveis Rurais versus Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais Titulados, nos municípios da Amazônia Legal, de 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017), e cruzamento com dados do PRODES (2017), utilizado o Software Geoda.

Dessa forma, diferentemente da análise da variável anterior, é possível afirmar que, municípios com altas taxas de regularização fundiária nos imóveis rurais estão associados a municípios vizinhos com baixas taxas de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados, corroborando, nesse caso, com a hipótese de que regularização fundiária de alguma forma reduz desmatamento nos imóveis rurais regularizados.

Na análise de associação local LISA, sobre a significância dos dados, Figura 33, Mapa 1, os indicadores de autocorrelação espacial bivariada local apresentaram grupos de regiões com associação ao nível de significância de 0,1% para um grupo de 14 municípios, 1% para um grupo de 20 municípios e de 5% para um grupo de 44 municípios.

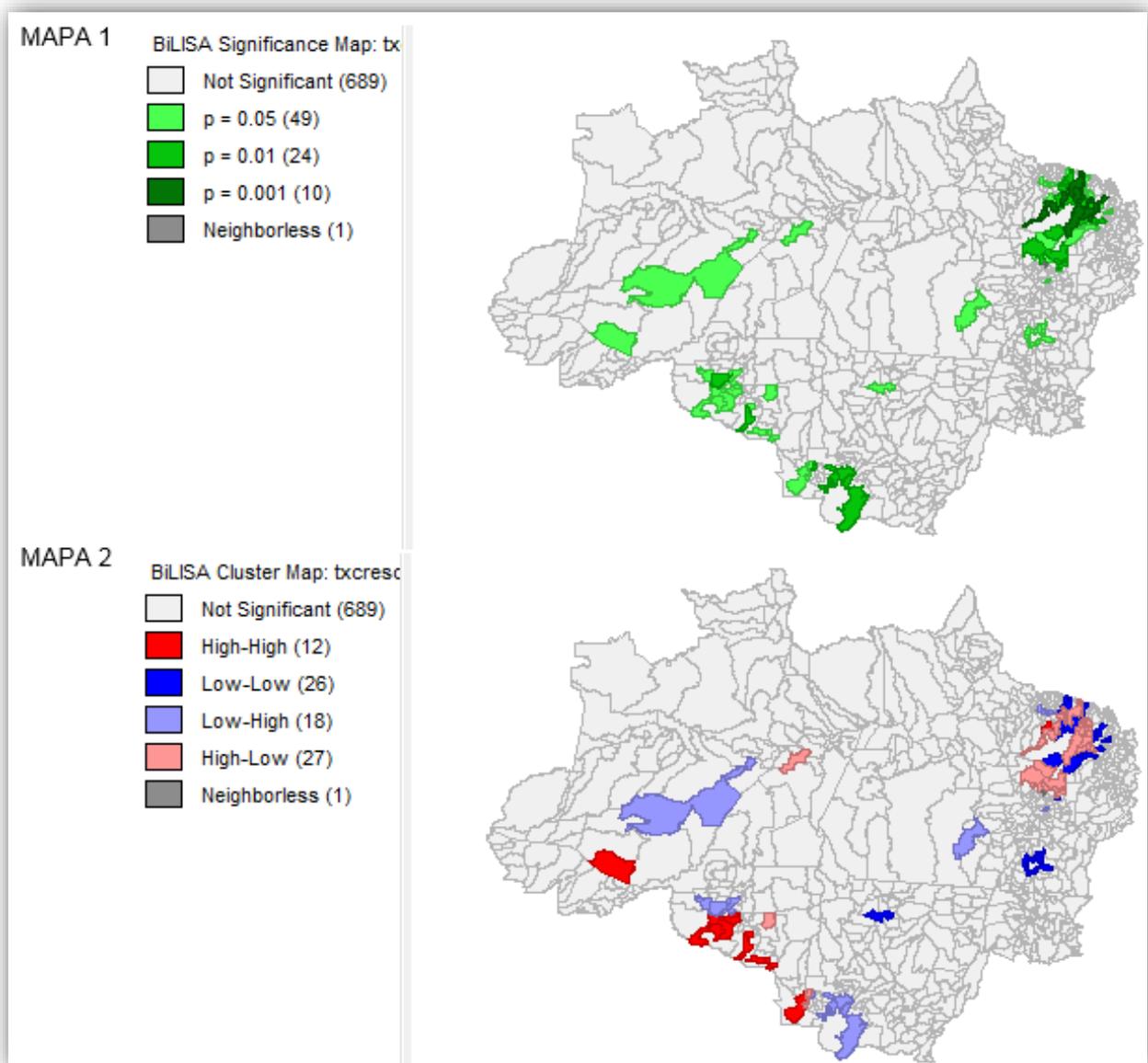
Sobre a análise de formação de *clusters*, Figura 33, Mapa 2, ocorreu autocorrelação espacial bivariada local positiva com associação (Alto-Alto), cor vermelha, para um grupo de 12 municípios (1,7%), localizados no Sudeste do Pará, Região Sul do Amazonas no Município de Boca do Acre, no Estado de Rondônia e no Mato Grosso, os quais apresentaram altas taxas de crescimento da titulação, concomitantemente a altas taxas de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais dos municípios vizinhos. Assim, a regularização fundiária neste pequeno grupo de municípios não está reduzindo o desmatamento, pelo contrário, chega a ser antagônico quando se considera que o objetivo de tal política pública teria o efeito de reduzir o desmatamento.

Outro grupo, formado por um número maior de 21 municípios (3,0%), também apresentou autocorrelação espacial local positiva, porém com associação (Baixo-Baixo), cor azul, localizados principalmente no nordeste do Pará, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. Nesses casos, os dados revelam que baixas taxas de titulação nos imóveis rurais, coincidem com baixas taxas de desmatamento nos imóveis rurais dos municípios vizinhos.

Todavia, quando se analisa, os conglomerados na cor violeta, se nota autocorrelação espacial bivariada local negativa com associação (Baixo-Alto), para um grupo de 18 municípios (2,9%) localizados, no Estado do Amazonas, Rondônia, Sul do Mato Grosso e Sudeste do Pará. Nesses municípios, as baixas taxas de titulação dos imóveis coincidiram com altas taxas de crescimento do desmatamento nos imóveis dos municípios vizinhos. Esse fato corrobora com a hipótese de que nas terras em que não ocorre regularização fundiária, o desmatamento poderá ser maior.

Um segundo caso, referente a 25 municípios (3,6%), na cor rosa, demonstraram que altas taxas de titulação coincidem com baixas taxas crescimento do desmatamento nos imóveis rurais dos municípios vizinhos, o que também corrobora com a hipótese de que nas terras regularizadas haverá redução do desmatamento. São municípios localizados principalmente no Nordeste do Pará, Maranhão. Outros focos são percebidos em Rondônia, no Amazonas e Mato Grosso.

**Figura 33 - Autocorrelação Espacial Bivariada Local entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de Crescimento do Desmatamento nos Imóveis Rurais, nos Municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados da SERFAL (2017), e cruzamento com dados do PRODES (2017), utilizado o Software Geoda.

Algumas informações são relevantes juntamente aos resultados até aqui alcançados, cabendo reforçar que no âmbito do Programa Terra Legal, diversas análises foram já realizadas buscando entender e fortalecer o seu papel institucional no controle do desmatamento. Nesse sentido, a SERFAL (2017), tem realizado rotinas de cruzamento entre bases de dados junto ao PRODES, objetivando identificar gargalos e melhorias no processo de monitoramento das cláusulas ambientais, expressas nos títulos de regularização fundiária. Para isso, considerou informações registradas no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), referentes aos títulos rurais vinculados a Portaria MDA nº 23/2009. Portanto, não foram considerados os Títulos Rurais vinculados a Portaria MDA nº 80/2010, nem foram considerados Títulos Urbanos, nem os Títulos Rurais Estaduais, assim como não foram consideradas as doações de terras para outras instituições.

A Figura 34 fortalece os resultados globais obtidos no Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 32), pois apresenta redução do desmatamento em parcelas tituladas pelo Programa Terra Legal, no período entre 2008 a 2015. Nesse caso, foi analisado a variação percentual entre a área total dos imóveis titulados (905.965 hectares) sobre a área desmatada nesses imóveis (46.041 hectares). Os resultados mostraram que ao longo desses anos a variação percentual de desmatamento foi de (-54.74%), sendo decrescente em todos os anos, mas voltando a ter variação positiva de 33,83% em 2015, conforme Figura 34:

**Figura 34 – Evolução da área desmatada, em hectares, nos imóveis titulados pelo Programa Terra Legal, entre 2008 a 2015**

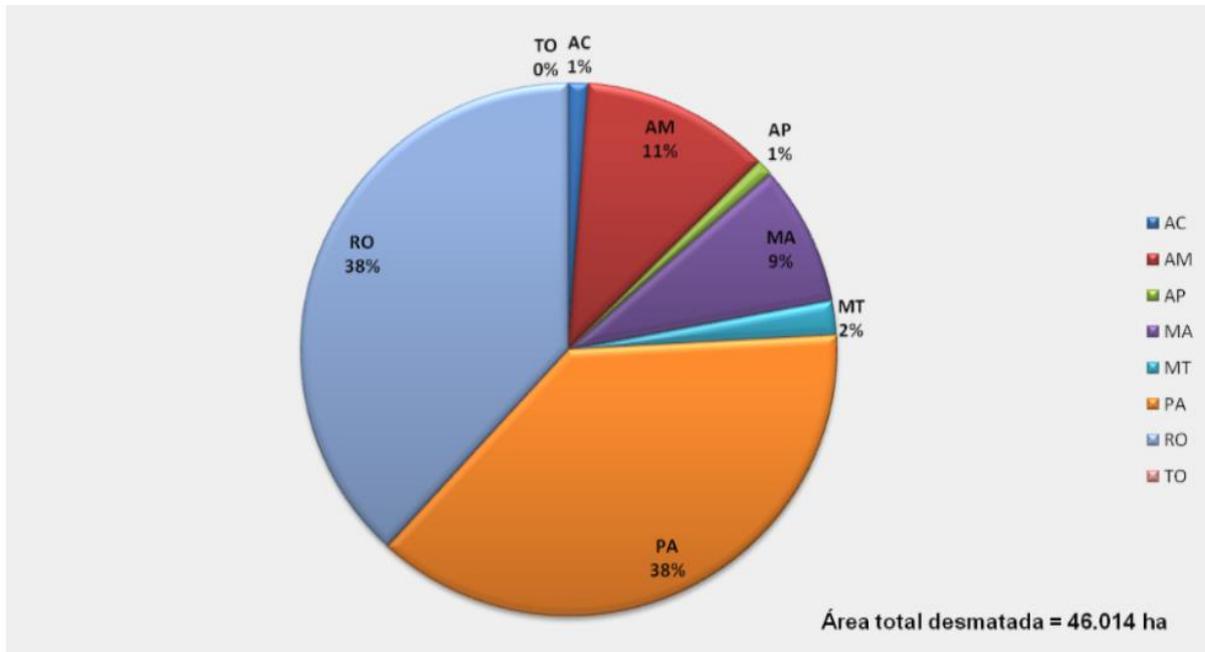


**Fonte:** SERFAL, cruzamento de dados com o PRODES, (2017).

Por outro lado, a Figura 35, mostra a distribuição percentual de área desmatada nos imóveis rurais titulados pelo Programa Terra Legal, que foi identificada pelo PRODES, no período de 2008 a 2015, estratificado por Estados. Os dados demonstram

que os maiores índices estão no Estado do Pará (38%), Rondônia 38%, Amazonas (11%) e Maranhão (9%).

**Figura 35 – Percentual de área desmatada nos imóveis rurais titulados pelo Terra Legal, nos Estados da Amazônia Legal, entre 2008 a 2015**

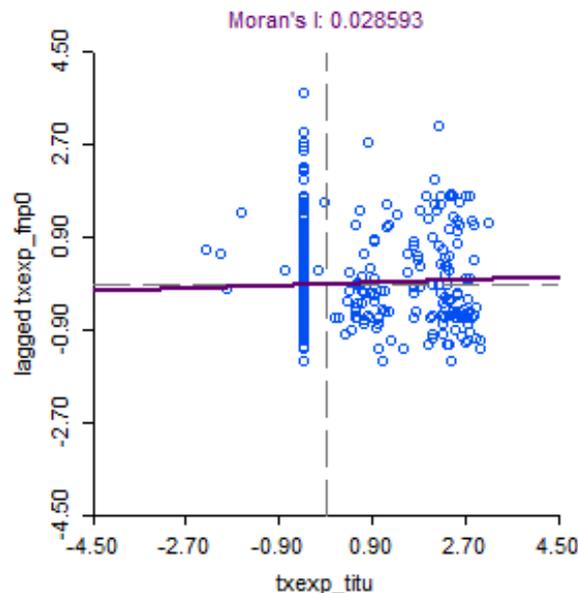


**Fonte:** SERFAL, partir do cruzamento com o PRODES, (2017).

*c) Autocorrelação Espacial Bivariada entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de Crescimento do Preço da Terra*

O Diagrama de Dispersão de Moran global bivariado, Figura 36, apresenta inclinação positiva, com coeficiente angular (0.028), e *p-value* <0.051, o que teoricamente não rejeita a hipótese nula de aleatoriedade dos dados. Porém, permanece com significância ao nível de 10%, estando os municípios concentrados principalmente no 1º e 3º quadrantes. Ou seja, de forma global, as regiões que registram elevadas taxas de crescimento da titulação estão com pouca intensidade associadas a elevadas taxas de valorização no preço da terra em regiões vizinhas. Assim como, regiões que registraram baixas taxas de titulação estão próximas a regiões com menores taxas de crescimento do preço da terra de forma global.

**Figura 36 - Autocorrelação espacial bivariada da Taxa Intrínseca da Titulação *versus* Taxa Intrínseca de crescimento do Preço da Terra, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015**



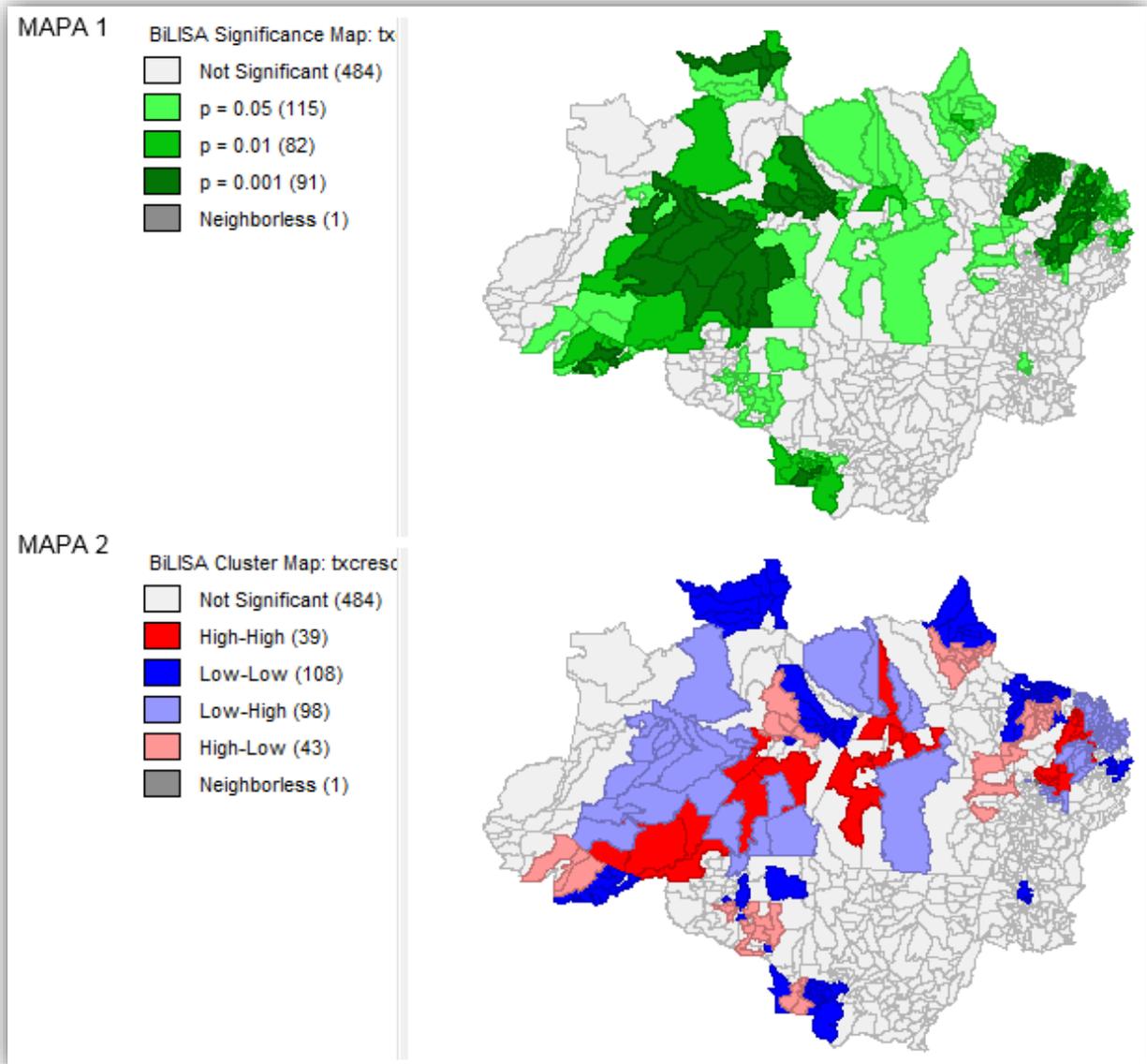
**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento de dados de títulos emitidos pelo Programa Terra Legal, relatório FNP, utilizando o Software Geoda, (2017)

No entanto, a análise local mostra uma maior intensidade nesta relação. Na Figura 37, Mapa 1, é apresentada a significância dos dados, na qual um grupo de 88 municípios, localizados principalmente no Estado do Amazonas e Nordeste do Pará, apresentam associação espacial e significância ao nível de 0,1 %. Outro conglomerado, formado por 79 municípios distribuídos no Norte do Amazonas, Leste do Acre, Sul do Mato Grosso e Norte de Roraima, apresentaram associação e significância ao nível de 1%. Por fim, um grupo formado por 121 municípios localizados ao Sul e ao Leste do Amazonas, Oeste do Pará e Amapá, apresentaram associação e significância ao nível de 5%.

No que cabe a formação de *clusters*, Figura 37, Mapa 2, percebe-se a associação positiva (Alto-Alto) para um grupo de 39 municípios (8%), na cor vermelha, os quais concentraram-se principalmente no Leste e Sul do Amazonas, Oeste do Pará e também alguns grupos no Nordeste do Estado. Nessas regiões municípios que registraram altas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais, estão associados a municípios vizinhos que apresentam altas taxas de valorização no preço da terra. É importante ressaltar que as regiões com maiores taxas de crescimento no preço da terra, seguem a mesma tendência da análise univariada apresentada no item

(b), onde as áreas mais valorizadas margeiam as grandes rodovias da Amazônia Legal, como BR163 e BR 230 no Pará, e BR 319 no Amazonas.

**Figura 37 - Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação *versus* Taxa Intrínseca de crescimento do Preço da Terra, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento de dados de títulos emitidos pelo Programa Terra Legal com o relatório FNP, utilizando o Software Geoda

Outro grupo formado por 110 municípios (48%), cor azul, apresentam associação espacial bivariada local positiva (Baixo-Baixo), em que baixas taxas de crescimento da titulação nos imóveis locais dos municípios estão associadas a baixas taxas de crescimento no preço da terra, nos municípios vizinhos. Esses casos estão

localizados principalmente no Acre, no Norte de Roraima, Norte do Amapá, Sul e Norte do Mato Grosso, Nordeste do Amazonas, Nordeste do Pará, Maranhão e Tocantins.

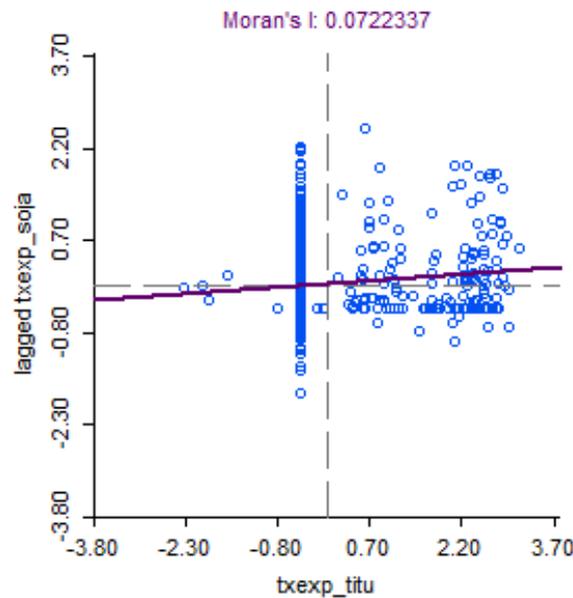
Outros conglomerados demonstraram associação espacial bivariada local negativa, sendo 100 municípios (20%), formando um *cluster* (Baixo-Alto), cor violeta, localizados principalmente em todo o Amazonas com exceção da zona Oeste do Estado, Noroeste do Pará, todo o município de Altamira, outros grupos no Nordeste do Pará e Maranhão. Nessas regiões, baixas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais estão associadas a regiões vizinhas com altas taxas de valorização no preço da terra. Pode ser que este fenômeno esteja sendo afetado pelas expectativas futuras de regularização fundiária.

Por fim, um grupo de 39 municípios (8%) formam um *cluster* de associação espacial bivariada local negativa (Alto-Baixo), cor rosa, localizados no Acre, Sul do Amapá, Nordeste do Amazonas, Rondônia, Sul do Mato Grosso e Leste do Pará, indicando regiões que registraram altas taxas de crescimento da titulação, mas sendo vizinhas de municípios com registros de baixas taxas de crescimento no preço da terra.

*d) Autocorrelação Espacial Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Soja*

Ao analisar o índice de Moran na Figura 38, nota-se uma inclinação positiva com coeficiente angular de (0,072) e *p-value* < 0.001, ou seja, apresentando significância inferior ao nível de 1%, portanto, rejeitando-se a hipótese nula de aleatoriedade dos dados. Assim, confirma-se que a maioria dos municípios se concentraram principalmente no 1º e 3º quadrantes, entendendo que os conglomerados que registram altas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais estão associados espacialmente a municípios que registram altas taxas de crescimento na produção de soja. A mesma relação vale para municípios que registraram baixas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais, e estão próximos de municípios que registram baixas taxas de crescimento na produção de soja. Segue Figura 38:

**Figura 38 - Autocorrelação Espacial Global Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca De Crescimento Do Produção De Soja, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015**



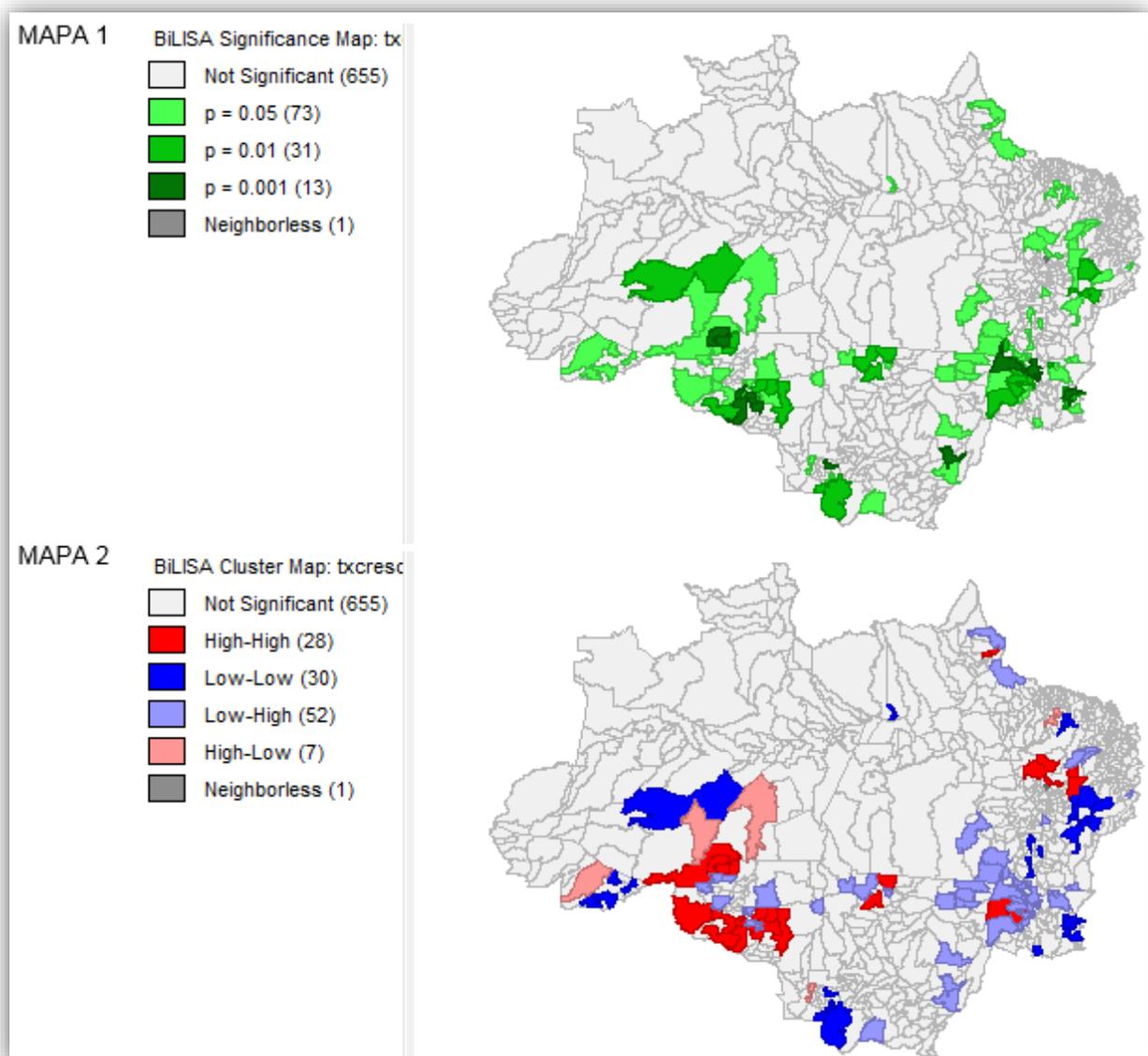
**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento SERFAL (2017), com o relatório IBGE (Produção Agrícola Municipal), utilizando o Software Geoda, (2017)

Ao analisar a associação espacial bivariada local, na Figura 39, Mapa 1, verifica-se a margem de significância dos dados, onde um grupo formado por 11 municípios, cor verde escuro, localizados em Rondônia, Leste do Pará e Tocantins, apresentam significância ao nível de 0,1%. Outro grupo, formado por 34 municípios, cor verde intermediário nas proximidades do município de Lábrea no Amazonas, no Extremo Sul do Mato, e no Leste do Pará, apresentam significância ao nível de 1%. Os demais 75 municípios, cor verde claro, localizados no Sul do Amazonas, Leste do Acre, Norte de Roraima, Rondônia, Leste do Pará e Maranhão, apresentando significância ao nível de 5%.

Quanto a formação de *clusters* ao nível de significância de 5%, Figura 39, Mapa 2, nota-se um grupo de 30 municípios (4,6%), cor vermelha, com associação espacial bivariada local positiva (Alto-Alto), localizados principalmente na região da tríplice fronteira entre Rondônia, Amazonas e Acre, também no Leste do Pará, Tocantins e Maranhão, e um foco nas proximidades da BR 163 no Norte do Mato Grosso que faz divisa com o Pará. Nessas regiões, foram registradas altas de taxas de crescimento da titulação de imóveis rurais nos municípios, que coincidiram com altas taxas de crescimento da produção de soja em municípios vizinhos.

Seguindo a análise, um grupo de 29 municípios (4,4%), cor azul, formaram *clusters* com associação espacial bivariada local (Baixo-Baixo), registrando baixas taxas de crescimento da titulação, associadas a baixas taxas de crescimento da produção de soja nos municípios vizinhos. Essas regiões estão localizadas principalmente no Sul do Maranhão, Sul do Mato Grosso, Tocantins, Acre, Pará e Amazonas.

**Figura 39. Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de crescimento da Produção de Soja, nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015**



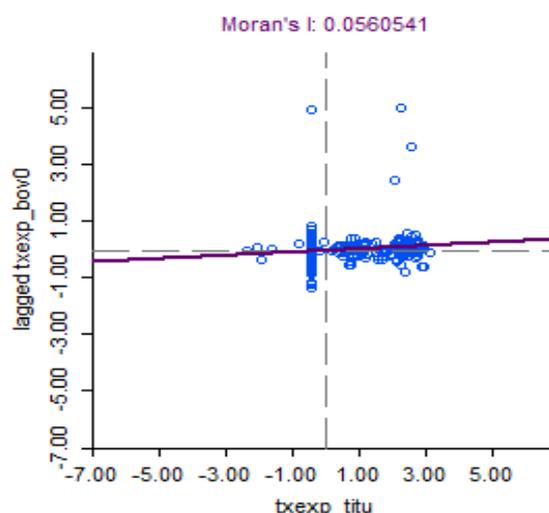
**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento de dados de títulos emitidos pelo Programa Terra Legal com o relatório IBGE (Produção Agrícola Municipal), utilizando o Software Geoda.

Ainda sobre a Figura 39, outros *clusters* se enquadram em autocorrelação espacial bivariada local negativa, sendo um grupo formado por 53 municípios (8,1%), que no mapa estão representados pela cor violeta, apresentando associação (Baixo-Alto), localizado no Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Rondônia, também no Amapá e Roraima. Nessas regiões, os dados apontam altas taxas de crescimento da titulação nos municípios, acompanhadas por baixas taxas de crescimento na produção de soja nos municípios vizinhos. Por outro lado, houve um segundo *cluster*, representado pela cor rosa, onde 8 municípios, localizados principalmente no Sul do Amazonas, Acre e Nordeste do Pará e Mato Grosso, apresentaram altas taxas de crescimento da titulação nos municípios associadas a baixas taxas de crescimento na produção de soja nos municípios vizinhos.

*e) Autocorrelação Espacial Bivariada entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação versus Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Gado*

Ao analisar a associação espacial global bivariada, Figura 40, nota-se que o índice Global de Moran apontou inclinação positiva, com coeficiente angular de (0.06) e *p-value* 0.005, com significância claramente inferior a 1%, portanto rejeitando a hipótese nula de aleatoriedade dos dados, indicando que houve concentração de municípios no 1º e 3º quadrantes. Assim, municípios que apresentam elevadas taxas de crescimento da titulação estão associados a municípios vizinhos que apresentam elevadas taxas de crescimento da pecuária, como segue:

**Figura 40- Autocorrelação Espacial Global Bivariada entre Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação Versus Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Gado, nos Municípios da Amazônia Legal, no Período de 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento de dados de títulos emitidos pelo Programa Terra Legal com o relatório IBGE (Pesquisa Pecuária Municipal), utilizando o Software Geoda, 2017.

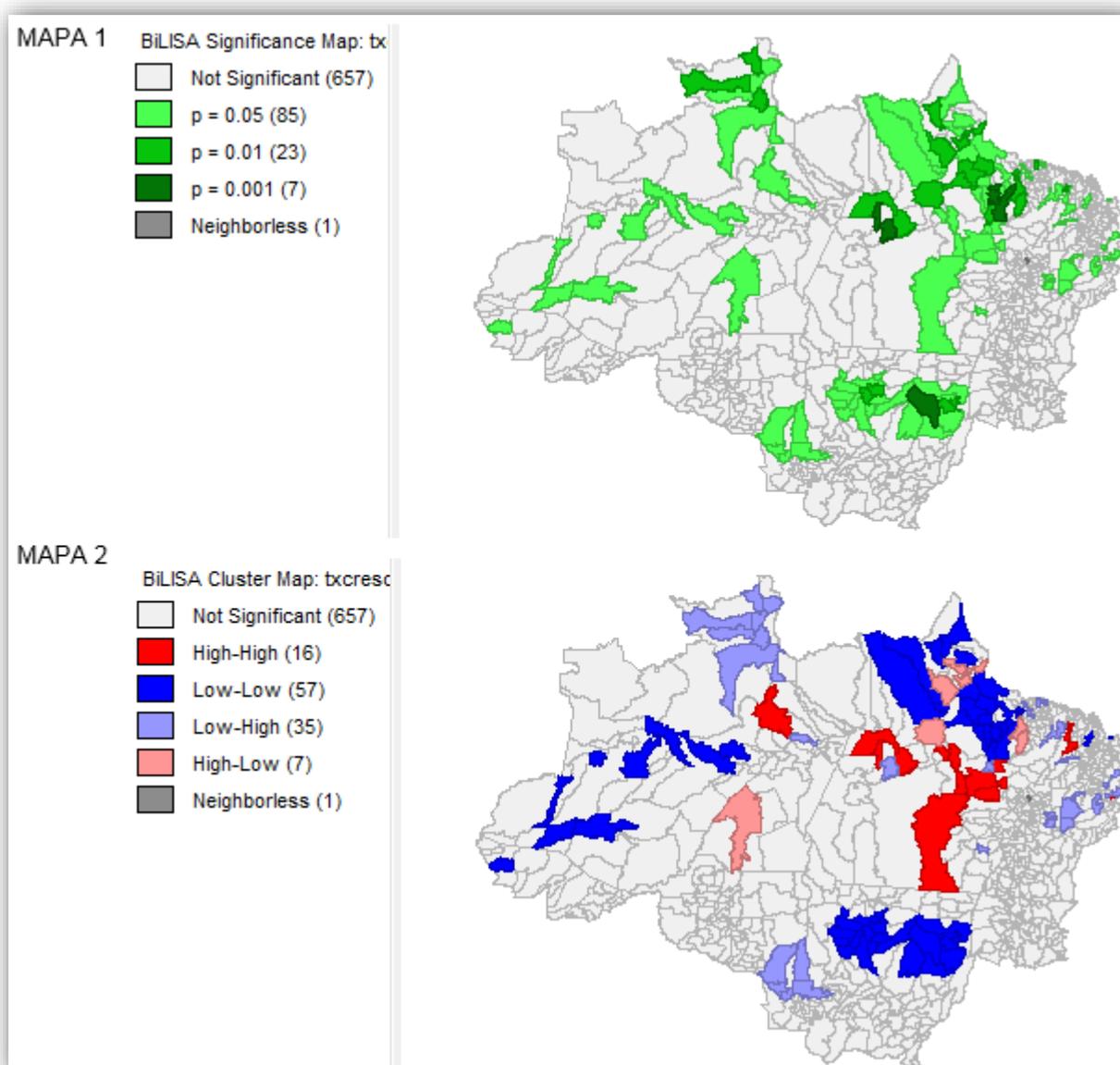
Refinando essa análise, na Figura 41, Mapa 1, verifica-se o nível de significância dos dados, dos quais apenas 4 municípios, localizados no Norte do Pará apresentam associação espacial ao nível de significância de 0,1%. Outros 20 municípios, localizados no Norte do Pará, no Mato Grosso e Roraima, apresentaram autocorrelação significativa ao nível de 1%. E por fim, 89 municípios localizados em grande parte do Amazonas, Amapá, Pará, Mato Grosso e Maranhão, apresentaram autocorrelação espacial ao nível de 5%.

Quanto a formação de *clusters* ao nível de significância de 5%, Figura 41, Mapa 2, um grupo de 17 municípios (2,6%), situados principalmente do Maranhão, nos municípios próximos a Marabá e Santarém no Pará, no município de Presidente Figueiredo no Amazonas, demonstraram autocorrelação espacial bivariada local positiva (Alto-Alto), registrando altas taxas de crescimento na titulação dos imóveis rurais e altas taxas de crescimento na produção de bovinos nos municípios vizinhos. Por outro lado, um grupo de 57 municípios (8,7%), espalhados pelo norte do Pará, Amapá, Centro do Mato Grosso, Sudoeste do Amazonas e Acre, apresentaram associação espacial local positiva (Baixo-Baixo), onde baixas taxas de crescimento da titulação nos municípios, foram acompanhadas de baixas taxas de crescimento da produção de gado nos municípios vizinhos.

Outros *clusters* de municípios demonstraram associação espacial bivariada local negativa (Baixo-Alto), em que 32 municípios (4,8%), concentrados em sua

maioria no Estado de Roraima, apresentaram baixas taxas de crescimento da titulação rural, mas estando próximos de municípios que registram altas taxas de crescimento da pecuária. O contrário também é notado, quando 7 municípios (1%), concentrados basicamente no Sul do Amapá, Norte do Pará e Maranhão, apresentam associação espacial bivariada local (Alto-Baixo), onde altas taxas de crescimento da titulação dos imóveis rurais nos municípios estão acompanhadas de baixas taxas de crescimento da pecuária nos municípios vizinhos, conforme Figura 41:

**Figura 41 - Autocorrelação Espacial Local Bivariada entre a Taxa Intrínseca de Crescimento da Titulação Rural *versus* Taxa Intrínseca de Crescimento da Produção de Gado, nos municípios da Amazônia Legal, no período de 2009 a 2015**



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir do cruzamento de dados de títulos emitidos pelo Programa Terra Legal com o relatório IBGE (Pesquisa Pecuária Municipal), utilizando o Software Geoda

### 4.3 Principais Inferências

Considerando o período de 2009 a 2015, os diversos resultados obtidos nesta pesquisa, induzem as seguintes inferências:

- Nos municípios da Amazônia Legal, entre 2009 a 2015, houve crescimento de 36,63% na taxa de titulação de imóveis rurais; uma queda de -11,82% na taxa de crescimento do desmatamento total dos municípios; queda de -2,87% na taxa de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados; aumento de 19,36% na taxa de crescimento do preço da terra; aumento de 8,35% na taxa de crescimento da produção de soja; aumento de 1,19% na taxa de crescimento da produção de gado.
- Para todas as variáveis desta pesquisa, constatou-se autocorrelação espacial univariada global positiva, com significância inferior ao nível de 5%, indicando que há uma relação de dependência espacial entre municípios na Amazônia Legal, apontando que municípios vizinhos tendem a apresentar resultados semelhantes.
- Sobre a análise de autocorrelação bivariada global, a relação entre a taxa intrínseca de crescimento da titulação de imóveis rurais e taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos municípios, demonstrou aleatoriedade dos dados, indicando que os valores de uma variável não dependem dos valores da outra variável nas localizações vizinhas. Ou seja, desmatamento tem ocorrido nos municípios independentemente das ações de regularização fundiária do Programa Terra Legal.
- Conforme esperado, há uma relação de dependência espacial global negativa, com significância inferior ao nível de 1%, entre a taxa de crescimento da titulação de imóveis rurais e a taxa de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados. Isso significa que a regularização fundiária está reduzindo desmatamento nos imóveis regularizados.
- Conforme esperado há uma relação de dependência espacial global positiva, com significância ao nível de 10%, entre a taxa de crescimento da titulação de imóveis rurais e a taxa de crescimento do preço da terra,

significando que a regularização fundiária dos imóveis rurais tem influenciado positivamente na valorização da terra.

- Conforme esperado, há uma relação de dependência espacial global positiva, com significância inferior ao nível de 1%, entre a taxa de crescimento da titulação de imóveis rurais e taxa de crescimento da produção de soja. Isso significa que a regularização fundiária tem elevado a produção de soja.
- Conforme esperado, há uma relação de dependência espacial global positiva, com significância inferior ao nível de 1%, entre a taxa de crescimento da titulação de imóveis rurais e taxa de crescimento da produção de bovinos. Isso significa que a regularização fundiária tem elevado na produção de bovinos.

Considerando que diversos conglomerados de municípios manifestaram autocorrelação espacial bivariada local, com significância inferior ao nível de 5%. A Figura 40, traz um resumo dessas relações ocorridas entre 2009 a 2015, inferindo-se:

- Há conglomerados de municípios, ao nível de significância de 5%, apresentando altas taxas de crescimento da regularização fundiária, altas taxas de desmatamento, e altas taxas de produção de soja, sendo exemplos: Porto Velho/RO, Cujubim/RO, Parecis/RO, Pimenta Bueno/RO, Santa Luzia do Oeste/RO.
- Há município, com significância inferior ao nível de 5%, apresentando altas taxas de titulação combinadas com altas taxas de desmatamento nos imóveis regularizados, sem que haja relação com o crescimento da produção de gado ou o crescimento da produção de soja. Um exemplo prático é o município de Boca do Acre no Amazonas.
- Há município, com significância ao nível de 5%, apresentando altas taxas de crescimento na titulação dos imóveis, baixas taxas de crescimento no desmatamento dos municípios, baixas taxas de crescimento no desmatamento dos imóveis rurais regularizados, alta taxas de crescimento na produção de bovinos e altas taxas de

crescimento no preço da terra. É o caso do município de Centro do Guilherme no Maranhão.

A Matriz de resultados da análise de autocorrelação bivariada local, pode ser visualizada na Figura 42. Nela encontra-se uma amostra de municípios, os quais formaram *clusters* com significância inferior ao nível de 5%, mostrando a relação entre as variáveis dependentes, já mencionadas nesse estudo, e a taxa de crescimento da titulação de imóveis rurais, ocorrida no Programa Terra Legal, por meio da política de regularização fundiária. Como segue:

**Figura 42. Matriz de resultados da análise de autocorrelação bivariada local**

Variável Independente	Variáveis Dependentes: Taxa Intrínseca de Crescimento									
	Desmatamento Município		Desmatamento Imóveis Titulados		Preço da Terra		Produção de Soja		Produção de Bovinos	
	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo
<b>Altas Taxas de Crescimento da Titulação</b>	Cujubim (RO), Santa Luzia d'Oeste (RO), Pimenteiras do Oeste (RO), Novo Horizonte do Oeste (RO), Itacoatiara (AM), Novo Mundo (MT), Parecis (RO), Porto Velho (RO), Pimenta Bueno (RO), etc.	Viseu (PA), Centro do Guilherme (MA), Santa Luzia do Paruá (MA), Maracaçume (MA), Nova Olinda do Maranhão (MA), etc.	Boca do Acre (AM), Pontes e Lacerda (MT), Cerejeiras (RO), Alvorada D'Oeste (RO), Alto Alegre dos Parecis (RO), Seringueiras (RO), Cabixi (RO), Santa Luzia D'Oeste (RO), Costa Marques (RO), etc.	Viseu (PA), Senador La Rocque (MA), Dom Eliseu (PA), Abel Figueiredo (PA), Governador Nunes Freire (MA), Autazes (AM), Centro do Guilherme (MA), etc.	Senador La Rocque (MA), Boca do Acre (AM), Borba (AM), Brasil Novo (PA), Bom Jesus das Selvas (MA), Imperatriz (MA), Buritirama (MA), Porto Velho (RO), Governador Nunes Freire (MA), Itaituba (PA), Berurí (AM), Manacapuru (AM), Centro do Guilherme (MA), etc.	Chupunguaia (RO), Novo Repartimento (PA), Pontes e Lacerda (MT), Iranduba (AM), Itacoatiara (AM), Presidente Figueiredo (AM), Parecis (RO), Irituia (PA), Pedra Branca do Amapari (AP), Cutias (AP), Ferreira Gomes (AP), Vilhena (RO), Pimenta Bueno (RO), Manaus (AM), etc.	Cujubim (RO), Dom Eliseu (PA), Bom Jesus das Selvas (MA), Porto Velho (RO), Parecis (RO), Novo Mundo (MT), Cutias (AP), Alta Floresta do Oeste (RO), Pimenta Bueno (RO), Vilhena (RO), Cacoal (RO), Santa Luzia D'Oeste (RO), etc.	Irituia (PA), Canutama (AM), Serra Madureira (AC), etc.	Novo Repartimento (PA), Senador Alexandre Costa (MA), Presidente Figueiredo (AM), Belterra (PA), Anapú (PA), Itupiranga (PA), Breu Branco (PA), Centro do Guilherme (MA), etc.	Ferreira Gomes (AP), Porto de Moz (PA), Acará (PA), Mazagão (AP), etc.
<b>Baixa Taxas de Crescimento da Titulação</b>	Tupiratins (TO), Jairi (RO), Barreirinha (AM), Cachoeira Grande (MA), Nobres (MT), Nova Santa Helena (MT), Nova Mutum (MT), Tupirama (TO), Santa Rita do Tocantins (TO), Governador Jorge Teixeira (RO), Ariquemes (RO), Alta Floresta (MT), etc.	Chaves (PA), Moju(PA), Itapecuru Mirim (MA), Cachoeira do Arari (PA), Pedreira (MA), Fonte Boa (AM), Soure (PA), Jauru (MA), Bacabal (MA), Bom Jardim (MA), Pinheiro (MA), Arapoema (TO), Curralinho (PA), etc.	Mirassol d'Oeste (MT), Cachoeirinha (TO), Lambari d'Oeste (MT), Governador Jorge Teixeira (RO), Barra do Bugres (MT), Porto Estrela (MT), Curvelândia (MT), Santa Luzia do Pará (PA), Nova União (RO), etc.	Itapiratins (TO), Tupiratins (TO), Tupirama (TO), Santa Maria do Tocantins (TO), Santa Helena (MA), Tracuateua (PA), Bom Jardim (MA), Presidente Kennedy (TO), Penalva (MA), Ulianópolis (PA), etc.	Monte Alegre (PA), Coarí (AM), Caapiranga (AM), Bacuri (MA), Bom Jardim (MA), Itapecuru Mirim (MA), Pinheiro (MA), Fonte Boa (AM), Machadinho do Oeste (RO), Altamira (PA), Itaguatis (TO), etc.	Moju (PA), Soure (PA), Araputanga (MT), Tartarugalzinho (AP), Porto Nacional (TO), Barreirinha (AM), Parintins (AM), Mirassol d'Oeste (MT), Colorado do Oeste (RO), Amajari (RR), Pacaraima (RR), Bujari (AC), Rio Branco (AC), Xapuri (AC), etc.	Carií do Tocantins (TO), Porto Nacional (TO), Bom Jardim (MA), Rio Crespo (RO), Vila Rica (MT), Alta Floresta (MT), Buritins (RO), Nova Guarita (MT), Lagora do Tocantins (TO), Fortuna (MA), etc.	Tupiratins (TO), Mirassol d'Oeste (MT), Fortaleza dos Nogueiras (MA), Taguatinga (TO), Novo Jardim (TO), Bandeirantes do Tocantins (TO), Bujari (AC), Nova Colinas (MA), Tapuri (AC), etc.	Pau D'arco (PA), Placas (PA), Nova Lacerda (MT), Pacaraima (RR), Timbiras (MA), Lajeado Novo (MA), Comodoro (MT), Boa Vista (RR), Normandia (RR), Castanhal (PA), etc.	Moju (PA), Tartarugalzinho (AP), Sorriso (MT), Ponta de Pedras (PA), Breves (PA), Caapiranga (AM), Curralinho (PA), Pinheiro (MA), Bom Jesus do Araguaia (MT), Sinop (MT), Benjamim Constant (AM), Porto Walter (AC), etc.

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou a trajetória política e institucional das políticas de acesso à terra no Brasil, fundamentada muitas vezes em direitos de propriedade pouco definidos, inconstantes, que só favoreceram ambientes de incerteza no meio rural, acirrando conflitos agrários, invasões, expropriações e também privilégios. Temáticas que, de uma forma geral, têm suscitado um conjunto de ações governamentais visando alavancar o desenvolvimento econômico sustentável, a preservação ambiental e a paz social no campo.

Nesse contexto, abordou-se o papel institucional do Programa Terra Legal, criado em 2009 pela Lei nº 11.952, como sendo uma das maiores inovações institucionais da última década nas questões relacionadas ao acesso à terra. Isto porque, seu escopo imprimiu um conjunto de regras formais, que vem regulamentando a questão fundiária para os ocupantes de terras públicas federais na Amazônia Legal. Na sua agenda, o Programa tinha como objetivo regularizar e destinar terras públicas, mas não apenas isso, buscava também incentivar a inclusão produtiva e a redução do desmatamento.

O objetivo primordial dessa pesquisa buscou investigar, por meio da análise de dados espaciais, a relação entre títulos de propriedade, emitidos pelo Terra Legal entre os anos entre 2009 a 2015, com outras variáveis econômicas e ambientais: o desmatamento nos municípios da Amazônia Legal; o desmatamento nos imóveis rurais regularizados; o preço da terra nos municípios; a produção de soja; e a produção de gado.

Para tanto, num primeiro momento, analisou-se a autocorrelação espacial univariada para todas as variáveis do estudo. De forma geral, os resultados apresentaram associação espacial global positiva, com significância inferior ao nível de 5%, com rejeição da hipótese nula de aleatoriedade dos dados. Isso significa que os municípios com altas ou baixas taxas nas variáveis analisadas, tão somente por estarem em uma zona de influência, são vizinhos de outros municípios que apresentam valores semelhantes.

Outra análise importante, foi aquela que utilizou os indicadores de autocorrelação espacial local, LISA, que foram aplicados em todas as variáveis desse estudo, buscando identificar os locais onde se formaram *clusters* com valores semelhantes ou dessemelhantes. Seus resultados, no caso da análise univariada,

mostraram predominantemente conglomerados com associação local positiva (Alto-Alto) e (Baixo-Baixo), os quais se concentraram em regiões do Leste do Pará, Maranhão, Rondônia e Sul do Amazonas, e para algumas variáveis também no Mato Grosso. Ou seja, são regiões em que a política fundiária foi priorizada desde o seu início, principalmente por estarem sobrepostas ao arco do desmatamento.

Foram notados alguns casos curiosos, como exemplo, os conglomerados com altas taxas de crescimento na produção de bovinos no Estado de Roraima, Sudeste do Pará e Oeste do Maranhão. Os conglomerados com altas taxas de crescimento na produção de soja, localizados principalmente no Extremo Sul do Pará, Tocantins, Mato Grosso, Rondônia e Sul do Amazonas. Notou-se também, conglomerados concentrados no Nordeste do Pará e Maranhão, que apresentaram baixas taxas de crescimento do desmatamento nos municípios. Por fim, os conglomerados, concentrados em todo lado Oeste do Pará e Centro-Leste do Amazonas, demonstrando altas taxas de crescimento no preço da terra.

Essas associações locais de alguma forma reafirmam a história dos movimentos migratórios, uma vez que há muitos conglomerados, margeando grandes rodovias federais como BR163, BR 230, e BR 319, localizadas no eixo Amazonas/Pará. Como se sabe, o Estado incentivou durante décadas a ocupação das terras na Amazônia, começando pelas rodovias, mas ao mesmo tempo, não foi efetivo em assegurar direitos de propriedade bem definidos, o que possivelmente, segundo os teóricos neoinstitucionalistas, são fatores que impedem o desenvolvimento econômico, gerando ambientes de incerteza.

Foram ainda encontrados pequenos conglomerados Alto-Baixo e Baixo-Alto. Com base nestas informações, podem ser definidas estratégias para a intervenção local e regional com a finalidade de otimizar a eficácia do Programa Terra Legal. No primeiro caso (Alto-Baixo) e para as variáveis de crescimento desejado formam-se as chamadas “ilhas de excelência”, unidades espaciais, cujas experiências devem ser externalizadas para a vizinhança e servir de referências na região para a tomada de medidas corretivas. Tendências opostas resultam no segundo caso, nas chamadas “ovelhas negras” que são unidades geográficas de baixo desempenho cercadas por unidades de melhor desempenho. A intervenção das políticas públicas deve seguir a internalização das boas práticas do entorno.

No que se refere a análise global de autocorrelação espacial bivariada, os resultados sugeriram respostas ainda mais relevantes sobre a política de regularização fundiária e sua relação econômico-ambiental.

No que concerne aos fatores ambientais, estes se limitaram à análise de duas variáveis dependentes, sendo elas: a taxa de crescimento do desmatamento ao nível municipal e a taxa de crescimento do desmatamento ao nível dos imóveis regularizados pelo Programa Terra Legal.

No primeiro caso, não é possível confirmar a hipótese de que a regularização fundiária tem reduzido o desmatamento nos municípios, uma vez tal relação não foi significativa na análise global bivariada. Ou seja, há municípios que continuam desmatando independentemente das ações de regularização fundiária realizadas pelo Programa Terra Legal.

Já no segundo caso, ao considerar-se a taxa intrínseca de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados, o índice global de Moran bivariada, demonstrou autocorrelação espacial negativa, com significância inferior ao nível de 1%. Ou seja, conforme esperado, municípios com altas taxas de crescimento da titulação nos imóveis rurais, são municípios apresentaram as maiores reduções nas taxas de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais regularizados. Esse fato corrobora com a hipótese de que regularização fundiária estimula a redução do desmatamento, e em conformidade com a teoria, ressalta o papel da propriedade privada no desenvolvimento econômico ambiental.

No entanto, não se pode negligenciar os resultados advindos da análise bivariada dos indicadores locais de associação espacial LISA. Essa análise mostrou que há formação de *clusters* em diversas regiões da Amazônia Legal, mostrando situações hipoteticamente atípicas. Entre elas, regiões em que altas taxas de crescimento da titulação foram acompanhadas de altas taxas de crescimento do desmatamento nos imóveis rurais. Ao mesmo tempo, regiões com baixas taxas de crescimento de regularização fundiária nos imóveis rurais, registrando baixas taxas de crescimento do desmatamento. Essas questões abrem espaço para novas investigações, novas pesquisas, que busquem qualificar as características e particularidades de cada *cluster*, inclusive a força institucional do Programa Terra Legal em cada região da Amazônia Legal, uma vez que a maior ou menor definição do direito de propriedade, segundo os teóricos neoinstitucionalistas, influencia no desenvolvimento econômico regional.

No que concerne aos fatores econômicos, esta pesquisa restringiu-se em analisar a relação entre a taxa intrínseca de crescimento de titulação dos imóveis rurais com o preço da terra, com a taxa intrínseca de crescimento produção de bovinos, e com a taxa intrínseca de crescimento na produção de soja. Os resultados globais de Moran, na análise bivariada, apresentaram índices com coeficiente angular positivo, ou seja, em alguma medida, os municípios que registram altas taxas de crescimento na titulação de imóveis, estão associados a municípios com altas taxas de crescimento da produção bovina (significância inferior ao nível de 5%), altas taxas de crescimento da produção de soja (significância inferior ao nível de 5%) e altas taxas de crescimento no preço da terra (significância inferior ao nível de 10%). Essas inferências, apesar de sugerirem inclusão produtiva, não são conclusivas para dizer se esta inclusão está ocorrendo de forma sustentável, fato que só foi possível perceber com a análise local de associação espacial bivariada.

Na análise local de associação espacial bivariada, foi possível verificar a formação de diversos *clusters*, chamando atenção para aqueles núcleos em que as altas taxas de crescimento da regularização fundiária estão associadas com altas taxas de crescimento do desmatamento, altas taxas de crescimento na produção de soja, altas taxas de crescimento na produção de bovinos. Nesses conglomerados de municípios, os quais apresentaram autocorrelação significativa inferior ao nível de 5%, a política de regularização fundiária está produzindo efeitos inesperados, até mesmo, adversos, demonstrando inclusão produtiva, mas com degradação ambiental. É o caso de Porto Velho, Cujubim, Parecis, Pimenta Bueno e Santa Luzia do Oeste, entre outros, em que a maioria são municípios do Estado de Rondônia.

Cabe ressaltar que esta pesquisa não é conclusiva, abrindo espaço para outros estudos, que analisem de forma qualitativa e *in loco*, esses conglomerados, e que constatem o grau de precisão dos direitos de propriedade. É preciso saber inclusive quais outros fatores têm gerado “ambientes de incerteza” nessas regiões, e em que medida esses fatores são responsáveis pelo desenvolvimento regional, pelos conflitos agrários, pelo avanço da fronteira agrícola e pelo abandono de terras degradadas. Seguramente, são respostas que esse estudo não poderá trazer, mas com certeza deverá ser o ponto de partida para o estudo desses casos atípicos aqui já constatados.

Todavia, com esta pesquisa, já é possível subsidiar Administração Pública na construção de novos arranjos institucionais sólidos, com direito de propriedade bem definidos e capazes de produzir efeitos nos diferentes *clusters*.

Por fim, os resultados alcançados nesta pesquisa estão em consonância com a teoria neoinstitucionalista, principalmente no que se refere ao pensamento de Douglas North (1991), o qual reconheceu a relevância das instituições no desempenho das economias, constatando a partir de suas análises, que a falta de definição ou ineficiência do direito de propriedade, está diretamente relacionada aos elevados custos de transação, que por sua vez reduzem as taxas de crescimento econômico. North e Weingast (1989), discutindo a Revolução Gloriosa na Grã-Bretanha do século XVII notaram que houve elevação dos investimentos à medida que houve maior garantia do direito de propriedade. No mesmo sentido, Demsetz (1967), que trouxe o direito de propriedade da terra como exemplo para analisar o desenvolvimento econômico, considerou esse direito como um instrumento da sociedade que ajuda os agentes a criar expectativas e reduzir as incertezas.

Tais inferências não estão distantes daquelas encontradas nesse trabalho, as quais demonstraram haver relação de dependência espacial com autocorrelação positiva entre taxas crescimento da regularização fundiária (titulação de imóveis rurais), com a valorização do preço da terra e maior inclusão produtiva, estimada pelas culturas da soja e bovinos. Em outras palavras, os resultados revelaram que as regiões com maiores garantias de direito de propriedade, são regiões onde as terras estão sendo mais valorizadas, com maiores investimentos na produção agropecuária.

Conforme visto na teoria neoinstitucionalista, um país com direitos de propriedade bem definidos, com efetivas e relevantes políticas de acesso à terra, está propenso a melhores padrões de desenvolvimento econômico. No entanto, o desafio apresentado para a região Amazônica continua sendo conciliar esse desenvolvimento com a preservação ambiental. Um país com dimensões continentais como o Brasil, que conta com um extenso arcabouço normativo que regulamenta as políticas de acesso à terra, é de fundamental importância conhecer seu território, entender suas peculiaridades, os diferentes perfis de seus beneficiários, parametrizar normas fundiárias atualmente divergentes, investir em sistemas de monitoramento e gestão da terra, e criar diretrizes sólidas que de fato estabeleça a governança responsável do uso da terra.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba: ESALQ, 2004. 130p. (Material didático).

ALMEIDA, Eduardo S.; HADDAD, Eduardo A.; HEWINGS, Geoffrey JD. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An exploratory analysis. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 1, p. 39-55, 2005.

ALMEIDA, Eduardo Simões de; PEROBELLI, Fernando Salgueiro; FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.

ALMEIDA, Eduardo. Econometria espacial. **Campinas–SP. Alínea**, 2012.

ALVES, Pedro Assumpção; MARRA, Thiago Batista. A aplicação dos dados demográficos na regularização fundiária da Amazônia Legal: desafios e perspectivas. *Revista de Políticas Públicas e Gestão Governamental*, v. 09, n. 1, p. 67-83, 2010.

ANSELIN, Luc. Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*, eds., **P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, and D. Rhind**. **Cambridge: Geoinformation Int**, 1999.

ANSELIN, Luc. (1995), «Local Indicators of Spatial Association-LISA», *Geographical Analysis* 27, pp. 93-115.

ANSELIN, Luc. (1988), *Spatial Econometrics: Methods and Models* (Kluwer Academic, Boston - MA)

ANSELIN, Luc. Exploring spatial data with GeoDaTM: a workbook. **Urbana**, v. 51, p. 61801, 2004.

ARANTES, E. C. Regularização fundiária e direito de propriedade na Amazônia legal: um estudo de caso do estado de Roraima (1988-2008). 2009.

ARRUDA, Kátia Magalhães. A função social da propriedade e sua repercussão na propriedade urbana. *In Revista de Informação Legislativa*. a. 36 n. 144 out./dez. Brasília: Senado Federal, 1999.

BAILEY, Trevor C.; GATRELL, Anthony C. **Interactive spatial data analysis**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1995.

BENATTI, José Heder. Apropriação privada dos recursos naturais no Brasil: séculos XVII ao XIX (estudo da formação da propriedade privada). **Processos de Constituição e Reprodução do Campesinato no Brasil. Formas dirigidas de Constituição do Campesinato**, v. 2, 2008.

BENATTI, José Heder. A lei de regularização fundiária e o debate sobre justiça social e proteção ambiental na Amazônia. **Nova Hileia (2525-4537)**, v. 5, n. 11/12, 2014.

BERTELLA, Mario Augusto; TEIXEIRA, R. F. A. P. A indústria do vestuário no Brasil e sua concentração espacial. **XIII Encontro Regional de Economia–ANPEC Sul. Porto Alegre: ANPEC SUL**, 2010.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 11.952, de 25 de junho de 2009. Dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal; altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11952.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11952.htm) Acesso em 20 de outubro de 2017.

BREITENBACH, R.; SILVA, A. da. Nova Economia Institucional (NEI): Estado de Arte nas (In) Aplicações ao Rural. **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural–Sober. “Economia e Gestão do Agronegócio**, v. 8, 2010.

COASE, R.H. 1937. The Nature of the Firm. 4 *Economica* N.S. 386-405.

COASE, Ronald H. The problem of social cost. In: *Classic Papers in Natural Resource Economics*. Palgrave Macmillan UK, 1960. p. 87-137.

COSTA, Dilvanir José da. O conceito de direito real. *In Revista de Informação Legislativa*. a. 36 n. 144 out./dez. Brasília: Senado Federal, 1999.

CURADO, F. F.. **“Esverdeando” a reforma agrária: atores sociais e a sustentabilidade ambiental em assentamentos rurais no Estado de Goiás**, 237 p., tese de doutorado (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Política e Gestão Ambiental) UnB – CDS, Brasília, 2004.

DANTAS, Marcus Eduardo de Carvalho. Da função social da propriedade à função social da posse exercida pelo proprietário: Uma proposta de releitura do princípio constitucional. *In Revista de Informação Legislativa*. a. 52 n. 205 jan./mar. Brasília: Senado Federal, 2015.

DANTAS, Rubens Alves. Modelos espaciais aplicadas ao mercado habitacional um estudo de caso para cidade do Recife. 2003.

AZEVEDO, Paulo Furquim et al. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Instituto de Economia Agrícola**, 2000.

DEMSETZ, H. Toward a theory of property rights. *The American Economic Review*, v. 58, n. 2, p. 347-359, 1967.

FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; SAES, Maria Sylvia Macchione; AZEVEDO, Paulo Furquim. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Editora Singular, 1997

FELIX, Gil Almeida. **O caminho do mundo: mobilidade espacial e condição camponesa numa Região da Amazônia Oriental**. Editora da Universidade Federal Fluminense, 2008.

FIANI, Ronaldo. Estado e economia no institucionalismo de Douglass North. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 2, p. 90, 2003.

GALA, P. "A Teoria Institucional de Douglass North". **Revista de Economia Política**, vol. 23, nº 2 (90), abril-junho/2003.

GATRELL, Anthony C. et al. Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology. **Transactions of the Institute of British geographers**, p. 256-274, 1996.

GUEDES PINTO, L. C.. Reforma Agrária no Brasil: Esboço de um Balanço. In: TEIXEIRA, Eryl Cardoso; VIEIRA, Wilson da Cruz (Editores). Reforma da Política Agrícola e Abertura Econômica. Viçosa/MG, 210 p, 1996.

GONÇALVES, Eduardo. O padrão espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 37, n. 2, p. 405-433, 2007.

HALL, Peter A.; TAYLOR, Rosemary CR. The three versions of neo-institutionalism. *Lua Nova: revista de cultura e política*, n. 58, p. 193-223, 2003.

KUPPER, B; TEIXEIRA, J. D; CARMO JUNIOR, O.M.; STABILE, M. C. C.; REIS, T.; SEIBEL, P. I. B.; CABRAL, R.; ANDRADE, L. C. G.; ALMEIDA, T. A.; Protection And Sustainable Use Of Tropical Forests Need Landtenure Regularization: Evidence From Brazil. In: "2017 WORLD BANK CONFERENCE ON LAND AND POVERTY", The World Bank. Washington DC, 2017.

LOUREIRO, V. R.; PINTO, Jax Nildo Aragão. A questão fundiária na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 77-98, 2005.

MACEDO, Paulo Brígido Rocha; SIMÕES, Rodrigo. Amenidades urbanas e correlação espacial: uma análise intra-urbana para BH (MG). **Revista Brasileira de Economia**, v. 52, n. 4, p. 525-542, 1998.

MENDES, Gilmar Ferreira; COELHO, Inocêncio Mártires; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. Curso de direito constitucional." São Paulo: Saraiva, 2009.

NORTH, Douglass C. "Institutions". *Journal of Economic Perspectives*, v. 5, n. 1. Winter 1991, pp. 97-112.

NORTH, Douglass C. Institutional change: a framework of analysis. **Institutional change: Theory and empirical findings**, p. 35-46, 1993.

NORTH, Douglass C.; WEINGAST, Barry R. Constitutions and commitment: the evolution of institutions governing public choice in seventeenth-century England. **The journal of economic history**, v. 49, n. 04, p. 803-832, 1989.

NOZOE, Nelson et al. Sesmarias e apossamento de terras no Brasil colônia. *Revista EconomiA*, v. 7, n. 3, p. 587-605, 2006.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro et al. Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. **Nova economia**, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007

PRADO, F. A. et al. Aplicação e análise de modelos de regressão clássica e espacial para os distritos da cidade de São Paulo. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, p. 27-30, 2010.

PRADO JÚNIOR, Caio. A questão agrária. Brasiliense, 1979.

PILATI, José Isaac. Conceito e classificação da propriedade na pósmodernidade: a era das propriedades especiais. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 30, n. 59, p. 89-119, 2009.

PONDÉ, João Luiz. Instituições e mudança institucional: uma abordagem schumpeteriana. **Revista Economia**, v. 6, n. 1, p. 119-160, 2005.

ROCHA, Cláudia Bueno; PARRÉ, José Luiz. Estudo da distribuição espacial do setor agropecuário do Rio Grande do Sul. **Análise Econômica**, v. 27, n. 52, 2009.

SECRETARIA EXTRAORDINÁRIA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL (SERFAL). Painel de Gestão. Brasília, 2017. (Relatório técnico).

SILVA, Ligia Maria Osório. **Terras devolutas e latifúndio: efeitos da lei de 1850**. Centro de Memória Unicamp, 1996.

SPAROVEK, Gerd. *A qualidade dos assentamentos da reforma agrária brasileira*. Brasília: USP/MDA/FAO, 2003

SUPERINTENDENCIA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL (SRFA). Coordenação de Regularização Fundiária. Brasília, 2017. (Relatório técnico).

SZTAJN, Rachel; ZYLBERSZTAJN, Décio. A economia e o direito de propriedade. *Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro*, v. 126, 2002.

SJOSTRAND, Sven-Erik. **Institutional change: theory and empirical findings**. Routledge, 2016.

TRIDICO, Pasquale et al. **Istituzioni economiche e cambiamento istituzionale tra vecchi e nuovi istituzionalisti**. Università degli studi Roma Tre, 2005.

TORRES, Mauricio; DOBLAS, Juan; ALARCON, Daniela Fernandes. *“Dono é quem desmata”*: conexões entre grilagem e desmatamento no sudoeste paraense. São Paulo/Altamira, Urutu-branco/Instituto Agrônômico da Amazônia, 2017.

VARGA, Attila. **University research and regional innovation: a spatial econometric analysis of academic technology transfers**. Springer Science & Business Media, 1998.

VEIGA, José Eli. **O que é Reforma Agrária**. São Paulo: Editora Brasiliense, 13 ed, 87p, 1990.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães; SILVA, José Maria Cardoso da; TOLEDO, Peter Mann de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 153-164, 2005.

WILLIAMSON, Oliver E. *The economic institutions of capitalism*. Simon and Schuster, 1985.

WILLIAMSON, Oliver E. Markets, hierarchies, and the modern corporation – An unfolding perspective. **Journal of Economic Behavior and Organization**, 17. North Holland, 1992, pp. 335-352.

ZYLBERSZTAJN, Decio. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.