



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CONSTRUÇÃO DE BANCO DE DADOS ESPACIAL PARA A CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DOS CONFLITOS DE TERRA NA AMAZÔNIA

Wellington Augusto Araújo Farias

Relatório de Iniciação Científica do
Programa PIBIC, orientado pela Dra.
Maria Isabel Sobral Escada e
coorientado pela Dra. Ana Paula
Dal'Asta

URL do documento original:
<<http://urlib.net/xx/yy>>

INPE
São José dos Campos
2023



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CONSTRUÇÃO DE BANCO DE DADOS ESPACIAL PARA A CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DOS CONFLITOS DE TERRA NA AMAZÔNIA

Wellington Augusto Araújo Farias

Relatório de Iniciação Científica do
Programa PIBIC, orientado pela Dra.
Maria Isabel Sobral Escada e
coorientado pela Dra. Ana Paula
Dal'Asta

URL do documento original:
<<http://urlib.net/xx/yy>>

INPE
São José dos Campos
2023

RESUMO

No bojo das transformações da paisagem da Amazônia brasileira, duas lógicas econômicas associadas aos sistemas agrários e seus agentes sociais de produção, camponeses e patronais, mobilizam a economia agrária e sua dinâmica. Essas duas categorias, muitas vezes em contraposição, representam diferentes modelos econômicos e de ocupação, sendo a terra o recurso em disputa. Grande parte da terra incorporada nesses sistemas é produto de formas espoliativas de apropriação que levam à transformação da paisagem. Uma forma de reconhecer os mecanismos geradores de terra, onde atuam ou onde estão em curso no território, é a partir das situações de conflitos. Com os relatórios anuais da CPT (Comissão Pastoral da Terra), foi construído um banco de dados contendo registros dos conflitos por terra de 2012 a 2021 que ocorreram nos nove estados integrantes da Amazônia Legal. Após filtrar os conflitos de interesse, foram realizadas correções e preparação dos dados para incorporação em ambiente SIG. Com os registros espacializados por município, procedeu-se a análise exploratória, para identificar padrões espaço-temporais da ocorrência dos conflitos. Nessa etapa, foram analisados os acumulados anuais, por estado e por categorias de quem sofreu e causou o conflito. Do total de conflitos registrados, o Maranhão representou 25%, seguido pelo Pará (18,97%), e Rondônia (12,71%). Ao longo do período analisado, identificamos tendências, como a estabilidade no número de conflitos por terra entre 2012 e 2015, com cerca de 400 conflitos/ano e o aumento para 733 registros em 2016. Nos anos de 2017 e 2018, a taxa manteve-se próxima à 600 conflitos/ano, ocorrendo um expressivo aumento no período de 2019 a 2021, chegando em 2020 a 1.042 registros. Posteriormente, identificou-se a presença de regimes espaciais em cada período por meio da utilização dos Índices Moran local e LISA. Os agrupamentos high-high estão associados à áreas históricas de ocorrência de conflitos (sudeste paraense) e à áreas de ocupação mais recentes, como a AMACRO (fronteira dos estados do Amazonas, Acre e Rondônia), Amapá, o eixo da BR-163 no Pará e Roraima. Em Roraima observa-se uma maior contribuição dos registros em Terras Indígenas. As categorias analíticas de apreensão da economia agrária por município foram integradas ao banco de conflitos para identificar o reflexo dessa economia em movimento face às ocorrências de conflitos por terra. Os municípios com economias baseadas na pecuária e agricultura patronal concentraram quase 60% dos registros. Três processos podem ser descritos: dispersão, nos municípios com muitos conflitos; interiorização, para municípios com floresta mais íntegra; aumento de registros em municípios localizados na fronteira oeste da Amazônia, na calha do Amazonas e no eixo da BR-174. Observa-se a intensificação das situações de conflitos em municípios que tinham poucos registros, especialmente no Mato Grosso, onde o agronegócio predomina. Os resultados obtidos elucidam o comportamento diferenciado dos agentes sociais de produção realçando a assimetria de forças entre camponeses e agentes patronais, evidenciando a terra como recurso em disputa. Os agentes camponeses, indígenas e quilombolas são os que mais sofrem conflitos, sendo centrais na elaboração de estratégias e políticas para a proteção do bioma.

Palavras-chave: Amazônia Legal. Conflitos por Terra. Agente Sociais de Produção. Sistemas Agrários.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1 – Arquitetura de Sistema de Informação Geográfica.....	8
Figura 2 – Arquitetura Dual e Integrada	8
Figura 3 – Tipos de geometrias espaciais suportados pela extensão espacial PostGIS.....	9
Figura 4 – Esquema ilustrativo de um projeto em banco de dados geográfico	10
Figura 5 – Exemplo - Gráfico de Dispersão de Moran	12
Figura 6 – Exemplo de mapa de Significância e Clusters LISA.....	14
Figura 7 – Amazônia Legal.....	15
Figura 8 - Fluxograma Metodológico	17
Figura 9 - Tabela original (formato .pdf)	19
Figura 10 - Tabela convertida (formato .xlsx)	19
Figura 11 - Exemplo de inconformidade no nome do município.....	20
Figura 12 - Exemplo de município atribuído ao estado errado	20
Figura 13 - Atribuição da ocorrência/conflito para cada município	21
Figura 14 - Conexão entre SIG e PostgreSQL.....	22
Figura 15 - Banco de Dados de Conflitos.....	23
Figura 16 - Acumulado Anual – 2012 a 2021	26
Figura 17 - Distribuição dos conflitos por estado e por ano	28
Figura 18 - Contribuição da categoria que sofreu a ação por estado.....	29
Figura 19 – Comportamento anual dos conflitos por categoria que sofreu a violência.	31
Figura 20 - Contribuição da categoria que causou a ação por estado	32
Figura 21 – Comportamento anual dos conflitos por categoria que causou a violência	33
Figura 22 – Conflitos por terra em áreas indígenas Yanomami (2013 a 2021)	35
Figura 23 - Lisa Cluster Map 2012 a 2015	37
Figura 24 - Lisa Cluster Map 2016 a 2018	38
Figura 25 - Lisa Cluster Map 2019 a 2021	39
Figura 26 – Conflitos por Terra e TTs – 2012 a 2017.....	40

Figura 27 – Conflitos por Terra e Desmatamento – 2012 a 2017.....	41
Figura 28 – Conflitos por Terra e TTs – 2018 a 2021.....	43
Figura 29 - Conflitos por Terra e Desmatamento – 2018 a 2021	43
Figura 30 - Relação categorias que sofreram a ação e TTs	44
Figura 31 - Categorias que causaram a ação e TTs	45
Figura A1 - Comparação dos registros entre CPT e banco de dados.....	52

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 revisão da literatura	3
2.1 Conflitos por terra na Amazônia brasileira	3
2.2 Economia agrária amazônica: as Trajetórias Tecnológicas	5
2.3 Banco de Dados Geográfico	7
2.4 Análise Exploratória Espacial dos Dados	10
3 metodologia	15
3.1 Área de Estudo.....	15
3.2 Dados	16
3.3 Procedimentos Metodológicos.....	17
3.4 Criação do Banco de Dados de Conflitos	18
3.4.1 Etapa 1: seleção e preparação dos dados de conflitos por terra.....	18
3.4.2 Etapa 2: Padronização dos Dados	20
3.4.3 Etapa 3: Criação do Banco de Dados	21
3.4.4 Banco de dados de conflitos por terra	23
3.5 Etapa 3: Análises	24
4 RESULTADOS	26
4.1 Qual o comportamento e a dinâmica dos conflitos por terra na AMZ Brasileira no período de 2012 a 2021?.....	26
4.1.1 Categoria - Quem sofreu o conflito.....	28
4.1.2 Categoria – Quem causou o conflito	31
4.1.3 Conflitos por terras indígenas Yanomami	33
4.2 Há regimes espaciais quanto à ocorrência de conflitos?	35
4.3 Como os conflitos por terra e a paisagem refletem a dinâmica da economia agrária?.....	39
5 CONCLUSÃO	46

1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia brasileira, as dinâmicas da economia agrária provocam profundas transformações nos usos e coberturas da terra, modificando a cobertura florestal e resultando em mosaicos diferenciados de paisagens. Essas dinâmicas baseiam-se em lógicas econômicas definidas por duas categorias principais associadas aos sistemas agrários e seus agentes sociais de produção: o camponês e o patronal, este último também definido como o empresário associado à produção agropecuária intensiva ou extensiva (COSTA, 1995, 2012a, 2012b, 2016, 2019).

Uma das grandes diferenças entre essas duas categorias está na forma com que esses agentes lidam com os recursos naturais do bioma. Para o patronal, a natureza é explorada com o uso de tecnologias mecânicas, químicas e/ou biológicas em seus processos produtivos para controle e/ou modificação de paisagens florestais. Nesses sistemas, a floresta é convertida em ritmo acelerado em paisagens de produção homogêneas ou em coberturas de terras temporárias, como as pastagens para o mercado de terras (SALISBURY et al., 2007; COSTA, 2016; HECHT, 1985; SCHMINK, 1982; 34-38). Nos sistemas camponeses a natureza é incorporada aos modos de produção a partir de atividades extrativistas e de atividades agropecuárias de pequena escala. A diversidade estrutural é parte essencial da organização econômica desses sistemas (NUGENT, 1993; HECHT, 2010; COSTA, 2012a; 2021;).

Essas duas categorias de sistemas agrários representam diferentes modelos econômicos e de ocupação, que se encontram muitas vezes em disputa, sendo a terra o recurso que protagoniza essas disputas. Grande parte da terra incorporada nesses sistemas é produto do ilícito, ou seja, de formas espoliativas de apropriação e transformação da paisagem.

Para reconhecer onde atuam ou estão em curso os mecanismos geradores de terra é fundamental analisar situações de conflito. A Comissão Pastoral da Terra (CPT), desde 1985, documenta o acumulado anual das situações de violência e conflitos envolvendo as diversas categorias de camponeses no Brasil (Acervo do Centro de Documentação – CEDOC Dom Tomás Balduino - CPT).

Com base nesse acervo, é possível obter os conflitos decorrentes diretamente da produção de terras. Esta base de dados encontra-se disponível *online*. Nosso interesse neste estudo são os registros de conflitos por terra na última década na Amazônia Legal, ou seja, aqueles conflitos correspondentes às ações de resistência e enfrentamento pela posse, uso e propriedade da terra e pelo acesso aos recursos naturais envolvendo posseiros, assentados, quilombolas, geraizeiros, indígenas, pequenos arrendatários, camponeses, ocupantes, sem-terra, seringueiros, camponeses de fundo de pasto, quebradeiras de coco babaçu, castanheiros, faxinalenses (CPT, 2021).

Na base de dados da CPT, cada conflito é descrito a partir de uma série de informações, incluindo o município de ocorrência, a data e os atores envolvidos nessas situações. Entretanto, esses dados estão disponibilizados na forma de tabela e não são espaciais. Para que se possa realizar uma análise mais completa dos conflitos de terra na Amazônia é necessário avaliar suas características espaciais (onde ocorrem) e temporais (como evoluem no tempo). Com isso, torna-se possível estabelecer correspondências dessas ocorrências com os principais marcos temporais, associados às políticas ambientais na Amazônia, aos tipos de sistemas agrários, aos mecanismos produtores de terra e ao desmatamento, bem como identificar os agentes que com maior frequência causam e sofrem conflitos.

O objetivo geral deste estudo é construir uma base de dados espaciais de conflitos por terra para a Amazônia Legal em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) a partir da base de dados de conflitos por terra da CPT para a análise das dinâmicas dos conflitos no período de 2012 a 2021.

A partir do objetivo geral, foram estabelecidos três objetivos específicos:

- Identificar os padrões espaço-temporais da ocorrência de conflitos por terra na Amazônia Legal no período de 2012 a 2021;
- Identificar os regimes espaciais quanto à ocorrência de conflitos por terra no período analisado; e
- Analisar como os conflitos por terra e a paisagem estão articulados e refletem a economia agrária em movimento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conflitos por terra na Amazônia brasileira

A ocupação colonialista na Amazônia está diretamente ligada à expansão da fronteira de exploração dos recursos do bioma, por meio de frentes agropecuárias e minerais historicamente associadas à grilagem de terras e à especulação financeira (BENATTI, 2006). Nesse sentido, Becker (2005) destaca que de um lado, existe a forte participação e articulação entre grupos sociais a nível global e aqueles que convivem de forma não predatória com os recursos do bioma e, do outro, a forte participação e a influência de grupos sociais que valorizam o sistema financeiro, de informação e veem a floresta amazônica como uma economia de fronteira ao interpretarem como linear e infinito a incorporação da terra e dos recursos na natureza (BOULDING, 1966 citado por BECKER, 2005). Desse quadro, um dos resultados são as disputas territoriais, que se expressam na ocorrência de conflitos.

Schmink e Wood (2012) pontuam que a sociedade é definida por classes que representam uma coletividade de pessoas com interesses comuns em uma estrutura social, moldando assim perspectivas culturais, ideológicas e políticas para as suas tomadas de decisão. Quando essas classes se contrapõem por algum determinado interesse, conflitos podem emergir, cujos desfechos são influenciados diretamente pelo poder econômico dos grupos envolvidos (SCHMINK; WOOD, 2012). Portanto, ao relacionar conflito e poder na Amazônia, fica evidente que um pecuarista patronal tem um aparato mais amplo de possibilidades para disputar o mesmo interesse que um camponês, por exemplo (SCHMINK; WOOD, 2012).

Embora, historicamente, os conflitos acompanharam a colonização da Amazônia, foi durante o período da ditadura militar que ocorreu a intensificação desses conflitos, bem como trouxe um marco significativo no processo de incorporação da Amazônia à lógica agrária vigente (PARREIRAS et al., 2023). A partir da década de 1960, a exploração da Amazônia foi promovida pelo governo federal, sob um regime militar centralizado e repressivo que objetivou ocupar o bioma, criando uma dicotomia ao conceder terras públicas a camponeses,

majoritariamente pequenos agricultores nordestinos e a grandes investidores por meio de incentivos creditícios e fiscais. Vale ressaltar que, ao longo da década de 1970, o governo lançou os Projetos Integrados de Colonização (PIC) para a região Norte, destinados a agricultores sem-terra, visando, em parte, aliviar tensões sociais nas áreas densamente povoadas do centro-sul (PARREIRAS et al, 2023).

De um lado, o discurso militar em relação aos camponeses, tinha como pano de fundo o povoamento da região, com o *slogan* “homens sem-terra a terra sem homens” e o intuito do Plano de Integração Nacional (PIN) de criar uma próspera classe de pequenos produtores. Por outro lado, o discurso aos grandes investidores, tinha como pano de fundo o desenvolvimento econômico do país, contrapondo à acusação na época de entreguismo da região ao capital estrangeiro. Como consequência, há o aprofundamento das situações de conflitos, caracterizadas pelas ações de resistência e enfrentamento pela posse das terras pertencentes aos camponeses contra as ações de proprietários de grandes fazendas e serrarias, gerentes e diretores de companhias mineradoras e outros representantes do capital corporativo. Além disso, a falta de investimentos em infraestrutura (saneamento, saúde e educação) para os pequenos agricultores e suas famílias, proporcionou a migração destes e a formação de uma urbanização precária, escalando ainda mais a violência na região. Por sua vez, os povos originários, que povoam a região amazônica há séculos, foram expostos a situações de conflitos e forçados a defenderem suas terras dos recentes invasores (SCHMINK; WOOD, 2012).

Em face a escalada das tensões pela disputa pela terra no campo, em 1975 bispos da igreja católica fundaram a Comissão Pastoral da Terra (CPT) para documentar os conflitos que envolviam os pequenos produtores na região e dar assistência a essas famílias. Com o passar dos anos, a CPT passou a documentar as situações de conflitos para todo o país e atendendo a diferentes grupos sociais que sofriam com a violência no campo (CPT, 2023). Desde 1985, anualmente a CPT elabora o relatório de conflitos no campo elencando todas as situações de conflitos vivenciadas pelos camponeses em todo o território

nacional, vindo a constituir a principal e mais importante base de dados sobre as violências no campo.

2.2 Economia agrária amazônica: as Trajetórias Tecnológicas

Para Costa (2012), a economia agrária amazônica baseia-se essencialmente em duas lógicas econômicas que definem duas categorias principais de sistemas produtivos e seus agentes sociais de produção: o camponês e o patronal ou o empresário associado à produção agropecuária extensiva (COSTA, 1995, 2012a, 2012b, 2016, 2019).

A diferença central entre essas duas categorias de sistemas produtivos está em sua abordagem da natureza. Para o primeiro tipo, a natureza é um recurso a ser explorado por sistemas produtivos que visam o lucro, com uso intensivo de mecânica e química e formação de sistemas botânicos e biológicos homogêneos, sendo dependentes do desenvolvimento do mercado de terras. Assim, a floresta em pé é convertida, em ritmo acelerado, em paisagens de produção mais homogêneas ou simplesmente preparando a própria terra para o mercado de terras. Em contrapartida, no segundo tipo a natureza é incorporada em sua cadeia produtiva, cuja produção concentra-se em atividades extrativistas até sistemas mistos baseados na agricultura e pecuária de pequena escala. A diversidade estrutural é parte essencial da organização econômica desses sistemas. Esses sistemas produtivos camponeses são a antítese ao mercado de terras, ou seja, se desenvolvem a partir da segurança do padrão reprodutivo da família e da capacidade de trabalho endogenamente disposta, assim como do acesso à terra pelo direito, ancestralidade ou herança.

Envolvendo diferentes graus e meios de uso dos recursos do bioma, da terra, do trabalho e das tecnologias, esses sistemas produtivos convergem para o que Costa (2009, 2019) chama de Trajetórias Tecnológicas ou Trajetórias Tecnoprodutivas (TTs). O Quadro 1 sumariza as seis TTs (três camponesas e três patronais) identificadas pelo referido autor para a Amazônia brasileira nos três últimos Censos Agropecuários (1995, 2006 e 2017).

Quadro 1 - Trajetórias Tecnológicas na Amazônia

	Descrição	TTs	Sistemas produtivos
Camponesas	Sistemas de produção baseados em estabelecimentos rurais geridos por arranjos “pequenos” ou “de base familiar”.	TT1	Sistemas que convergem para culturas permanentes (cacau, pimenta, café) e temporárias (mandioca, milho, arroz e feijão) de pequena escala
		TT2	Sistemas agroflorestais (açai, nozes, ceras, borrachas, óleos – andiroba, copaíba, etc.)
		TT3	Pecuária de corte e leiteira de pequena escala e culturas temporárias (mandioca, arroz, feijão) e permanentes (cacau, pimenta, café).
Patronais	Estabelecimentos geridos pelo regime do “agronegócio” ou “assalariado”, onde as decisões microeconômicas estão alinhadas com os grandes mercados e o comércio de commodities.	TT4	Pecuária de grande escala e produção de culturas para consumo animal
		TT5&6	Grandes lavouras de culturas permanentes, florestas plantadas e silvicultura tecnificada
		TT7	Sistemas intensivos de cultura temporária em larga escala (soja, arroz, milho, etc.)

Fonte: Costa (2009; 2012)

A partir dos paradigmas tecnológicos, existem as trajetórias tecnológicas como os padrões usuais de atividades para solucionar problemas produtivos e reprodutivos em face aos processos decisórios de determinados agentes concretos, no caso da região amazônica, de diferentes classes sociais em disputa pela terra (COSTA, 2012; DOSI, 2006).

As TTs coabitam no tempo e no espaço, alicerçadas em paisagens territoriais reais, onde interagem entre si, por concorrência ou cooperação, moldando a paisagem. Em última instância, as TTs competem pelos recursos e pela terra para reprodução de sua racionalidade.

Assim, na perspectiva trazida por Francisco de Assis Costa, a terra é o elemento mobilizador da dinâmica dessa economia agrária. Ou seja, o mecanismo fundamental é a produção de terra que, em última instância, promove as mudanças na paisagem florestada, convertida em ativo genérico e, então, legitimada em produto final - pasto ou agricultura (COSTA, 2012).

O mercado de terras na Amazônia está inserido em um paradigma tecnológico a nível global no sentido de que a natureza está resignada às necessidades industriais e capitalistas, de modo que o recurso natural é tratado como matéria-

prima ou capital físico e tal perspectiva indica a desmontagem do bioma originário para a comercialização das partes que o compõem (COSTA, 2012).

2.3 Banco de Dados Geográfico

Conforme Elmasri e Ramez (2005), um banco de dados (BD) é uma coleção de dados relacionados, em que os dados podem ser registrados e representados por estruturas computacionais, como números, datas e textos. Após a década de 70, o tempo despendido na rotina de armazenamento e recuperação das informações possibilitou o desenvolvimento de sistemas gerenciadores que facilitassem esta atividade de consulta de forma segura e eficiente. Denominados como sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBD), os SGBDs são softwares que possibilitam aos usuários facilidade para a definição, construção e manipulação do BD entre outros usuários e para diversas aplicações (COSTA, 2021).

A linguagem de consulta de um SGBD foi estabelecida pela *American National Standards Institute* (ANSI) no ano de 1986, sendo denominada como *Structured Query Language* (SQL). A linguagem SQL é definida em:

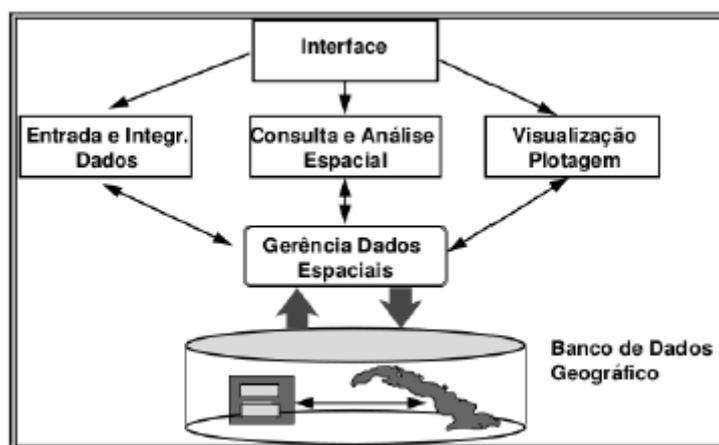
- Linguagem de Manipulação de Dados (SQL DML);
- Linguagem de Definição de Dados (SQL DDL);
- Linguagem de Controle de Dados (SQL DCL); e
- Linguagem de Transação de Dados (SQL DTL).

A *Data Manipulation Language* (DML) é um subconjunto de linguagem SQL usada para selecionar, inserir, atualizar e apagar dados. A *Data Definition Language* (DDL) permite ao usuário definir tabelas novas e elementos associados. A *Data Control Language* (DCL) controla os aspectos de autorização de acesso aos dados e a *Data Transaction Language* (DTL) controla a efetivação das operações na base de dados (COSTA, 2021).

Se tratando de dados espaciais, o banco de dados se diferencia dos demais por necessitar de um SGBD que suporta operações espaciais e possibilita métodos

de indexação geográfica (GUTING, 1994). Nesse sentido, tais dados se tornam componentes importantes em SIGs com conexão a SGBDs que possuem extensão espacial, conforme ilustrado na figura 1 (CASANOVA, 2005).

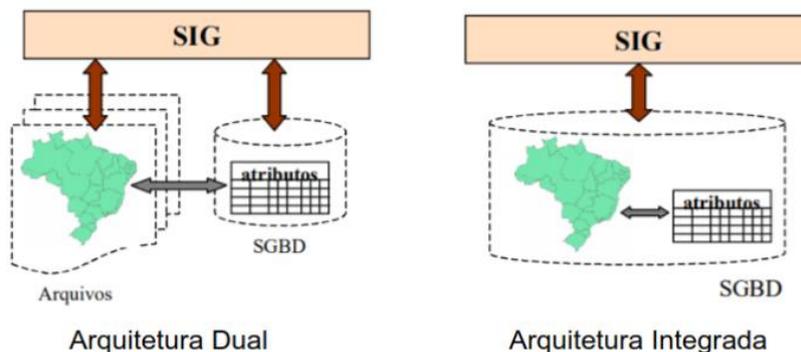
Figura 1 – Arquitetura de Sistema de Informação Geográfica



Fonte: Casanova (2005)

Existem basicamente duas formas de integrar dados espaciais a um SIG por meio dos SGBDs. Conforme ilustrado na Figura 2, é possível estabelecer esta conexão a partir da arquitetura dual ou integrada.

Figura 2 – Arquitetura Dual e Integrada

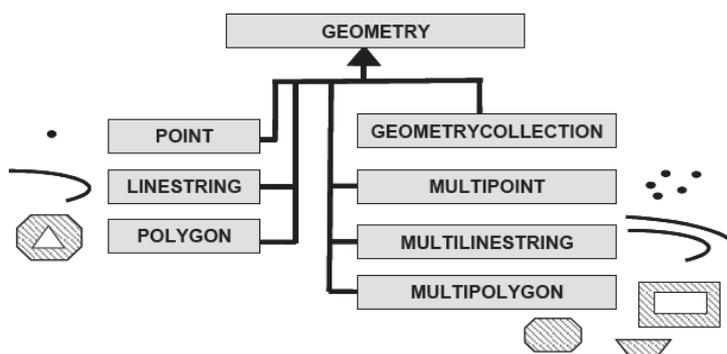


Fonte: Ferreira et al. (2005)

Conforme Ferreira (2005), a arquitetura dual foi desenvolvida porque os primeiros gerenciadores de banco de dados suportavam apenas dados básicos como números, textos e datas. Sendo assim, os SIGs precisavam armazenar os dados espaciais separadamente em arquivos próprios. Já na arquitetura integrada, com a utilização de extensões espaciais, foi possível estender a linguagem SQL para incluir operações sobre dados espaciais e otimizar determinadas consultas a partir de métodos de acesso e armazenamento específicos a eles.

O PostgreSQL, utilizado no presente no trabalho, é um gerenciador de banco de dados gratuito, com código fonte aberto e com estrutura do tipo objeto-relacional, ou seja, que permite a criação de dados mais complexos (COSTA, 2021). Este SGBD é executado sob arquitetura cliente-servidor e integrada, onde o SIG desempenha o papel de cliente enquanto o PostgreSQL executa em modo servidor ao armazenar os dados que serão acessados. Na Figura 3, é ilustrado os tipos espaciais suportados pela extensão espacial PostGIS inseridos na SQL do PostgreSQL (QUEIROZ; FERREIRA, 2006).

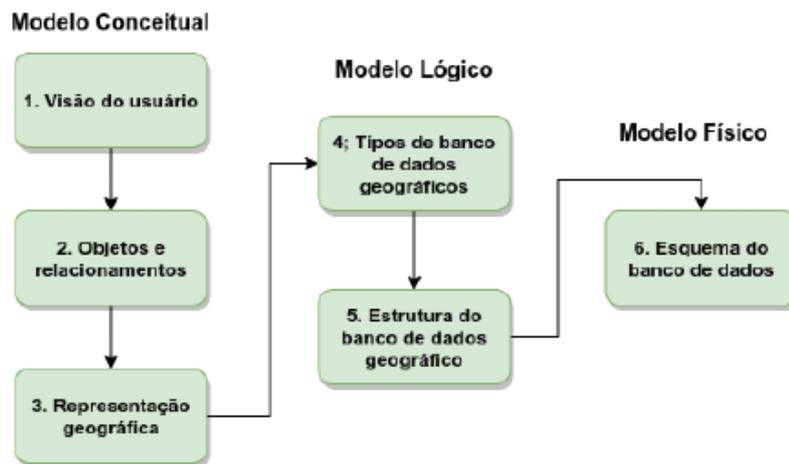
Figura 3 – Tipos de geometrias espaciais suportados pela extensão espacial PostGIS.



Fonte: Queiroz e Ferreira (2006)

De acordo com Costa (2021), um projeto de banco de dados geográfico tem muita similaridade com qualquer outro, envolvendo a criação dos modelos conceituais, lógicos e físicos, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Esquema ilustrativo de um projeto em banco de dados geográfico



Fonte: Costa (2021)

No modelo conceitual, os dados serão identificados e organizados de modo que seja considerado a análise de entrevistas, documentos e relatórios para o entendimento do objeto de estudo. Além disso, será identificada nesta etapa a definição dos objetos e seus relacionamentos. No modelo lógico se objetiva ajustar o modelo anterior, o conceitual, com suas representações para estrutura de dados, como matrizes e vetores. De maneira geral, geo-campos são implementados através de estruturas matriciais, denominadas também com *rasters* e especificam atributos a elas. Os geo-objetos são implementados através de estruturas vetoriais, que podem representar a realidade a partir de feições geométricas (ponto, linha e polígono) com um ou mais atributos associados. No modelo físico, é definido o esquema do banco de dados utilizando linguagem de definição de dados (COSTA, 2021).

2.4 Análise Exploratória Espacial dos Dados

A partir de uma abordagem holística, a análise exploratória de dados espaciais está baseada, primeiramente, na visualização dos dados e na sua relação com outros fenômenos a fim de descrever e identificar o tipo de distribuição das variáveis aleatórias, possibilitando que informações relevantes sejam

consideradas e evitando análises complexas e precipitadas (NOSSA, 2005). Portanto, a definição de categorias e períodos de análise e a apresentação gráfica e tabular dos dados quantitativos subsidiam a validação do objeto mais específico a ser estudado. De acordo com Robinson (1988), tal procedimento de análise exploratória dos dados é caracterizado pelos processos de reflexão e (re)construção das hipóteses inerentes e acessórias aos dados a ponto de estabelecer uma atitude crítica em relação às definições técnicas de suporte posteriores à etapa exploratória.

Se tratando de dados espaciais, após estas análises preliminares (visualização e exploração), é relevante a modelação dos dados com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), pois possibilitam o emprego de técnicas mais elaboradas de análise espacial, assim como a visualização por meio de mapas dos resultados gerados. Em paralelo ao desenvolvimento dos SIG, algumas técnicas estatísticas foram desenvolvidas e adaptadas aos dados espaciais, como, por exemplo, técnicas capazes de identificar eventuais padrões espaciais, de verificar associações espaciais e agrupamentos de valores semelhantes (clusters) entre as variáveis (NEVES et al. 2000).

Dentre as técnicas estatísticas para a identificação de associações e agrupamentos espaciais, destaca-se o emprego do Índice Global de Moran e o Índice Local de Associação Espacial (LISA). Com a aplicação do Índice Global de Moran, se obtém a existência da dependência espacial ou a confirmação da aleatoriedade dos dados. É definida a sua utilização a partir da seguinte equação:

$$I = \frac{n \sum w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{S_0 \sum_i (z_i - \bar{z})^2} \quad (2.1)$$

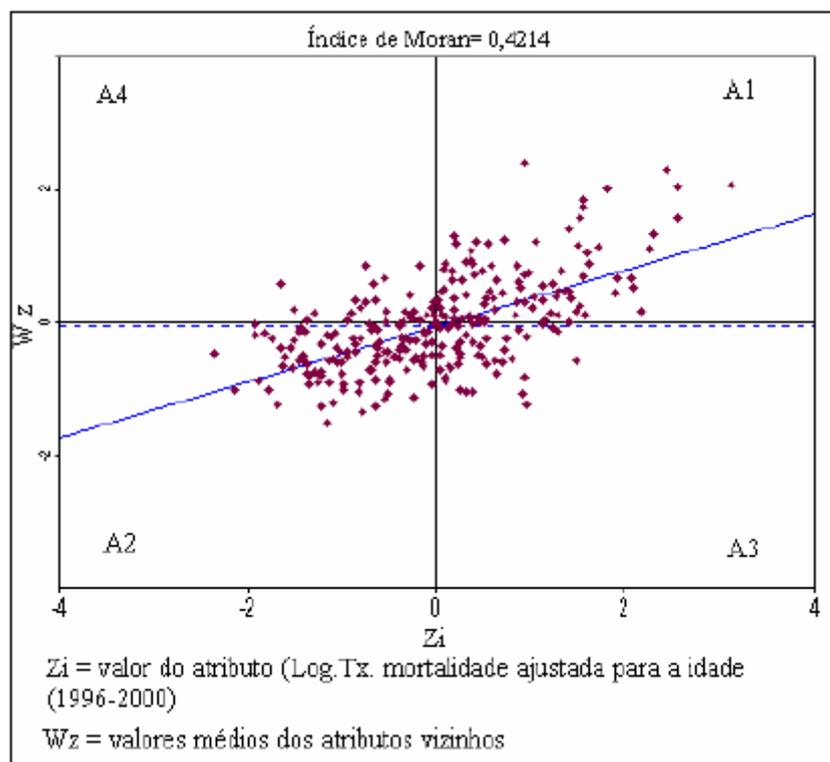
Onde:

- $n = n^\circ$ de áreas;
- $z_i =$ valor da varável considerada na área i ;
- $\bar{z} =$ valor médio da variável na região do estudo;

- w_{ij} = elementos da matriz padronizada de proximidade espacial;
- z_j = valor da variável considerada na área j ;

Seu valor varia entre -1 a 1, onde os valores próximos a zero representam a inexistência de correlação espacial significativa entre os valores dos objetos e seus vizinhos. Valores positivos, indicam que os valores de um atributo de um objeto tendem a ser semelhantes aos dos seus vizinhos, e valores negativos indicam a disparidade entre os valores dos objetos e seus vizinhos, caracterizando assim uma correlação espacial negativa (NEVES et al., 2000). Através do Gráfico de Dispersão de Moran é possível visualizar a associação espacial entre o valor do atributo de cada elemento, comparado com a média dos valores dos atributos de seus vizinhos (NOSSA, 2005). Na Figura 5 é ilustrado um exemplo do gráfico de dispersão de Moran para a taxa de mortalidade por Sida em Portugal, entre os anos de 1996 e 2000.

Figura 5 – Exemplo - Gráfico de Dispersão de Moran



Fonte: Nossa (2005)

Cada quadrante do gráfico de dispersão de Moran representa:

- A1: Valores altos com médias dos vizinhos altas (alto-alto);
- A2: Valores baixos com médias dos vizinhos baixas (baixo-baixo);
- A3: Valores altos com médias dos vizinhos baixas (alto-baixo);
- A4: Valores baixos com médias dos vizinhos altas (baixo-alto).

Conforme Anselin (1995), a aplicação de indicadores locais de autocorrelação se torna mais adequada para a identificação de sub-regiões com dependência espacial. Conforme já descrito anteriormente, para a identificação de agrupamentos espaciais (*clusters*), comumente aplica-se o Índice Local de Moran, ou, como denominação mais utilizada, o Índice Local de Associação Espacial (LISA). Sua aplicação é definida a partir da seguinte equação:

$$I = \frac{z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j}{\sum_{j=1}^n z_j^2} \quad (2.2)$$

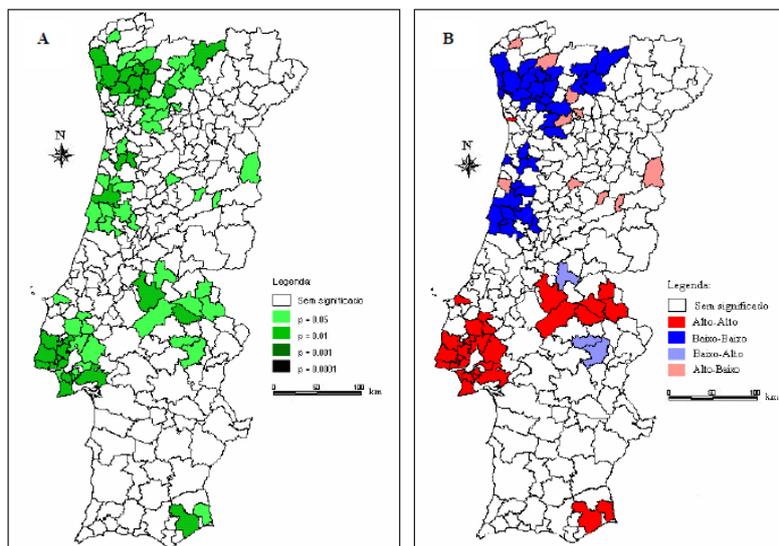
Onde:

- n = nº de áreas;
- z_i = valor da variável considerada na área i ;
- \bar{z} = valor médio da variável na região do estudo;
- w_{ij} = elementos da matriz padronizada de proximidade espacial;
- z_j = valor da variável considerada na área j ;

A ferramenta de visualização aplicada ao Índice Moran Local é conhecida pelo Mapa de Significância LISA e o Mapa de Clusters LISA. No Mapa de Significância LISA, as áreas da área de estudo são divididas em quatro grupos. O primeiro grupo relativo às áreas não significantes; o segundo relativo às áreas com significância entre 0,05 e 0,01; o terceiro relativo às áreas com significância entre 0,01 e 0,001; e o quarto relativo às áreas com significância maior que 0,001. Em relação ao Mapa de Clusters LISA, as áreas são classificadas de acordo com os quadrantes do Gráfico de Dispersão de Moran, ou seja, áreas com autocorrelação espacial estatisticamente significativa (NEVES et al., 2000).

Na Figura 6, são apresentados exemplos de mapas de significância e *clusters* para a taxa de mortalidade por Sida em Portugal, entre os anos de 1996 e 2000 (NOSSA, 2005).

Figura 6 – Exemplo de mapa de Significância e Clusters LISA



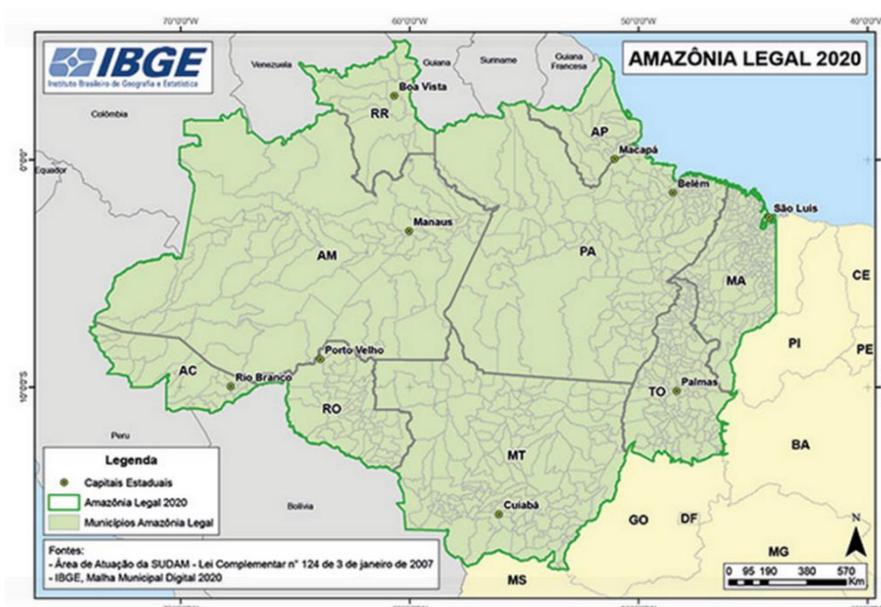
Fonte: Nossa (2005)

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

A Amazônia Legal é uma região política-administrativa, instituída pela atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), em concordância com a Lei Complementar nº 124 de 3 de janeiro de 2007 (IBGE, 2023). Com 5.015.146,008 km², a Amazônia Legal abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte dos estados do Maranhão e Mato Grosso (Figura 7). A região representa 58,93% do território brasileiro e abriga 13,12% da população (26.644.564 habitantes) (IBGE, 2023).

Figura 7 – Amazônia Legal



Fonte: IBGE (2023)

No período de 2012 a 2021, os nove estados da Amazônia Legal concentraram 61% dos conflitos por terra documentados pela CPT. De acordo com a comissão, ao longo desses dez anos há um recrudescimento dos conflitos na região, que em 2020 registrou 1.042 conflitos por terra. Nesse mesmo período, a região observou também o aumento significativo da taxa de desmatamento que alcançou 10,1 mil km², em 2019, e pico em 2021, quando foram detectados 13 mil km² (PRODES, 2022).

3.2 Dados

A principal base de dados utilizada neste trabalho refere-se aos conflitos documentados pela CPT que desde 1985 divulga anualmente um relatório, intitulado Conflitos no Campo Brasil, com as ocorrências de conflitos e violências sofridas pelos trabalhadores e trabalhadoras da terra. Para a CPT, os conflitos são ações de resistência e enfrentamento que acontecem em diferentes contextos sociais no âmbito rural envolvendo a luta pela terra, água, direitos e pelos meios de trabalho e produção, e acontecem entre classes sociais, entre os trabalhadores, ou por causa da ausência ou má gestão de políticas públicas (CPT, 2022). Na base da CPT, os registros são catalogados por situações de disputas em conflitos por terra, pela água, conflitos trabalhistas, em tempos de seca, conflitos em áreas de garimpo e conflitos sindicais.

Para o escopo desse trabalho, foram selecionadas as ocorrências, no período de 2012 a 2021, de conflitos por terra que, de acordo com a CPT (2023), são ações de resistência e enfrentamento pela posse, uso e propriedade da terra e pelo acesso aos recursos naturais, tais como: seringais, babaçuais ou castanhais, dentre outros (que garantam o direito ao extrativismo), quando envolvem posseiros, assentados, quilombolas, geraizeiros, indígenas, pequenos arrendatários, camponeses, sem-terra, seringueiros, camponeses de fundo e fecho de pasto, quebradeiras de coco babaçu, castanheiros, faxinalenses etc. Cada situação de conflito é considerada pela CPT como uma ocorrência, ou seja, em uma mesma área pode ocorrer mais de um conflito ao longo do ano. A CPT disponibiliza os conflitos anuais em planilhas digitais, que além das informações referentes ao conflito, como nome (ex.: terra indígena, áreas quilombolas, fazendas etc.), data e município de ocorrência, contempla também o número de famílias afetadas, o tipo de propriedade, o tipo de situação jurídica, o tipo de violência sofrida e a categoria social que causou e que sofreu o conflito. O preenchimento das informações varia de acordo com o conflito.

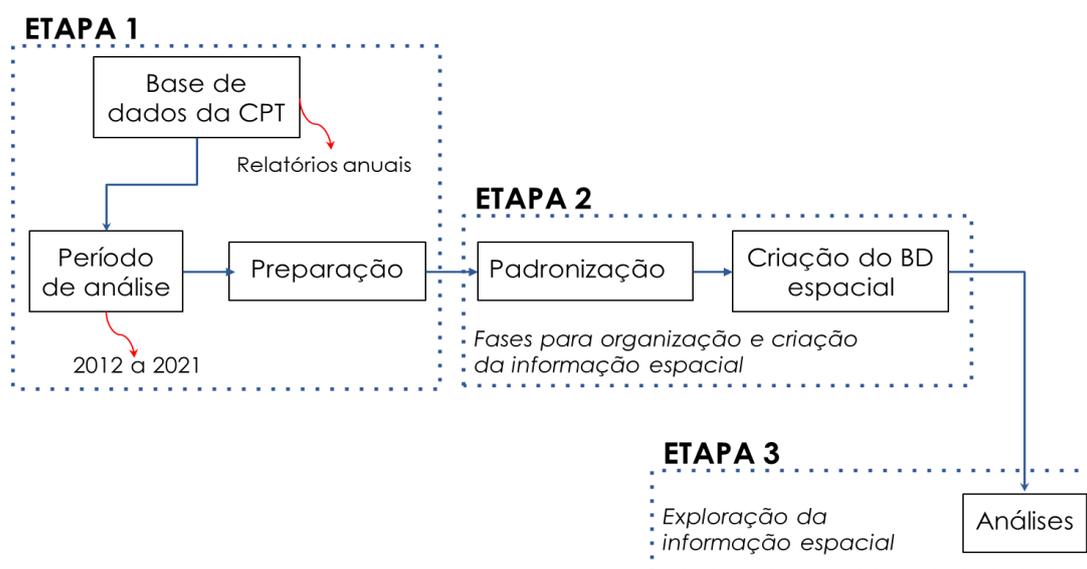
Além da base da CPT, foram também utilizadas outras duas bases de dados a nível municipal. A primeira refere-se aos incrementos (em km²) anuais de desmatamento, identificados pelo Projeto PRODES (INPE), para o período de

2012 a 2021. A segunda é a classificação das Trajetórias Tecnoprodutivas (TT) da economia agrária amazônica proposta por Costa (2022), para o ano de 2017. Na base de Costa (2022), cada município da Amazônia Legal é classificado pela TT dominante, ou seja, a TT que contribui com mais de 50% no valor bruto da produção agropecuária. São seis categorias de TTs, sendo três camponesas (TT1, TT2 e TT3) e três patronais (TT4, TT5&6 e TT7), conforme descrito na seção 2.2.

3.3 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos podem ser divididos em três grandes etapas. A primeira está associada a seleção das tabelas referentes aos conflitos por terra na base da CPT e preparação dos dados para a segunda fase que compreendeu a organização e a criação da informação espacial desses conflitos sistematizada em um banco de dados. Essas duas fases estão associadas a criação do banco de dados de conflitos. Na terceira fase procedeu-se à análise exploratória a nível municipal dos conflitos por terra, aos quais foram integrados os dados de desmatamento e das TTs orientadas por três perguntas. A Figura 8 detalha o fluxograma metodológico e nas subsecções seguintes são descritas detalhadamente cada fase.

Figura 8 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Produção do Autor.

3.4 Criação do Banco de Dados de Conflitos

Na base da CPT, a indexação dos conflitos é feita pelo nome do conflito, o que dificulta sua indexação espacial, haja vista a ausência da informação sobre a localização exata de ocorrência do conflito. Para esse trabalho, utilizamos a informação do município de ocorrência para associar os conflitos a uma geometria espacial. Quando uma ocorrência foi relacionada a mais de um município, esta ocorrência foi atribuída para cada um dos municípios associados. Em função disso, o somatório de conflitos na base de dados é diferente do total constante nos relatórios da CPT (Apêndice A). Além disso, as planilhas anuais contendo a relação dos conflitos são disponibilizadas em formato .pdf impossibilitando a manipulação desses dados. Sendo assim, foi necessária a realização de uma sequência de etapas até a criação da informação espacial dos conflitos contidos na base da CPT, descritas nas seções a seguir.

3.4.1 Etapa 1: seleção e preparação dos dados de conflitos por terra

Para cada ano de análise (de 2012 a 2021), foi selecionada a planilha com as ocorrências de conflitos por terra para todo o Brasil, em formato .pdf, no site <https://www.cptnacional.org.br/biblioteca-virtual> da CPT (CEDOC – Dom Tomás Balduino). Após o download, as dez planilhas foram convertidas para o formato .xlsx, tornando-as, assim, editáveis. Essa etapa de preparação dos dados é fundamental para a manipulação e construção de um banco de dados espacial. As Figuras 9 e 10 ilustram, respectivamente, a tabela referente ao ano de 2018 no formato original (.pdf) e após a conversão (.xlsx).

Vale ressaltar que a formatação das planilhas da CPT não é padronizada entre um ano e outro, de modo que, após a conversão, é necessária uma checagem minuciosa e criteriosa para verificar inconsistências, como a presença de células mescladas na tabela. Na tabela final, cada linha deve corresponder a um conflito. As Figuras 9 e 10 exemplificam essa situação, onde mesmo após a conversão, a tabela manteve sua formatação adequada para os propósitos desse trabalho.

Figura 9 - Tabela original (formato .pdf)

Ocorrências de Conflitos por Terra Brasil 2018																			
Acre																			
Estado	Municípios	Nome do Conflito	Área	Data	Famílias Envolvidas	Tipo de Propriedade	Situação Jurídica	Famílias Expulsas	Tentativa Ameaça Expulsão	Despejadas	Ameaças de Despejo	Casas Destruidas	Ruínas Destruidas	Participantes Destruidos	Pistola gem	Invasão	Categoria Sofreu Ação	Categoria Causou Ação	Tipo Violência
AC	Acrelândia	Fazenda Jéssica		19/06/2018	72	Pública	Litígio				72						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. do Senhor Viana/Ramal da 7ª Estrada AC-475/Gl. Porto Luiz		19/06/2018	28	Pública	Litígio				28						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Fazenda do Dr. Roberto	2000	19/06/2018	60	Pública	Litígio				60						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. da Rondobrás/BR-364/Km 105/Gleba Porto Luiz	14000	04/09/2018	12	Pública	Litígio				12						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. do Zé Capim/BR-364/Km 105	1800	19/06/2018	40	Pública	Litígio				40						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. Graúna/BR-364	2000	19/06/2018	80	Pública	Litígio				80						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Fazenda Canaã		19/06/2018	72	Pública	Litígio				72						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Seringal Fortaleza		04/09/2018	60	Pública	Litígio				60						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Ramal Campo Novo		04/09/2018	45	Pública	Litígio				45						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Seringal Porto Dias		04/09/2018	80	Pública	Litígio				80						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Ocupação do Baião		19/06/2018	38	Pública	Litígio				38						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Fazenda Zé Juína		19/06/2018	50	Pública	Litígio				50						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. Girassol/Ocup. do Brito		19/06/2018	14	Pública	Litígio				14						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Acrelândia	Faz. Sara/Gleba Porto Luiz		19/06/2018	30	Pública	Litígio				30						Possesiros	Fazendeiro	
AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Perseverança		07/03/2018	25	Pública	Litígio			25							Extrativistas	Fazendeiro	
AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Pirapora	5000	07/03/2018	322	Pública	Litígio				322						Seringueiros	Fazendeiro	
AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Macapá	5302	07/03/2018	114	Pública	Litígio				114						Seringueiros	Fazendeiro	
AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Bom Lugar/Com. Nova Vida	56000	07/03/2018	69	Pública	Litígio			69							Rbermhos	Fazendeiro	
AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Novo Axiloma Residência/Ocup. do Diva	47000	07/03/2018	48	Pública	Litígio				48						Possesiros	Fazendeiro	

Fonte: Produção do Autor.

Figura 10 - Tabela convertida (formato .xlsx)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Ocorrências de Conflitos por Terra Brasil 2018																			
2	Acre																			
3	Estado	Municípios	Nome do Conflito	Área	Data	Famílias Envolvidas	Tipo de Propriedade	Situação Jurídica	Famílias Expulsas	Tentativa Ameaça Expulsão	Despejadas	Ameaças de Despejo	Casas Destruidas	Ruínas Destruidas	Participantes Destruidos	Pistola gem	Invasão	Categoria Sofreu Ação	Categoria Causou Ação	Tipo Violência
4	AC	Acrelândia	Fazenda Jéssica		19/06/2018	72	Pública	Litígio				72						Possesiros	Fazendeiro	
5	AC	Acrelândia	Faz. do Senhor Viana/Ramal da 7ª Estrada AC-475/Gl. Porto Luiz		19/06/2018	28	Pública	Litígio				28						Possesiros	Fazendeiro	
6	AC	Acrelândia	Fazenda do Dr. Roberto	2000	19/06/2018	60	Pública	Litígio				60						Possesiros	Fazendeiro	
7	AC	Acrelândia	Faz. da Rondobrás/BR-364/Km 105/Gleba Porto Luiz	14000	04/09/2018	12	Pública	Litígio				12						Possesiros	Fazendeiro	
8	AC	Acrelândia	Faz. do Zé Capim/BR-364/Km 105	1800	19/06/2018	40	Pública	Litígio				40						Possesiros	Fazendeiro	
9	AC	Acrelândia	Faz. Graúna/BR-364	2000	19/06/2018	80	Pública	Litígio				80						Possesiros	Fazendeiro	
10	AC	Acrelândia	Fazenda Canaã		19/06/2018	72	Pública	Litígio				72						Possesiros	Fazendeiro	
11	AC	Acrelândia	Seringal Fortaleza		04/09/2018	60	Pública	Litígio				60						Possesiros	Fazendeiro	
12	AC	Acrelândia	Ramal Campo Novo		04/09/2018	45	Pública	Litígio				45						Possesiros	Fazendeiro	
13	AC	Acrelândia	Seringal Porto Dias		04/09/2018	80	Pública	Litígio				80						Possesiros	Fazendeiro	
14	AC	Acrelândia	Ocupação do Baião		19/06/2018	38	Pública	Litígio				38						Possesiros	Fazendeiro	
15	AC	Acrelândia	Fazenda Zé Juína		19/06/2018	50	Pública	Litígio				50						Possesiros	Fazendeiro	
16	AC	Acrelândia	Faz. Girassol/Ocup. do Brito		19/06/2018	14	Pública	Litígio				14						Possesiros	Fazendeiro	

Fonte: Produção do Autor.

3.4.2 Etapa 2: Padronização dos Dados

Após a conversão e preparação das dez tabelas, foram selecionados apenas os conflitos que ocorrem em municípios pertencentes aos nove estados da Amazônia Legal. Além disso, para a posterior espacialização, foi checada a ortografia dos nomes dos municípios em relação a base de municípios do IBGE, para o ano de 2021. Para os municípios com conformidade, foi necessário a correção dos nomes. Na Figura 11 é ilustrado um exemplo deste tipo de inconformidade encontrada nas tabelas. O município Alta Floresta D'Oeste foi digitado sem o apóstrofo e com a letra 'd' minúscula. Essa etapa fez-se necessária para associar os conflitos à uma geometria espacial.

Figura 11 - Exemplo de inconformidade no nome do município

Ocorrências de Conflitos - Terra Brasil 2018							
RO	Alta Floresta do Oeste	Povo Wajuru		12/06/2018	Área indígena	Em fase de Reconhecimento	

Fonte: Produção do Autor.

Outro tipo de inconformidade encontrada foi em relação a atribuição errônea do estado ao qual o município pertence. Este tipo de erro está relacionado principalmente às terras indígenas e quilombolas, onde seus territórios não seguem limites políticos administrativos. Na Figura 12 é ilustrado um exemplo deste tipo de inconformidade. O município Matupá não pertence ao estado do Pará, e sim ao estado do Mato Grosso.

Figura 12 - Exemplo de município atribuído ao estado errado

Ocorrências de Conflitos - Terra (2020)			
PA	Guarantã do Norte, Altamira, Matupá	T.I. Panará	26/05/2020

Fonte: Produção do Autor.

Outro exemplo de inconformidade é apresentado na Figura 13. Nesse exemplo, ao dividir o registro pelos municípios de ocorrência, foi necessário atribuir o estado correto a cada município. Assim, além da atribuição do conflito Seringal Bananeira para cada um dos municípios (Boca do Acre e Rio Branco), o município Boca do Acre foi atribuído ao estado correto, o do Amazonas.

Figura 13 - Atribuição da ocorrência/conflito para cada município

AC	Boca do Acre/Rio Branco	Seringal Bananeira	18/12/2013
----	-------------------------	--------------------	------------

↕

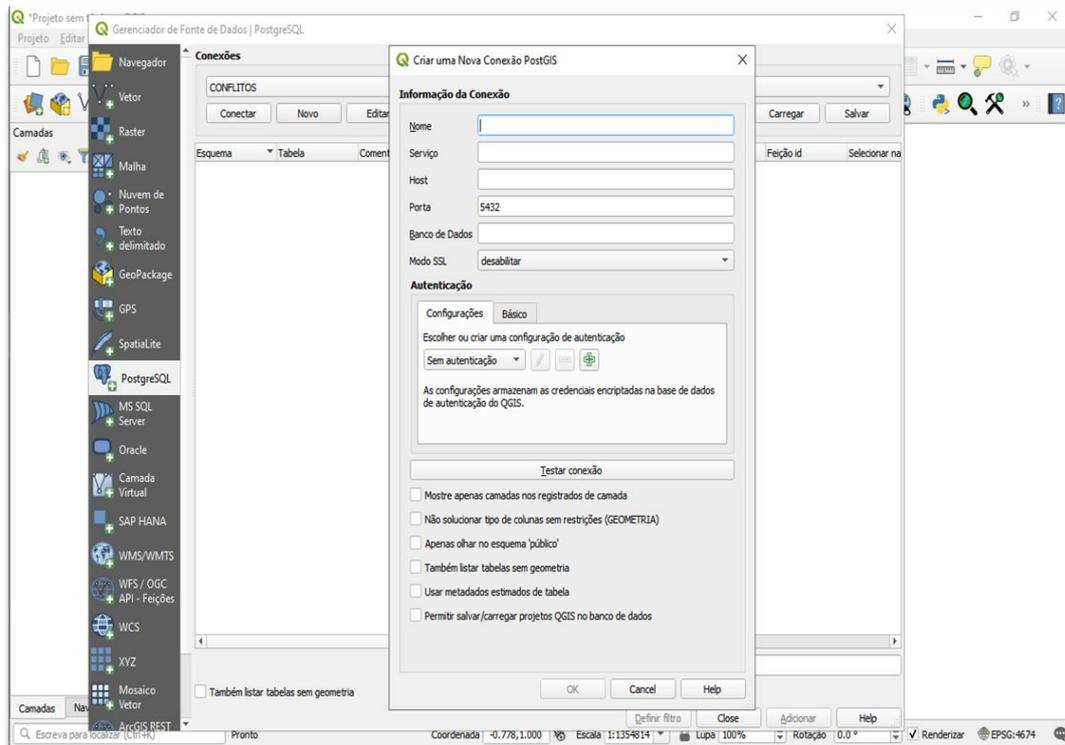
AM	Boca do Acre	Seringal Bananeira	18/12/2013
AC	Rio Branco	Seringal Bananeira	18/12/2013

Fonte: Produção do Autor.

3.4.3 Etapa 3: Criação do Banco de Dados

A criação do banco de dados foi realizada por meio do gerenciador de banco de dados PostgreSQL. Após a criação do banco de dados, que foi denominado como Banco de Dados de Conflitos, a extensão espacial PostGIS foi instalada no próprio gerenciador para possibilitar a manipulação e integração com outros dados geográficos. A partir desta etapa, utilizou-se do Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS para estabelecer uma conexão entre os dois softwares, conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Conexão entre SIG e PostgreSQL



Fonte: Produção do Autor.

Com a conexão efetuada, todas as tabelas que estavam em formato .xlsx foram convertidas para o formato .csv (Character-separated values). Essa última conversão foi necessária para a correta importação das tabelas no banco de dados conectado ao SIG. Por fim, para tornar o dado espacial, ou seja, para que fosse possível visualizar geograficamente os municípios e as suas respectivas ocorrências de conflitos e demais atributos oriundos das tabelas da CPT, os nomes e os códigos dos municípios presentes nas tabelas das malhas municipais do IBGE foram relacionados às tabelas importadas, atribuindo a elas uma camada vetorial correspondente ao polígono de cada município.

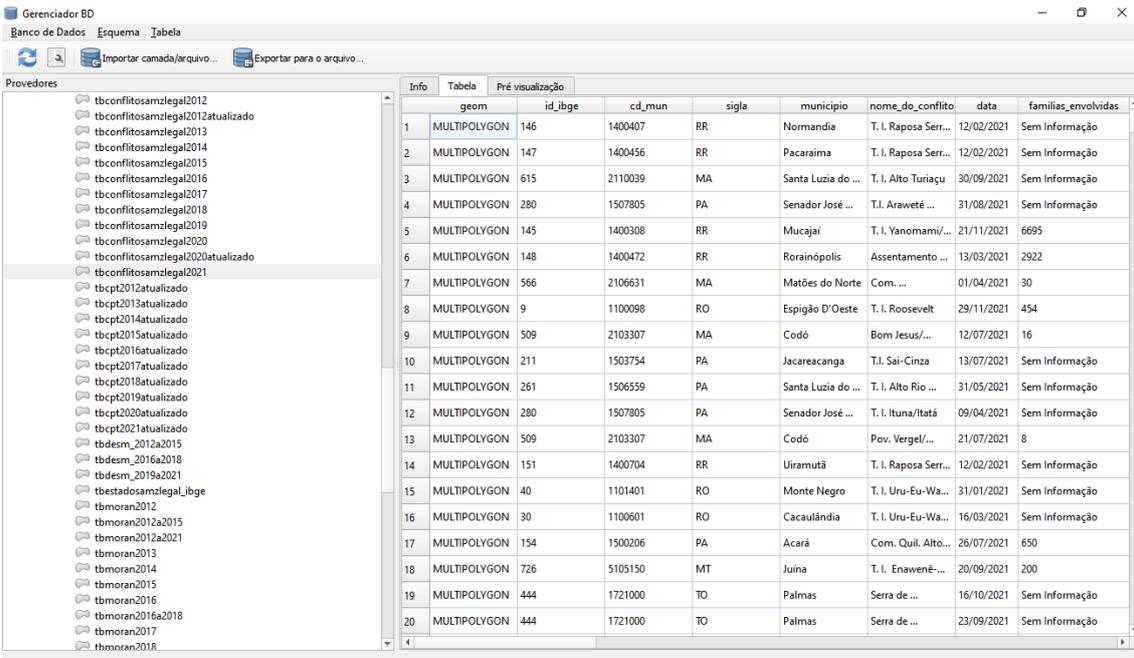
3.4.4 Banco de dados de conflitos por terra

A Figura 15 apresenta o banco de dados de conflitos por terra para a Amazônia Legal, contendo a base de conflitos documentada pela CPT no período de 2012 a 2021. No banco de dados, as informações estão organizadas por ano e podem ser consultadas e manipuladas a nível de município ou por conflito. Em cada ano, 13 colunas de atributos totalizaram, aproximadamente, 159.000 dados para o período de dez anos analisados.

Com a importação de outras bases de dados, por meio de *scripts* de consulta, é possível estabelecer uma relação entre duas ou mais tabelas e a criação de mapas qualitativos, quantitativos e dinâmicos. Além disso, devido a facilidade de manipulação do banco de dados com a linguagem SQL, as tabelas podem ser atualizadas e/ou alteradas de forma sistemática.

A partir desta categórica ferramenta de análise de dados espaciais referente aos conflitos por terra na Amazônia Legal, a possibilidade de integração com outros tipos de dados geoespaciais se tornou uma atividade relativamente simples de ser realizada, assim como amplia a capacidade de análise de determinadas variáveis que, sem conexões com outras, possuem difícil interpretação.

Figura 15 - Banco de Dados de Conflitos



	geom	id_ibge	cd_mun	sigla	municipio	nome_do_conflito	data	familias_envolvidas
1	MULTIPOLYGON	146	1400407	RR	Normandia	T. I. Raposa Serr...	12/02/2021	Sem Informação
2	MULTIPOLYGON	147	1400456	RR	Pacaraima	T. I. Raposa Serr...	12/02/2021	Sem Informação
3	MULTIPOLYGON	615	2110039	MA	Santa Luzia do ...	T. I. Alto Turiagu	30/09/2021	Sem Informação
4	MULTIPOLYGON	280	1507805	PA	Senador José ...	T. I. Araweté ...	31/08/2021	Sem Informação
5	MULTIPOLYGON	145	1400308	RR	Mucajá	T. I. Yanomami/...	21/11/2021	6695
6	MULTIPOLYGON	148	1400472	RR	Rorainópolis	Assentamento ...	13/03/2021	2922
7	MULTIPOLYGON	566	2106631	MA	Matões do Norte	Com. ...	01/04/2021	30
8	MULTIPOLYGON	9	1100098	RO	Espigão D'Oeste	T. I. Roosevelt	29/11/2021	454
9	MULTIPOLYGON	509	2103307	MA	Codó	Bom Jesus/...	12/07/2021	16
10	MULTIPOLYGON	211	1503754	PA	Jacareacanga	T. I. Sai-Cinza	13/07/2021	Sem Informação
11	MULTIPOLYGON	261	1506559	PA	Santa Luzia do ...	T. I. Alto Rio ...	31/05/2021	Sem Informação
12	MULTIPOLYGON	280	1507805	PA	Senador José ...	T. I. Ituna/Itatá	09/04/2021	Sem Informação
13	MULTIPOLYGON	509	2103307	MA	Codó	Pov. Vergel/...	21/07/2021	8
14	MULTIPOLYGON	151	1400704	RR	Uiramutã	T. I. Raposa Serr...	12/02/2021	Sem Informação
15	MULTIPOLYGON	40	1101401	RO	Monte Negro	T. I. Uru-Eu-Wa...	31/01/2021	Sem Informação
16	MULTIPOLYGON	30	1100601	RO	Cacaulândia	T. I. Uru-Eu-Wa...	16/03/2021	Sem Informação
17	MULTIPOLYGON	154	1500206	PA	Acará	Com. Quil. Alto...	26/07/2021	650
18	MULTIPOLYGON	726	5105150	MT	Juina	T. I. Enawené-...	20/09/2021	200
19	MULTIPOLYGON	444	1721000	TO	Palmas	Serra de ...	16/10/2021	Sem Informação
20	MULTIPOLYGON	444	1721000	TO	Palmas	Serra de ...	23/09/2021	Sem Informação

Fonte: Produção do Autor

3.5 Etapa 3: Análises

Após a criação da informação espacial, com a espacialização dos conflitos por terra por município, realizou-se a análise desses dados guiada por três perguntas: 1) Qual o comportamento e a dinâmica dos conflitos por terra na AMZ Brasileira no período de 2012 a 2021? 2) Há regimes espaciais quanto à ocorrência de conflitos? e 3) Como os conflitos por terra e a paisagem refletem a dinâmica da economia agrária?

Para responder a primeira pergunta, foi conduzida a análise exploratória por ano e por estado, considerando o total de conflitos, categoria social que causou o conflito e categoria social que sofreu o conflito. Foi desenvolvido um *script* para agrupar os municípios correspondentes ao mesmo conflito, permitindo que as categorias de interesse fossem analisadas de acordo com os dados originais da CPT. Para cada categoria, foram construídos gráficos ilustrativos.

Para a análise espacial, primeiramente, foram definidos três períodos de comportamento da ocorrência de conflitos: de 2012 a 2015, com média anual de 452 conflitos; 2016 a 2018, com média anual de 654 conflitos, e 2018 a 2021, com média anual de 811 conflitos. Assim, os conflitos agregados por município foram também agregados por período, a fim de identificar clusters espaciais de ocorrência dos conflitos. Para isso, foram utilizados índices que medem a associação espacial (Índice de Moran), global e local. Enquanto os indicadores globais fornecem um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados, os indicadores locais produzem um valor específico para cada objeto, permitindo assim, a identificação de agrupamentos. O Indicador de Associação Espacial Local (LISA) corresponde a uma decomposição do índice de Moran Global, permitindo a construção de um mapa de dependência espacial local, portanto apresenta maior detalhamento em relação ao indicador global.

O cálculo desses índices de associação espacial foi efetuado no software GeoDa e a pseudo-significância executada com a opção de 999 permutações. Ao final dessa etapa, foram geradas a associação espacial global (Índice de Moran) e local (LISA MAP), bem como o mapeamento que representa o diagrama de espalhamento de Moran (BOX MAP).

Por fim, à base espacializada dos conflitos por terra foram integrados os dados dos incrementos anuais de desmatamento e das TTs para atender a terceira pergunta: Como os conflitos por terra e a paisagem refletem a dinâmica da economia agrária? Assumimos que o desmatamento pode ser usado como uma *proxy* de dinâmica da paisagem em bioma florestal. Assim, para essa análise, adotamos o ano de 2017, para o qual temos a classificação mais recente das TTs para os municípios da Amazônia Legal, como marco, de modo que o período foi dividido em dois: de 2012 a 2017, a fim de caracterizar a distribuição dos conflitos e do desmatamento no período que culminou com as TTs, e de 2018 a 2021, buscando entender as tendências no período mais recente. Para cada município, os dados anuais de conflitos e incrementos de desmatamento foram então agregados por período de análise. Além disso, para o conjunto de municípios de cada TT, foram também quantificados o número de conflitos e o desmatamento acumulados em cada período. Por fim, foram construídos mapas com a espacialização dos dados para auxiliar a análise e identificação das tendências.

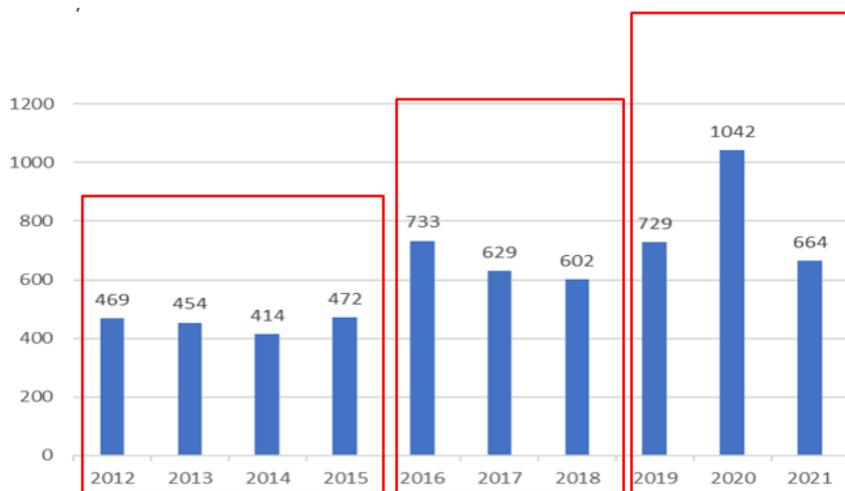
4 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos durante este trabalho, os quais são elencados de acordo com as três perguntas propostas no item 3.5 da seção metodológica. É importante mencionar que as análises só foram possíveis após a construção do banco de dados de conflitos e a espacialização dos conflitos por terra ocorridos na Amazônia Legal no período de 2012 a 2021.

4.1 Qual o comportamento e a dinâmica dos conflitos por terra na AMZ Brasileira no período de 2012 a 2021?

A análise exploratória contemplou a análise dos acumulados anuais de conflitos por ano e por estado considerando a categoria social que causou e a que sofreu o conflito. Durante o período analisado, a CPT contabilizou 6.208 conflitos por terra na Amazônia Legal, representando mais de 60% dos conflitos por terra ocorridos no Brasil. A Figura 16, produzida a partir de consultas ao banco de dados, ilustra o acumulado anual de conflitos por terra registrados nos nove estados pertencentes a Amazônia Legal ao longo do período analisado.

Figura 16 - Acumulado Anual – 2012 a 2021



Fonte: Produção pelo Autor.

Com base nessa figura, foi possível identificar três períodos de comportamento dos conflitos por terra na Amazônia Legal. O primeiro, entre os anos de 2012 e

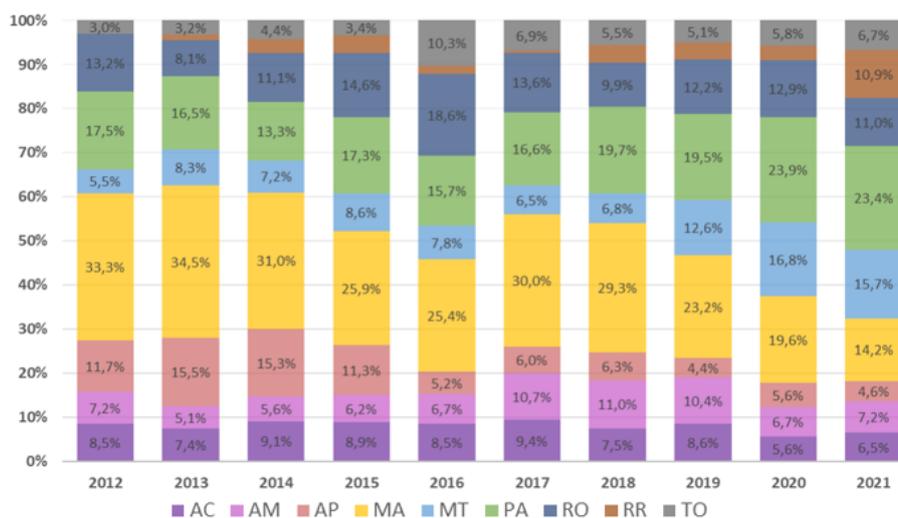
2015, registrou 1.809 ocorrências de conflitos (29,1%). Nesse período, o número anual de conflitos por terra não apresentou variação expressiva, com média anual de 452,25 conflitos. No período definido entre 2016 e 2018, durante o governo Temer, foram registrados 1.964 conflitos (31,6%), com expressivo aumento dos registros no ano de 2016, quando foram registrados 733 conflitos, e relativa queda nos anos seguintes, mas ainda acima dos 600 conflitos/ano. É importante mencionar que 2016 foi um ano de instabilidade jurídica com o impeachment da presidenta Dilma. Por sua vez, no último período, entre 2019 e 2021, durante o governo Bolsonaro, a média de conflitos/ano foi de 811,6, com pico em 2020 quando foram registrados 1.042 conflitos. Nesses três anos foram registrados 2.435 conflitos (39,2%). A desconstrução das legislações de proteção e garantia dos direitos dos povos amazônidas e seus territórios e a busca de medidas infralegais avançaram ao longo dos anos, atingindo seu ápice no governo Bolsonaro (2019-2022), que facilitou o “passar a boiada” sobre as terras Amazônicas (PARREIRAS, et al., 2023).

Ao longo dos dez anos analisados, de acordo com os dados da CPT, os anos de 2016, 2019 e 2020 registraram os maiores acumulados anuais de conflitos por terra, acima da casa dos 700. É importante destacar que para o ano de 2020, o número de conflitos também tem influência da pandemia pela COVID-19, negligenciada pelo governo Federal. Neste ano, muitos conflitos foram relacionados à omissão e à conivência especialmente do Estado perante as situações de exposição e vulnerabilidade que muitas famílias se encontraram e pela dependência das próprias comunidades para a tomada de ações de controle na propagação do vírus.

Além da análise do total de conflitos por ano, foi realizada a consulta no banco de dados em relação a distribuição destes conflitos em cada estado pertencente a Amazônia Legal. Conforme ilustra a Figura 17, no período analisado, a contribuição dos estados do Maranhão e Amapá, no total de conflitos por terra registrados na Amazônia Legal, diminuiu, enquanto a participação do Mato Grosso, do Pará e de Roraima aumentou. No caso de Roraima, o pico de conflitos em 2021, que representaram 10,9% do total ocorrido na Amazônia Legal, está relacionado com as violências ocorridas contra os territórios e povos

indígenas, em particular os Yanomamis. Os demais estados oscilam registrando picos de ocorrência em determinados anos. Os estados do Acre e do Amazonas registraram picos na ocorrência de conflitos no ano de 2017, enquanto Tocantins e Rondônia no ano de 2016.

Figura 17 - Distribuição dos conflitos por estado e por ano



Fonte: Produção pelo Autor.

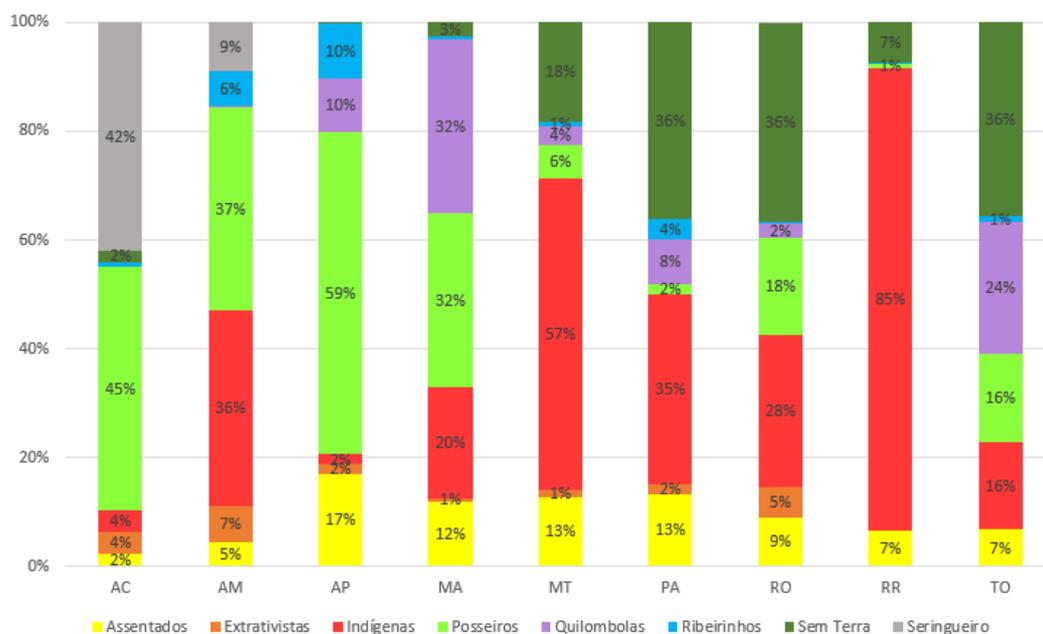
A partir desta distribuição do acumulado anual de conflitos em cada estado, se fez necessária a análise das demais categorias de interesse que pudessem favorecer o entendimento sobre esta dinâmica dos conflitos por terra na Amazônia Legal.

4.1.1 Categoria - Quem sofreu o conflito

Dentre os diversos agentes sociais que sofreram o conflito por terra registrados pela CPT, foram selecionados os mais representativos, conforme apresenta a Figura 18. Na figura, os valores percentuais referem-se à contribuição de cada categoria que sofreu o conflito em cada estado, considerando o acumulado das ocorrências nos dez anos analisados. Para as categorias com pouca

contribuição, os valores percentuais não foram destacados no gráfico para não dificultar a visualização das informações.

Figura 18 - Contribuição da categoria que sofreu a ação por estado



Fonte: Produção pelo Autor.

A Figura 18 ressalta a magnitude das violências contra os povos indígenas e seus territórios, especialmente no estado de Roraima, que sofreram 85% dos conflitos ocorridos no estado. Esses conflitos foram intensificados sobretudo após 2020, em consequência de narrativas, decretos e projetos de lei que incentivaram a exploração mineral em terras indígenas. Os povos da etnia Yanomami se viram expostos ao garimpo ilegal que culminou, nos anos seguintes, em uma crise humanitária. Vale ressaltar que, além de Roraima, os conflitos contra os povos indígenas se destacam no Mato Grosso (57%), Amazonas (38%), Pará (35%) e Rondônia (28%).

Os posseiros representam a categoria que mais sofreu violências nos estados do Amapá (59% do total de conflitos), Acre (45%) e no Amazonas (37%). No Maranhão, os conflitos contra os posseiros representam 32%, mesmo percentual

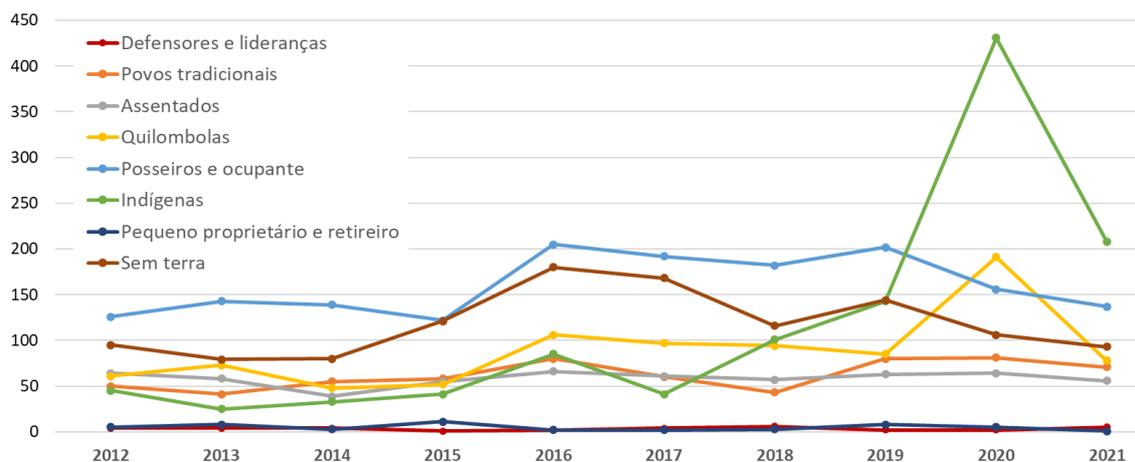
que os conflitos contra os quilombolas, enquanto em Rondônia e Tocantins é da ordem de 20%.

Os conflitos por terra envolvendo os sem-terra se destacam nos estados do Pará, Rondônia e Tocantins, ao representarem 36% do total de conflitos registrados em cada estado. Além desses, essa categoria sofreu 18% dos conflitos ocorridos no estado do Mato Grosso e 7% no estado de Roraima.

Os conflitos contra seringueiros ocorreram principalmente no estado do Acre, que representou 42% do total de conflitos ocorridos nesse estado, e no Amazonas, com 5%. Em contrapartida, os conflitos contra quilombolas representaram 32% do total de conflitos no estado do Maranhão, 24% no Tocantins, 10% no Amapá, 8% no Pará, 4% no Mato Grosso e 2% em Rondônia.

Para complementar a análise, a Figura 19 apresenta o comportamento anual dos conflitos por categoria social que sofreu a violência. Para fins de ilustração, algumas categorias foram agregadas. De modo geral, observa-se a intensificação dos conflitos contra algumas categorias, como, por exemplo, os posseiros e ocupantes e os quilombolas, a partir de 2016, os indígenas, a partir de 2018 e os povos tradicionais, a partir de 2019. Vale ressaltar que a pandemia de COVID-19, em 2020, influenciou o pico de conflitos contra povos indígenas no referido ano. As demais categorias mantiveram tendência de estabilidade, sem flutuações, ao longo do período.

Figura 19 – Comportamento anual dos conflitos por categoria que sofreu a violência.



Defensores e lideranças englobam sindicalista, liderança, aliado, advogado, agente pastoral, funcionário público, aliado, ativista dos direitos humanos, liderança indígena. Povos tradicionais compreende pescador, ribeirinhos, extrativistas, seringueiros, castanheiro e quebradeiras de coco babaçu.

Fonte: Produção pelo Autor.

Defensores e lideranças englobam sindicalista, liderança, aliado, advogado, agente pastoral, funcionário público, aliado, ativista dos direitos humanos, liderança indígena. Povos tradicionais compreende pescador, ribeirinhos, extrativistas, seringueiros, castanheiro e quebradeiras de coco babaçu.

4.1.2 Categoria – Quem causou o conflito

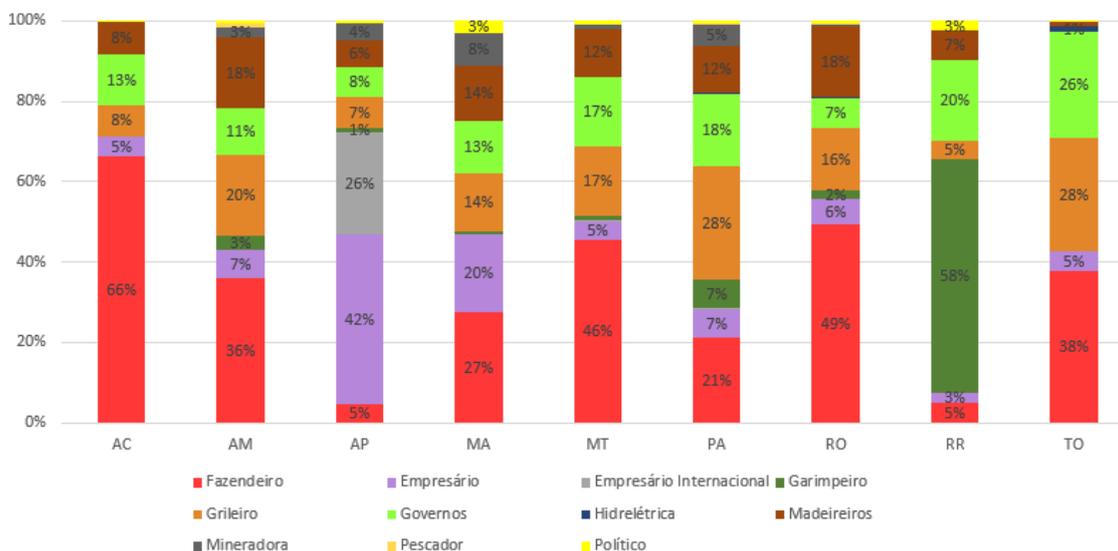
Assim como na categoria anterior, nesta análise foram selecionados os agentes sociais que causaram o conflito com maior participação nos relatórios da CPT. Sendo assim, a Figura 20 ilustra a contribuição desta categoria em cada estado, considerando o acumulado das ocorrências em todo o período de análise.

O fazendeiro é a categoria que mais causou conflitos nos estados do Acre (66%), Rondônia (49%), Mato Grosso (46%), Tocantins (38%), Amazonas (36%) e Maranhão (27%). Sua contribuição também é expressiva no Pará, sendo responsável por 21% das ocorrências de conflitos.

Os grileiros provocaram quase 30% dos conflitos ocorridos no Tocantins e no Pará, 20% no Amazonas, e em torno de 15% nos estados do Mato Grosso,

Rondônia e Maranhão. Nos estados do Acre, Amapá e Roraima, essa categoria contribuiu com menos de 10% do total de conflitos de cada estado.

Figura 20 - Contribuição da categoria que causou a ação por estado



Fonte: Produção pelo Autor.

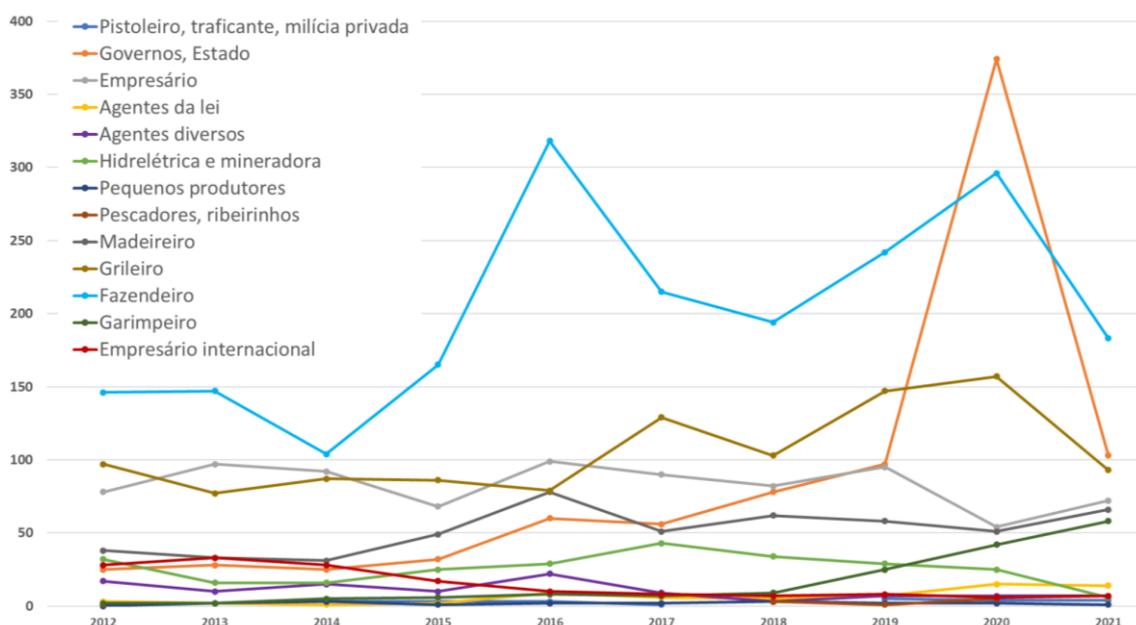
No Amapá, os conflitos causados por empresários representaram 68% do total de conflitos, dos quais 26% foram causados por empresários internacionais, categoria essa que só tem conflitos associados no referido estado. Em contrapartida, a categoria empresário causou conflitos em todos os demais estados, sendo responsável por cerca de 5% dos conflitos, com exceção do Maranhão onde contribuiu com 20% do total de conflitos. Vale ressaltar que Regina Bueno (2002) destaca que empresários e latifundiários são categorias complementares, não opostas, porque ambas se inscrevem em um mesmo espaço de referências e de significações; englobam a improdutividade, o trabalho escravo, o crime ambiental, a violência e o lucro.

Os conflitos causados pelos governos, em suas esferas federal, estadual ou municipal, ocorreram em todos os estados, sendo mais significativos no Tocantins (26%) e em Roraima (20%). Os conflitos envolvendo madeireiros só não ocorreram no estado do Tocantins, e representam até 18% do total de conflitos ocorridos em Rondônia e no Amazonas.

No estado de Roraima, assim como mencionado na análise anterior (seção 4.1.1), fica evidente a relação conflituosa entre o garimpo e os povos indígenas nos registros de conflitos por terra da CPT. O garimpo causou 58% dos conflitos ocorridos nos dez anos analisados no referido estado.

A fim de complementar a análise das categorias que causaram os conflitos por terra, a Figura 21 ilustra o comportamento anual do número de conflitos em cada categoria. Com base na figura, destacam-se algumas categorias que apresentaram tendência de aumento no número de conflitos causados por elas, como fazendeiros, grileiros, governos e Estado e garimpeiros. Novamente o pico em 2020 na categoria Governos e Estado está associado à pandemia de COVID-19.

Figura 21 – Comportamento anual dos conflitos por categoria que causou a violência



Fonte: Produção pelo Autor.

4.1.3 Conflitos por terras indígenas Yanomami

A fim de complementar a análise e considerando a crise humanitária envolvendo os Yanomamis deflagrada no início do ano de 2023, adicionalmente foi realizada a análise dos conflitos ocorridos nesse território. Com a criação do banco de

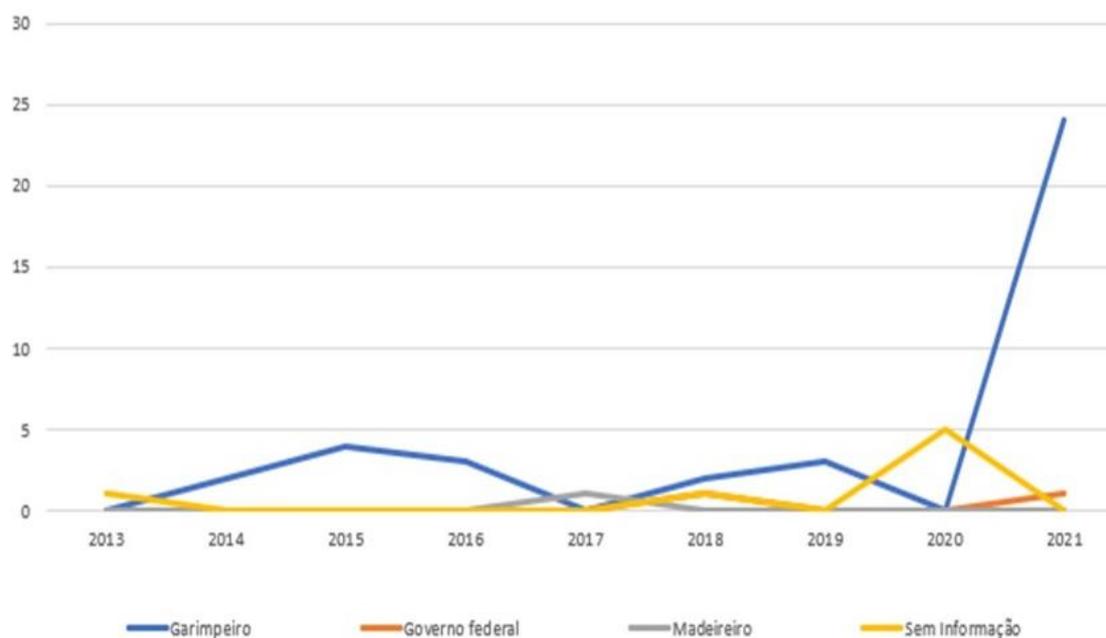
dados de conflitos, a análise dos dados e extração de informações relevantes de maneira rápida e confiável, possibilitou a visualização da dinâmica do garimpo ilegal presente em terras indígenas Yanomami. Com o Decreto Federal nº 10.966 de 11 de fevereiro de 2022, foi instituído o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Mineração Artesanal em Pequena Escala e a Comissão Interministerial para o Desenvolvimento da Mineração Artesanal e em Pequena Escala, favorecendo ainda mais extração de minerais garimpáveis, principalmente na região amazônica, que já vinha ocorrendo de maneira exponencial devido aos posicionamentos do Governo Federal frente às questões de exploração dos recursos naturais.

De acordo com Brasil (1967), a mineração corresponde às atividades com elevado volume de extração de minério e a utilização de diversos maquinários, uma vez que é necessário a pesquisa, exploração, lavra e beneficiamento dos minérios presentes no subsolo para o desenvolvimento econômico e industrial do país. Já o garimpo está relacionado às atividades de extração mineral de maneira mais simples e manual. Portanto, com a criação do decreto, o que se objetivou foi conceder aval para a mineração artesanal, ou seja, para a garimpagem em áreas onde a mineração é expressamente proibida, como em Parques Nacionais e em Terras Indígenas.

Conforme ilustrado na Figura 22, ao se analisar os conflitos por terra em áreas pertencentes aos povos Yanomami no banco de dados de conflitos, entre os anos de 2013 e 2021, o garimpo evoluiu gradativamente na região, atingindo, de maneira exponencial, um pico no final do período, um ano antes do decreto ser sancionado. Isto demonstra como o fomento do Governo Federal para um cenário propício para atividades ambientais ilegais reflete em transformações na paisagem e no cerceamento da vida dos povos originários de maneira muito rápida e extremamente prejudicial. Em dezembro de 2022, a situação vulnerável em que as famílias yanomami estavam expostas atingiu seu ápice e os meios de comunicação, nacionais e internacionais, deflagaram a crise humanitária presente nas terras indígenas.

Juntamente com o garimpo, impactos negativos são proporcionados devido a transformação da paisagem. Ao invadirem a floresta e escavarem a terra, poços são formados favorecendo a proliferação do mosquito transmissor da malária. A contaminação de rios por mercúrio, utilizado pelos garimpeiros para separar o ouro dos demais sedimentos, afeta diretamente a alimentação indígena que tem a pesca como uma das suas principais atividades extrativistas. E além destas negativas consequências, foram registradas pela CPT ocorrências de conflitos por terra envolvendo indígenas e garimpeiros que resultaram em tentativas de assassinado e em morte.

Figura 22 – Conflitos por terra em áreas indígenas Yanomami (2013 a 2021)



Fonte: Produção pelo Autor.

4.2 Há regimes espaciais quanto à ocorrência de conflitos?

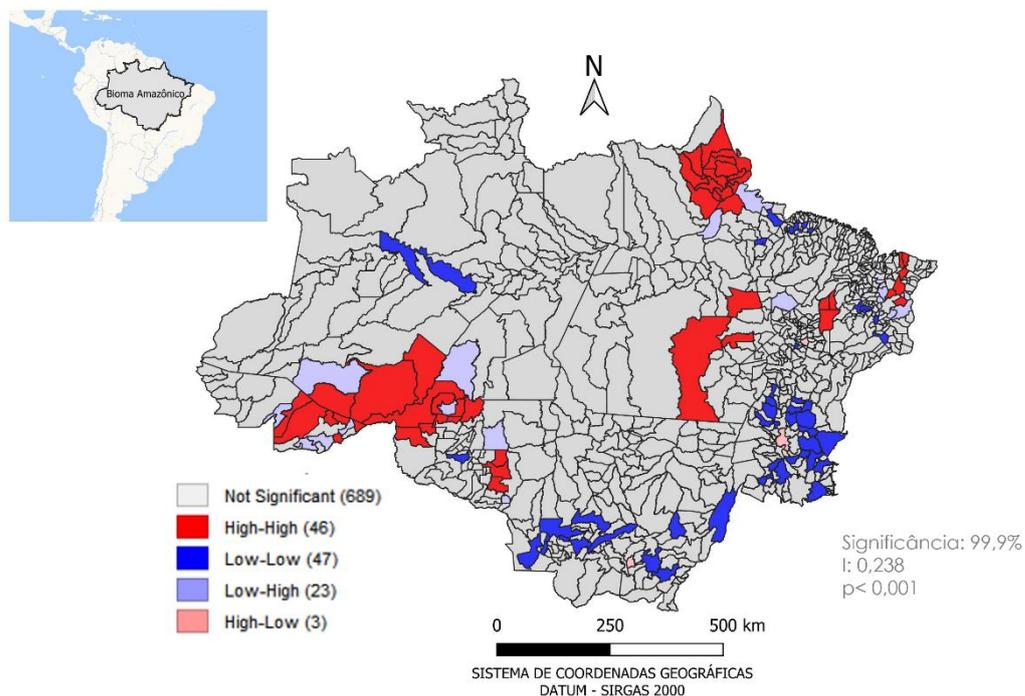
Os resultados da análise espacial, a partir do Índice de Moran e do LISA, para cada um dos três períodos de tendência, identificados na seção 4.1, são apresentados nas Figuras 23, 24 e 25¹. O Índice de Moran Global foi de 0,238

¹ Os clusters são significativos a 95%.

para 2012 a 2015, de 0,165 para 2-016 a 2018 e de 0,205 para 2018 a 2021, indicando baixa associação espacial em todos os períodos, porém significativa a $p < 0,001$, com teste de pseudo-significância baseado em 999 permutações aleatórias. De modo geral, observa-se que no último período (2018 a 2021) (Figura 25) há a expansão da área de abrangência do cluster High-High, ou seja, municípios com alto número de conflitos por terra cujos vizinhos também registraram um alto número de ocorrências. Enquanto, no período de 2012 a 2015, 46 municípios foram associados a esse agrupamento, entre 2018 a 2021 foram 55 municípios.

No primeiro período (2012 a 2015), dois clusters High-High sobressaem (Figura 23). O primeiro engloba quase todos os municípios do estado do Amapá e os conflitos estão associados à conformação da propriedade privada, por meio da grilagem e expansão do agronegócio, e à implantação de empreendimentos, como hidrelétricas. O segundo cluster, por sua vez, engloba a região da AMACRO, acrônimo para a região de fronteira do Amazonas, Acre e Rondônia. Essa região é uma das principais fronteiras ativas de desmatamento na Amazônia brasileira, que também é alvo da grilagem e de projetos para o desenvolvimento do agronegócio, replicando o modelo do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Municípios High-High ocorrem também no sudeste Paraense (São Félix do Xingu, Parauapebas e Novo Repartimento), e dispersos pelo estado do Maranhão. Os municípios Low-Low e os de transição (High-Low e Low-High), em geral, ocorrem dispersos, não formando clusters bem marcados espacialmente.

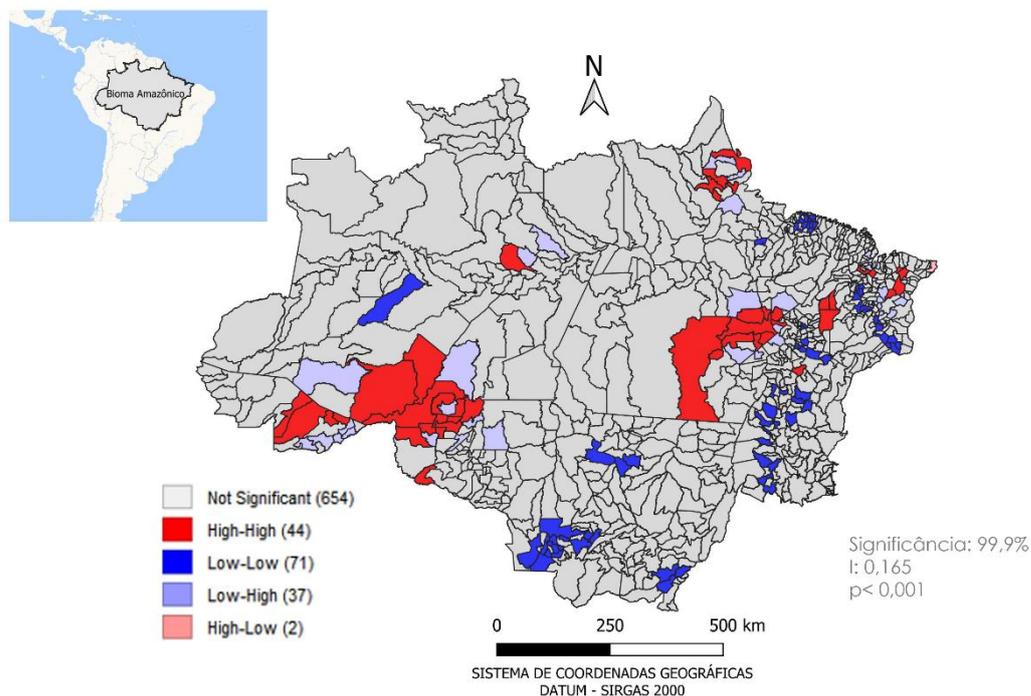
Figura 23 - Lisa Cluster Map 2012 a 2015



Fonte: Produção pelo Autor.

Para o período seguinte (2016 a 2018), conforme ilustra a Figura 24, os agrupamentos High-High permanecem, especialmente na região da AMACRO e no sudeste Paraense. No Amapá, há uma redução desse cluster em relação ao período anterior. Em contrapartida, em função dos conflitos envolvendo posseiros e empresários, Manaus também foi identificado como High-High. Outros municípios desse agrupamento ocorrem no Tocantins, por exemplo em Filadélfia, e no Maranhão (Amarante do Maranhão, Bom Jesus das Selvas, Boriticupu).

Figura 24 - Lisa Cluster Map 2016 a 2018



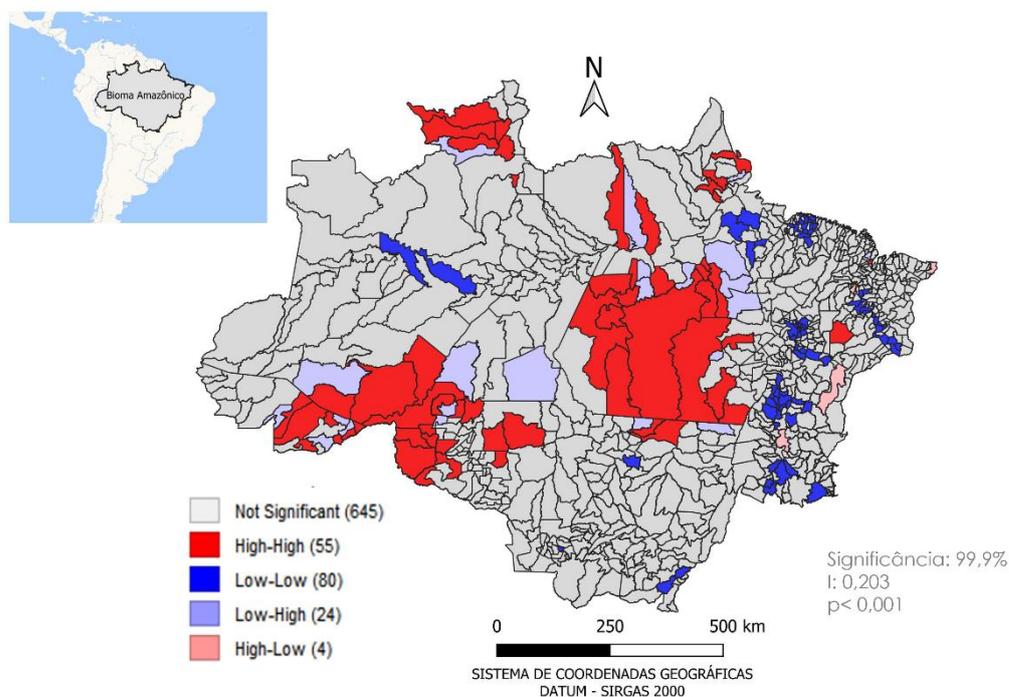
Fonte: Produção pelo Autor.

Por fim, no período compreendido entre 2019 e 2021, novamente destacam-se os agrupamentos High-High na região da AMACRO e no sudeste paraense, que tem sua área ampliada para toda a porção centro-sul do referido estado, incorporando municípios como Itaituba, Novo Progresso e São Félix de Xingu (Figura 25). É importante mencionar, que essa é uma região onde historicamente há disputas pela terra, documentadas pela CPT desde a década de 1980.

A explosão dos conflitos nos territórios indígenas do estado de Roraima, especialmente a partir de 2020, é capturada pelo cluster High-High nesse estado. Também envolvendo violências contra as populações tradicionais, destacam-se os municípios High-High de Óbidos e Monte Alegre, no norte Paraense. No Amapá, se mantêm o cluster High-High associado aos municípios de Porto Grande, Ferreira Gomes, Santana. Municípios High-Low (município com alto número de conflitos cercado p municípios com baixo número de conflitos)

ocorrem dispersos no Maranhão (Balsas, Santa Inês e Araiões) e no Tocantins (Porto Nacional).

Figura 25 - Lisa Cluster Map 2019 a 2021



Fonte: Produção pelo Autor.

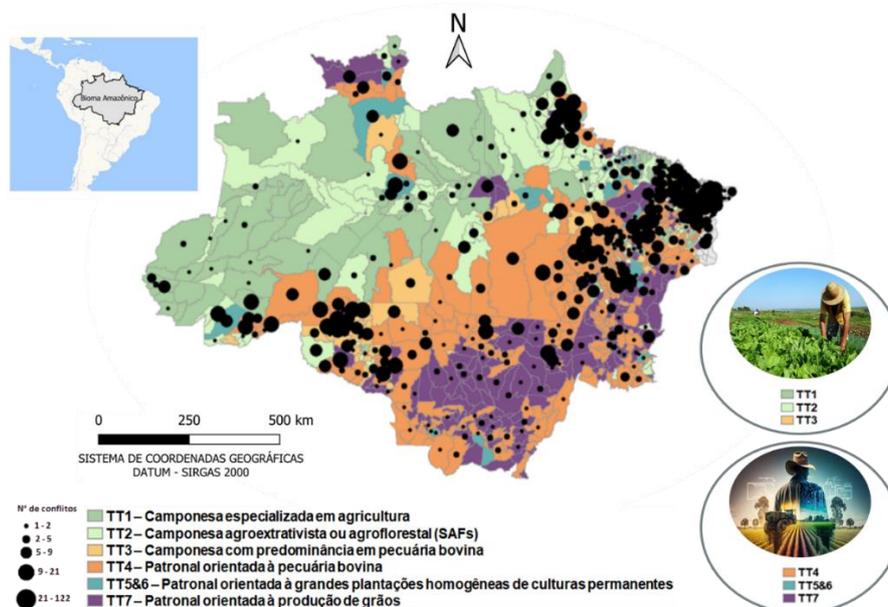
4.3 Como os conflitos por terra e a paisagem refletem a dinâmica da economia agrária?

Para analisar o reflexo dos conflitos por terra e a transformação da paisagem na dinâmica da economia agrária, utilizou-se, além do banco de dados de conflitos, as taxas de desmatamento fornecidas pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia Legal por Satélite (PRODES) e as trajetórias tecnológicas dominantes para cada município, identificadas por Costa (2022).

A Figura 26 apresenta a ocorrência dos conflitos por terra e as TTs e a Figura 27 a ocorrência dos conflitos por terra e as áreas desmatadas na Amazônia Legal, ambas para o mesmo período de 2012 a 2017. Nessa primeira análise, foram registradas 3.171 (51,07%) ocorrências de conflitos por terra na Amazônia Legal e os incrementos de desmatamento somaram 36.051,33km² (46,37% do

desmatamento observado na década analisada). Com base na Figura 26, observa-se a concentração de conflitos no Amapá, Maranhão, sudeste Paraense, Rondônia e leste do Acre, formando um eixo no entorno do conjunto de municípios de economia mais diversa e baseada no bioma, representados, especialmente, pelas TTs 1 e 2. Esses municípios, com TTs camponesas dominantes (TT1, TT2 e TT3) registraram 41,46% (1.567) do total de conflitos, sendo 750 (19,85%) na TT1, 389 (10,29%) na TT2 e 428 (11,33%) na TT3. Em TTs camponesas, foram desmatados 13.524,84 km² (37,52% do total desmatado). A TT4², associada a municípios com sistemas produtivos baseados na pecuária em larga escala, concentrou 36,81% (1.391 conflitos) do total de conflitos registrados durante o período e 46,88% (16.901,05 km²) do desmatamento. Já na TT7, relacionada a municípios com sistemas intensivos de cultura temporária em larga escala, ocorreram 667 conflitos (17,65%) e foram desmatados 4.468,6ha (12,4%). A TT5&6, caracterizada pelos sistemas patronais de lavouras de culturas permanentes, florestas plantadas e silvicultura tecnificada, registrou 154 conflitos (4,08%). Importante mencionar que a TT5&6 é dominante em pouco mais de 30 (4,2%) municípios na Amazônia Legal.

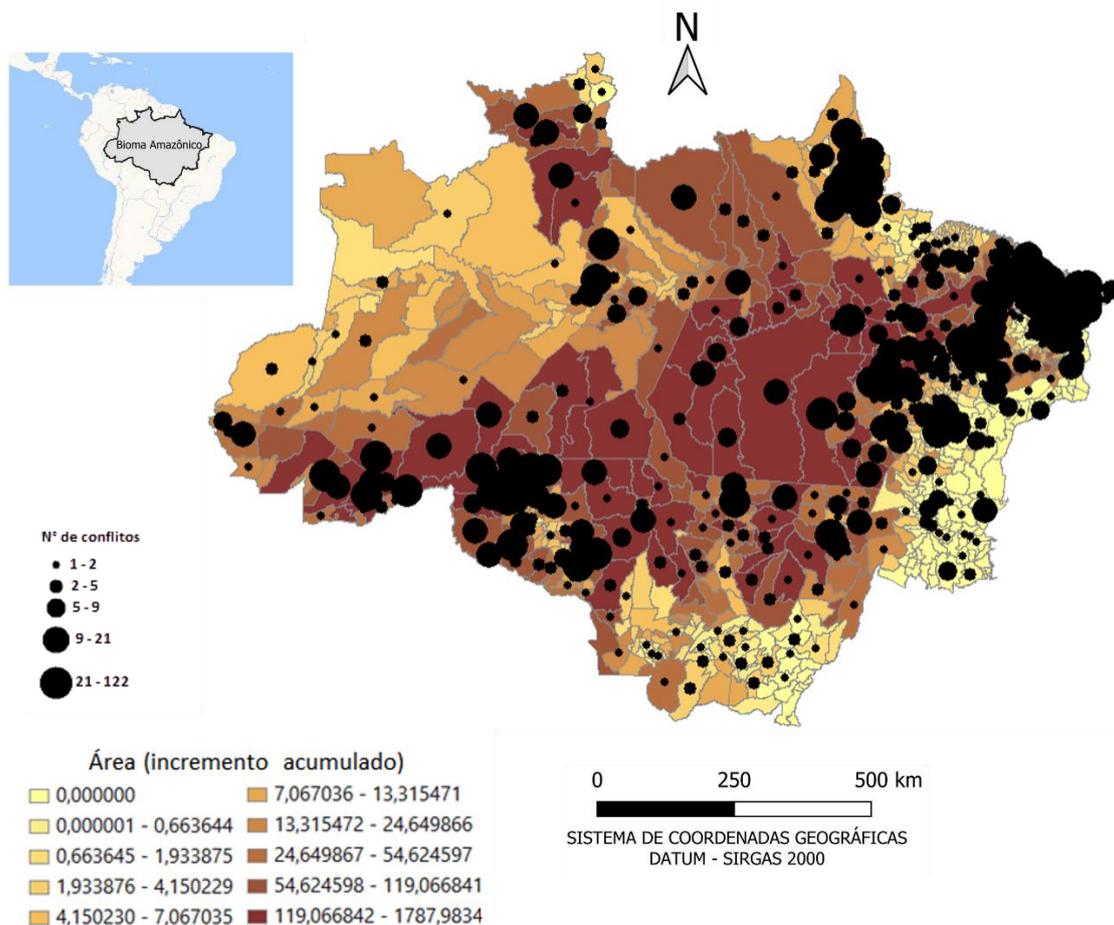
Figura 26 – Conflitos por Terra e TTs – 2012 a 2017



Fonte: Produção do Autor.

² A TT4 é a TT dominante em 259 (33,6%) municípios da Amazônia Legal.

Figura 27 – Conflitos por Terra e Desmatamento – 2012 a 2017



Fonte: Produção do Autor.

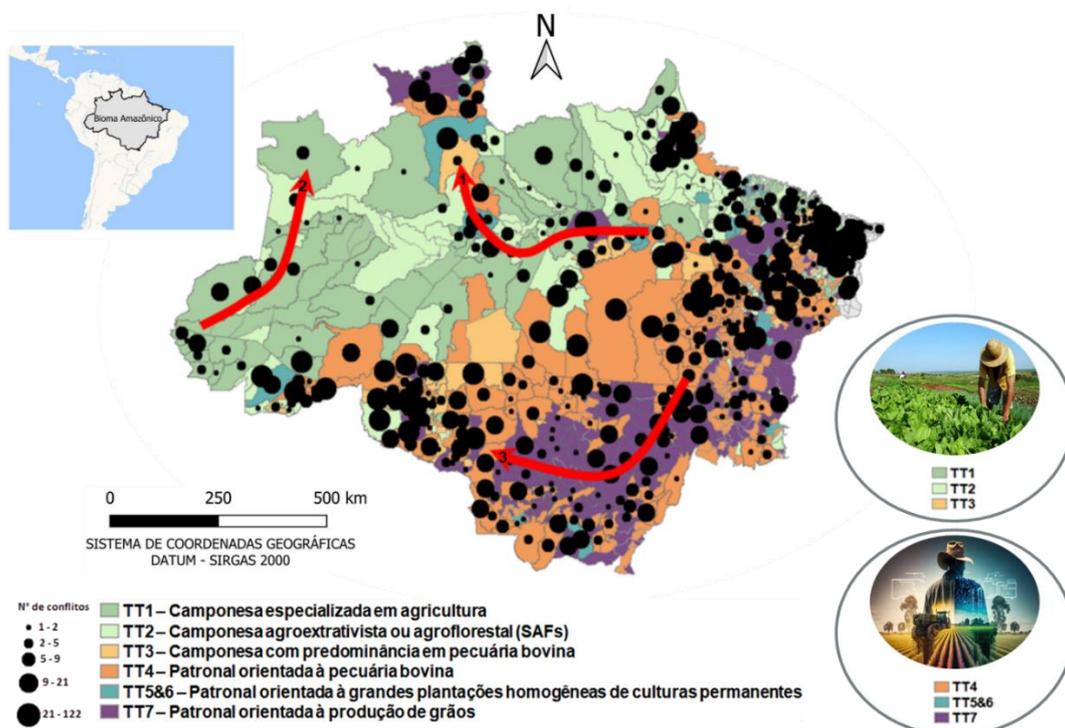
Para o segundo período, de 2018 a 2021, foram registrados 3.037 conflitos (48,92% do total de conflitos) e 41.689,43km² de desmatamento (53,62% do total de desmatamento) (Figuras 28 e 29). Os municípios com TTs camponesas dominantes representaram 38,92% das ocorrências de conflitos e 37,67% do desmatamento acumulado no período. Na TT1 foram 506 (13,75%) conflitos e 5.133,15km² (12,31%) de desmatamento; na TT2 391 conflitos (10,63%) e 4.104,13km² (9,84%) de desmatamento, enquanto na TT3 foram registrados 335 (14,54%) conflitos e 6.470,27km² (15,52%) de desmatamento no período. Assim como no período anterior, os municípios associados a TT4 concentraram quase 40% (1.353) do total de conflitos registrados na Amazônia foram responsáveis por quase 49,21% o desmatamento acumulado no período. Aos municípios onde a TT5&6 é dominante foram associados 154 conflitos (4,18%) e 1.354,6km²

(3,25%) de desmatamento, enquanto na TT7 foram 741 conflitos (20,14%) e 4.111,28 km² (9,86%).

Três tendências podem ser identificadas no período de 2018 a 2021 em relação ao período de 2012 a 2017. A primeira refere-se ao espalhamento dos conflitos por terra por toda a Amazônia Legal (Figura 28), que no primeiro período estavam concentrados, principalmente, no Amapá, Maranhão, sudeste Paraense, Rondônia e leste do Acre. Apesar de o número acumulado de conflitos do segundo período ser menor (diferença de 134 conflitos), o número de municípios com ocorrências de conflitos foi de 457, 7% a mais que o período de 2012 a 2017. Atrelado ao espalhamento dos conflitos, observa-se a interiorização das violências para municípios agroflorestais na fronteira oeste e ao longo da calha do Amazonas seguindo o eixo da BR-174 (Manaus-Boa Vista) (Setas 1 e 2 na Figura 28). Essa interiorização dos conflitos é especialmente preocupante por representar, principalmente, o avanço das violências contra os povos tradicionais e seus territórios, nas áreas mais íntegras de floresta, canceladas por um governo de descrédito às políticas de proteção ao ambiente e à vida. Por fim, a terceira tendência (Seta 3 na Figura 28) está associada à intensificação das situações de conflitos em municípios no Mato Grosso onde predominam os sistemas patronais associados à produção de grãos. Esse resultado corrobora com uma literatura crescente, mas não dominante, que mostra as tensões resultantes da expansão e consolidação do agronegócio sobre os camponeses.

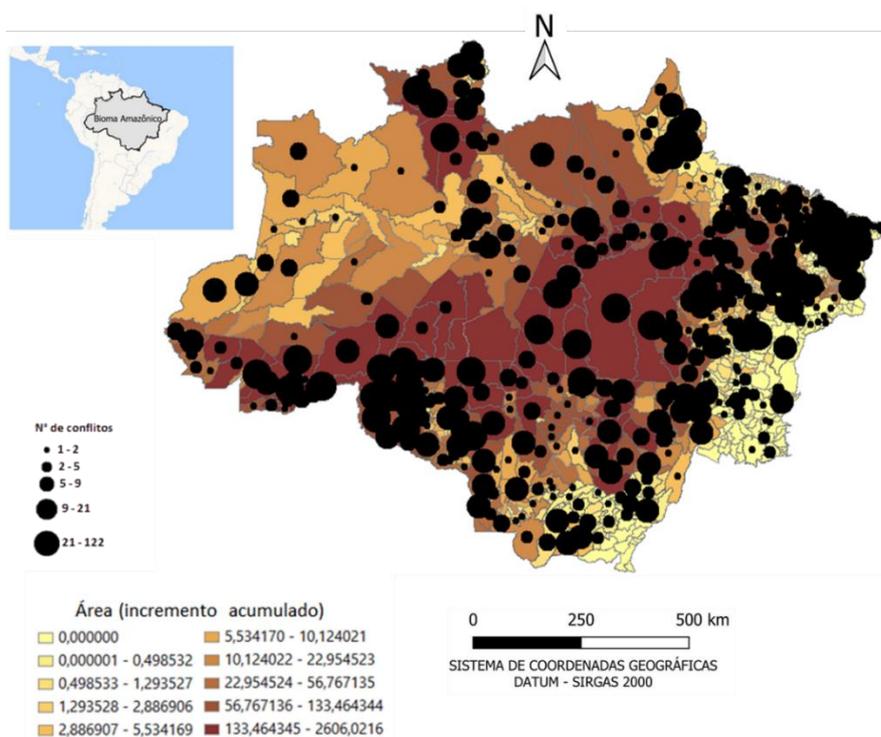
Conforme apresentado nas figuras, as maiores ocorrências de conflitos por terra persistem nas áreas mais desmatadas na região amazônica. Em ambos os períodos, a trajetória tecnológica correspondente aos estabelecimentos patronais baseados na pecuária de grande escala (TT4) é a que está mais associada tanto aos conflitos por terra quanto à transformação da paisagem. Não obstante, é necessário analisar mais profundamente essas associações com outras variáveis, como, por exemplo, com as TTs não dominantes para cada município.

Figura 28 – Conflitos por Terra e TTs – 2018 a 2021



Fonte: Produção pelo Autor.

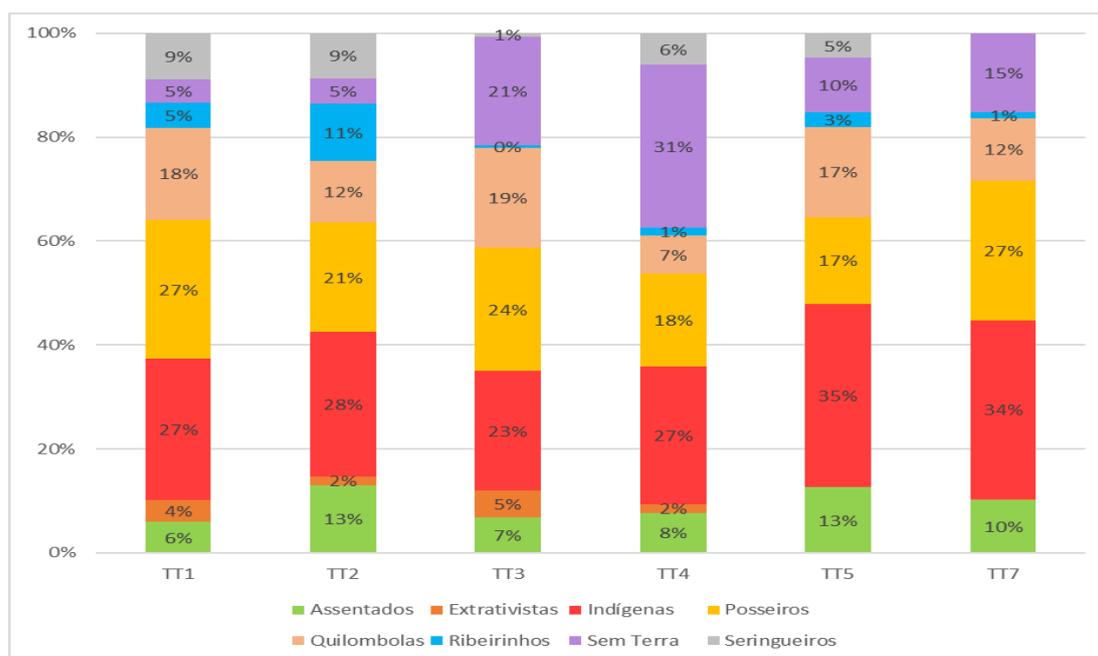
Figura 29 - Conflitos por Terra e Desmatamento – 2018 a 2021



Fonte: Produção do Autor.

A Figura 30 apresenta a contribuição das categorias que sofreram conflitos em cada TT durante os dez anos analisados (2012 a 2021). De modo geral, não é possível definir um padrão claro para cada TT, haja vista, que as violências nas TTs ocorrem com as mais variadas categorias sociais. Contudo, vale destacar que na TT4 os conflitos contra sem-terra representam 31% do total de conflitos e os conflitos contra ribeirinhos ocorrem principalmente na TT2 e TT1. Além disso, em todas as TTs os conflitos contra indígenas são significativos, da ordem de 30%. Na TT7, além dos indígenas (34%), destacam-se os conflitos contra posseiros (27%). Os conflitos contra extrativistas representam 5% na TT3 do total de conflitos dessa TT, 4% na TT1 e 2% nas TTs 2 e 4.

Figura 30 - Relação categorias que sofreram a ação e TTs

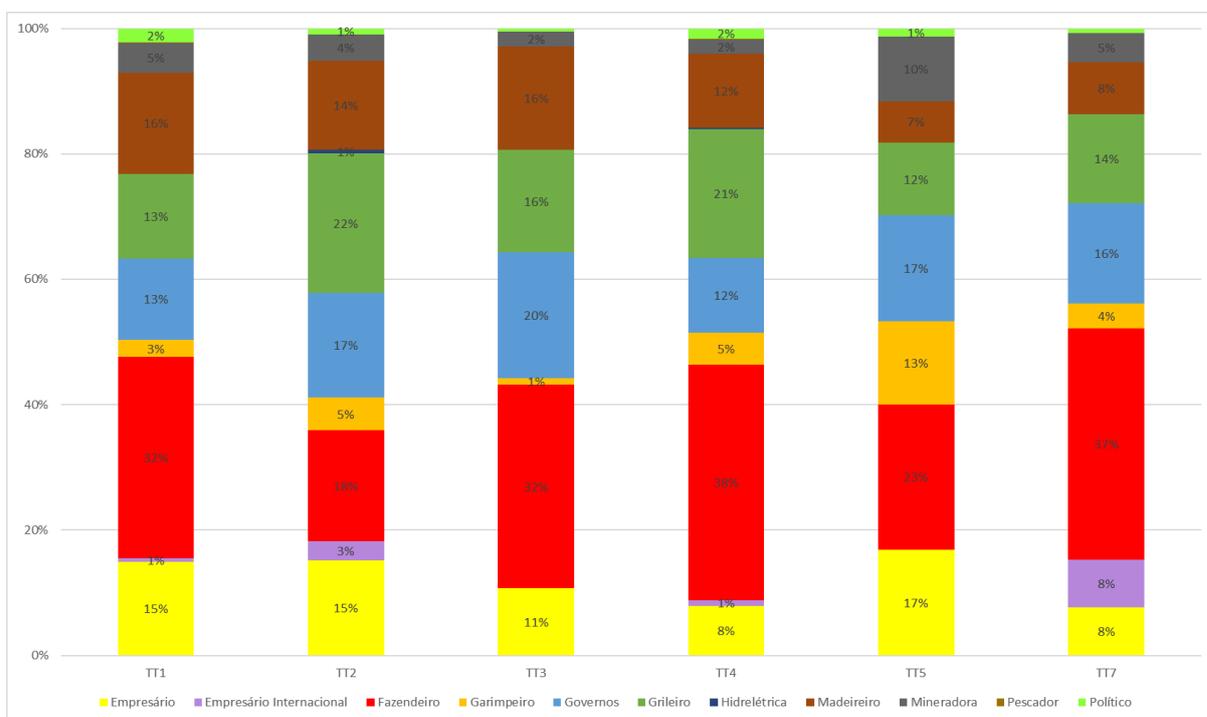


Fonte: Produção pelo Autor.

Em relação à categoria que causou o conflito e as TTs no período todo, a figura 31 mostra que o comportamento também é variado entre as TTs. Fazendeiros causaram quase 40% dos conflitos nas TTs4 e 7, 32% nas TTs 1 e 3, 23% na TT5 e 18% na TT2. Grileiros foram responsáveis por 22% dos conflitos ocorridos na TT2, 21% na TT4, 16% na TT3, 14% na TT7, 13% na TT1 e 12% na TT5&6.

A contribuição dos governos no total de conflitos de cada TT, variou de 12%, na TT4, a 20% na TT3, enquanto para garimpeiros essa contribuição variou de 1%, na TT3, a 13% na TT5. Nas TTs 3 e 1, os conflitos causados por madeireiros representaram 16%, enquanto na TT2 é 14%, na TT4 de 12% e nas TTs 5 e 7 da ordem de 7%. Os conflitos envolvendo empresários foram mais significativos nas TTs 5, 1 e 2 representando 17% e 15%, respectivamente. É importante mencionar que cerca de 8% dos conflitos na TT7 foram causados por empresário internacional. Na TT5&6 os conflitos causados por mineradoras representaram 10% do total de conflitos.

Figura 31 - Categorias que causaram a ação e TTs



Fonte: Produção pelo Autor.

5 CONCLUSÃO

A realização desse trabalho só foi possível graças ao trabalho de documentação da CPT. A atuação da CPT na região amazônica durante todos estes anos, desde a sua criação, possibilitou que milhares de famílias pudessem ser ouvidas e atendidas em uma área extremamente disputada por diversos atores sociais, onde é recorrente o uso abusivo da violência para a obtenção de poder e lucro com a exploração dos recursos do bioma e a disputa pela terra.

A partir dos relatórios anuais com o compilado das violências documentadas no campo, foi realizado um trabalho exaustivo para a espacialização desses dados e a construção do banco de dados de conflitos por terra para a Amazônia Legal. Para a espacialização dos conflitos, foi adotado o município como indexador. Contudo, no banco de dados é possível realizar as análises qualitativas, quantitativas e dinâmicas tanto a nível de município quanto por conflito. Além disso, é possível integrar outras informações espaciais ao banco para auxiliar e complementar as análises.

Ao longo dos dez anos analisados, foram identificados distintos comportamentos na ocorrência dos conflitos, nos períodos de 2012 e 2015, 2016 e 2018 e 2019 e 2021. A média da ocorrência de conflitos do terceiro período quase duplica em relação ao primeiro. Vale ressaltar que o aumento considerável do número de conflitos no campo, ao longo da última década, reflete os discursos de ódio propagado por Bolsonaro (2019-2022) de incentivo à violência e à invasão dos territórios, assim como a paralisação dos processos demarcatórios de territórios tradicionais, com o avanço violento do agronegócio e da mineração contra os camponeses (CPT, 2023, p.5).

Com a aplicação do Índice de Moran e o LISA para esses três períodos de tendência identificados na ocorrência de conflitos, destacou-se, principalmente, ampliação de *clusters High-High* no estado do Pará, na região da AMACRO e o aparecimento de *clusters High-High* em Roraima atestaram a realidade exposta mundialmente sobre a crise humanitária em terras indígenas Yanomami, afetadas pelo intensivo garimpo ilegal na região. Essas análises mostraram a persistência da violência em áreas históricas de disputa pela terra, como no

sudeste paraense, mas também sinalizaram frentes mais recentes de disputas pela terra e recursos do bioma, como na AMACRO e no norte da região, com o garimpo ilegal incentivado pelo Governo Federal, em Roraima.

Ao analisar o reflexo dos conflitos por terra e a transformação da paisagem sobre a dinâmica na economia agrária, observou-se que as regiões dominadas pelos sistemas patronais baseados na pecuária de larga escala (TT4) concentraram, ao longo de todo o período, os conflitos por terra e o desmatamento da Amazônia Legal. Chama atenção nessa análise, a intensificação das situações de conflitos em municípios no Mato Grosso onde predominam os sistemas patronais associados à produção de grãos. Esses resultados evidenciam que, no mercado de terras, que transforma a paisagem natural em ativo genérico, o fazendeiro é um cliente importante nesse sistema de desmontagem do bioma.

Em que pese a importância dos resultados obtidos e apresentados nesse relatório, para trabalhos futuros recomenda-se aprofundar as análises com a economia agrária à luz do mercado de terras e das TTs, não apenas em relação à dominante, bem como quanto ao desmatamento, e incluir os dados de conflitos por terra referentes ao ano de 2022, a fim de fazer uma análise mais completa dos conflitos em relação ao governo Bolsonaro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becker, B. K. 2005. **Geopolítica da Amazônia**. *Estudos Avançados* 19(53): 71–86.

BENATTI, J. H. **A grilagem de terras públicas na Amazônia brasileira**. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia/MMA, 2006.

Brasil. Decreto-Lei nº 227, de 22 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas).

CÂMARA, G. (2005). **Representação computacional de dados geográficos**. In G. D. Casanova, M. A., Câmara, G., Davis, C., Vinhas, L., & Queiroz (Ed.), Bancos de Dados Geográficos (1st ed., pp. 1–44). Mundogeo. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/index.html> Acesso em: 21 set. 2023.

COSTA F. A. O investimento camponês: Considerações Teóricas. **Rev Econ Política**. 1995, v.1, n.15, p 83 – 100.

COSTA F. A. **Economia Camponesa nas Fronteiras do Capitalismo**: teoria e prática nos EUA e na Amazônia brasileira. Belém: Editora do NAEA; 2012a.

COSTA F. A. Land market and technological trajectories in Amazonia. **Econ E Soc**. 2012 v. 21, n.2, p. 245-73.

COSTA F. A. Contributions of fallow lands in the Brazilian Amazon to CO2 balance, deforestation and the agrarian economy: Inequalities among competing land use trajectories. Kapuscinski AR, Moutinho PR de S, editors. **Elem Sci Arthur** [Internet]. 2016. V.24, n.4. Disponível em: <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000133> Acesso em: 10 set. 2022.

COSTA F. A. **A Brief Economy History of the Amazon. Unabridged edition**. Cambridge Scholars Publishing; 2019.

COSTA F. A. Structural diversity and change in rural Amazonia: A comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 e 2017). **Nova Econ**. 2021, v. 31, n. 2.

COSTA F. A. Trajetórias Tecnológicas como Objeto de Política e Conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Rev Bras Inov**. 2009, v.30; n. 8(1), p. 35-86.

COSTA, S.S. **Banco de Dados Geográfico**. São Luís - MA: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Educação (IFMA), 2021 (Caderno Temático).

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2012. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2013. 188 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2013. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2014. 198 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2014. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2015. 216 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2015. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2016. 240 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2016. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2017. 232 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2017. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2018. 280 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2018. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2019. 244 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2019. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2020. 247 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2020. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2021. 279 p.

CPT. **Conflitos no Campo**: Brasi 2021. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino – Goiânia: CPT Nacional, 2022. 269 p.

ELMASRI, RAMEZ; NAVATHE, SHAMKANT B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4. ed. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 2005.

GÜTING, R. H. **An introduction to spatial database systems**. The VLDB Journal—The International Journal on Very Large Data Bases, v. 3, n. 4, p. 357-399, 1994.

HECHT S. The new rurality: Globalization, peasants and the paradoxes of landscape. **Land Use Policy**. 2010, v. 27, n. 2, p. 161-9.

HECHT S. B. Environment, development and politics: Capital accumulation and the livestock sector in Eastern Amazonia. **World Dev**. 1985, v. 13, n.6, p. 663-84.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

Amazônia Legal: O que é. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e> Acesso em: 15 de ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

Amazônia Legal: Downloads. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?=&t=downloads> Acesso em: 15 de ago. 2023.

FERREIRA, K. R., CASANOVA, M. A., QUEIROZ, G. R., & OLIVEIRA, O. (2005). **Arquiteturas e linguagens**. In M. A. Casanova, G. Câmara, Clodoveu A Davis, L. Vinhas, & G. R. de Queiroz (Eds.), Banco de dados geográficos. MundoGEO.

Francisco de Assis Costa. (2022). **Dominant Rural Technological Trajectories (TTs) dataset at municipality level of the Brazilian Legal Amazon (BLA)** [Data set]. Zenodo. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7039285> Acesso em: 28 ago. 2023.

Neves, M. C., RAMOS, F., CAMARGO, E., Câmara, G., & MONTEIRO, A. (2009). **Análise exploratória espacial de dados sócio-econômicos de São Paulo**. 2000.

NOSSA, Paulo N. S. **Métodos e técnicas de análise de dados frequentemente aplicados em Geografia da Saúde**. In: NOSSA, Paulo N. S. Abordagem geográfica da Oferta e Consumo de Cuidados de Saúde, 2005, 329 p. Tese (Doutorado em Geografia) Instituto de Ciências Sociais - Universidade do Minho, 2005.

NUGENT S. **Amazonian Caboclo Society: An Essay on Invisibility and Peasant Economy**: 1º edição. Providence, RI: Taylor & Francis Ltd; 1993. Salisbury DS, Schmink M. Cows versus rubber: Changing livelihoods among Amazonian extractivists. *Geoforum*. 2007, v. 38, n. 6, p. 1233-49.

Parreiras, A.; Guimarães, R.; da Cunha, V. **Abriram as porteiras: disputas rurais pela ocupação e uso da terra na Amazônia Legal e o avanço da fronteira agropecuária e mineral**. Preprint. 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6900/URL> Acesso em: 28 ago. 2023.

QUEIROZ, G. R.; FERREIRA, K. R. **Tutorial sobre bancos de dados geográficos**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: São José dos Campos, v. 18, p. 19, 2006.

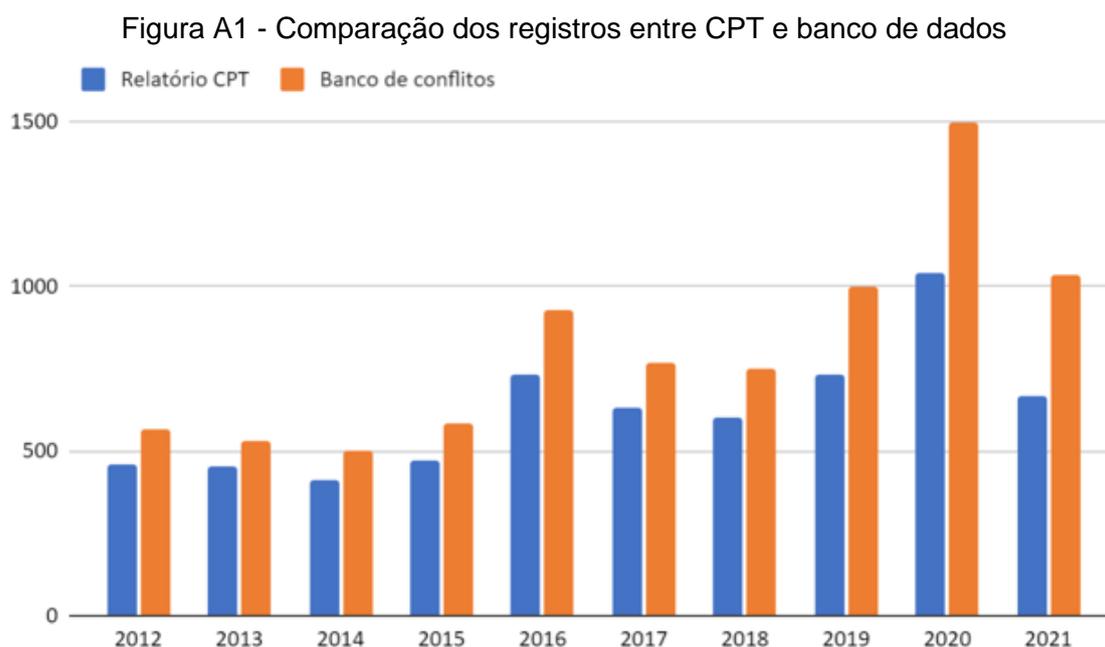
SALISBURY D.S.; SCHMINK M. Cows versus rubber: Changing livelihoods among Amazonian extractivists. *Geoforum*. 2007. v. 38, n. 6, p. 1233-49.

SCHMINK, M; WOOD, C. H. **Conflitos sociais e a formação da Amazônia.** Tradução de Noemi Miyasaka Porro e Raimundo Moura. Belém: EDUFPA, 2012. 496 p. il. ISBN 978-85-247-0513-7.

SCHMINK M. Land Conflicts in Amazonia. **Am Ethnol.** 1982, v. 9, n. 2, p. 341-57.

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO REGISTROS CPT E BANCO DE DADOS DE CONFLITOS

Do total dos 6.198 conflitos registrados pela CPT neste período de dez anos de análise, após a etapa para tornar os dados espaciais, o banco de dados continha 7.598 conflitos, ou seja, aproximadamente 23% a mais que os valores originais. Na figura 13 é ilustrado a diferença entre o número de ocorrências dos relatórios da CPT em comparação com o número de ocorrências contidos no banco de dados criado. No entanto, é importante destacar que o padrão das ocorrências não mudou com a espacialização, procedimento indispensável para possibilitar a visualização da disposição geográfica dos registros, assim como a identificação de *clusters* locais e a correlação espacial com as trajetórias econômicas definidas por Costa (2022).



Fonte: Produção pelo Autor.

Nos anos de 2019, 2020 e 2021 é possível constatar uma maior diferença entre os dados da CPT em comparação com os do Banco de Dados de Conflitos pois foram registradas mais ocorrências envolvendo povos indígenas. Seus

territórios, na grande maioria dos casos, ultrapassam os limites municipais, o que favorece uma maior distribuição de um conflito para cada município associado.