



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

**SISTEMA AGROALIMENTAR LOCAL: UMA ANÁLISE GEOGRÁFICA NA  
TRÍPLICE FRONTEIRA ENTRE OS ESTADOS DE MINAS GERAIS, RIO DE  
JANEIRO E SÃO PAULO**

Beatriz Davida da Silva

Monografia apresentada ao curso de  
Introdução ao Geoprocessamento –  
SER 300, como requisito parcial à  
aprovação no curso, sob orientação da  
Dr. Silvana Amaral e Dr. Marcos Adami.

INPE  
São José dos Campos  
2023

## RESUMO

Os denominados sistemas agroalimentares locais compreendem uma estrutura onde os alimentos são produzidos, processados e comercializados dentro de uma área geográfica definida e se apresentam como uma alternativa às cadeias de suprimentos industriais globais. Para esta monografia foi utilizado o banco de dados disponibilizado pela Silo – Arte e Latitude Rural (Organização da Sociedade Civil) com informações sobre os locais de produção agroalimentar mapeados pela instituição desde o ano de 2020, na região da tríplice fronteira entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Buscou-se realizar uma investigação em relação à distribuição espacial desses locais de produção agroalimentar com a utilização do estimador de densidade de Kernel, além do entendimento da proporção desse sistema com o desenvolvimento do mapeamento dos fluxos entre os municípios de produção e comercialização desses produtos agroalimentares. A partir dessas informações, foi elaborada uma caracterização do espaço dos municípios que se apresentaram com maior densidade de locais de produção agroalimentar, a qual consistiu no entendimento das Unidades de Conservação presentes nessa área, das classes de uso e ocupação da terra com os dados da Coleção 7.1 do MapBiomas, além da identificação do tamanho das propriedades rurais que predominam nesses municípios com o uso dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Por meio da inferência geográfica a partir da combinação dos dados de locais de produção agroalimentar e os utilizados para a caracterização dos municípios, foi possível identificar particularidades desses locais mapeados. Com a obtenção dos produtos cartográficos gerados no software de geoprocessamento, uma primeira percepção desse sistema agroalimentar foi verificada, de maneira a apreender a sua distribuição, proporção e caracterização, para que posteriormente uma análise mais aprofundada possa ser realizada.

**Palavras-chave:** produção agroalimentar; distribuição espacial; inferência geográfica

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b><u>Pág</u></b> |
|--|-------------------|
| Figura 2.1 - Municípios com locais de produção agroalimentar.....                                  | 3                 |
| Figura 2.2 - Síntese dos procedimentos metodológicos.....  | 5                 |
| Figura 2.3 - Estimador de intensidade de distribuição de pontos.....                               | 7                 |
| Figura 3.1 - Distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar.....                       | 13                |
| Figura 3.2 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios de Minas Gerais.....   | 14                |
| Figura 3.3 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios de São Paulo.....      | 15                |
| Figura 3.4 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios do Rio de Janeiro..... | 16                |
| Figura 3.5 - Unidades de Conservação e cursos d'água.....  | 17                |
| Figura 3.6 - Classes de uso e cobertura da terra.....  | 18                |
| Figura 3.7 - Classificação dos imóveis por tamanho.....  | 20                |

## LISTA DE TABELAS

|  | <b><u>Pág</u></b> |
|--|-------------------|
| Tabela 2.1 - Informações sobre as bases de dados utilizadas.....                             | 4                 |
| Tabela 2.2 - Justificativa da utilização dos dados para a caracterização dos municípios..... | 6                 |
| Tabela 2.3 - Especificações da estimação de Kernel.....                                      | 8                 |
| Tabela 2.4 - Classificação dos imóveis por tamanho, em módulos fiscais.....                  | 10                |
| Tabela 2.5 - Reclassificação das classes de uso e cobertura.....                             | 11                |
| Tabela 3.1 - Quantidade de locais de produção nas classes.....                               | 19                |

## LISTA DE SIGLAS

- ANA - Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico
- CAR - Cadastro Ambiental Rural
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- ONU - Organização das Nações Unidas
- OSC - Organização da Sociedade Civil
- SFB - Serviço Florestal Brasileiro
- SIG - Sistema de Informação Geográfica
- UCs - Unidades de Conservação

## SUMÁRIO

|  | <u>Pág</u> |
|--|------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>1</b>   |
| 1.1 Objetivo.....  | 2          |
| 1.1.1 Objetivos específicos.....   | 2          |
| <b>2. METODOLOGIA.....</b>   | <b>2</b>   |
| 2.1 Área de estudo.....  | 2          |
| 2.2 Materiais.....   | 4          |
| 2.3 Procedimentos metodológicos.....   | 4          |
| 2.3.1 Locais de produção agroalimentar - Silo.....   | 7          |
| 2.3.1.1 Distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar - Estimador de densidade de “Kernel”..... | 7          |
| 2.3.1.2 Fluxos de comercialização dos produtos agroalimentares.....  | 8          |
| 2.3.2 Cadastro Ambiental Rural (CAR).....  | 9          |
| 2.3.3 Uso e cobertura da Terra - MapBiomas.....  | 10         |
| <b>3. RESULTADOS.....</b>  | <b>12</b>  |
| 3.1 Densidade dos pontos de produção agroalimentar em relação aos municípios.....                            | 12         |
| 3.2 Municípios de comercialização dos produtos agroalimentares.....  | 13         |
| 3.3 Caracterização do espaço dos municípios de Bocaina de Minas, Itatiaia e Resende                          | 16         |
| 3.3.2 Unidades de Conservação e Cursos D’Água.....   | 17         |
| 3.3.3 Uso e cobertura da terra - MapBiomas.....  | 18         |
| 3.3.1 Tamanho dos imóveis (CAR).....   | 19         |
| <b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>21</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>   | <b>22</b>  |

## 1. INTRODUÇÃO

A fome é um problema socioeconômico que atinge milhões de brasileiros. O Segundo Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar realizado no contexto da pandemia de Covid-19 no ano de 2022, apontou que 33,1 milhões de pessoas não possuíam garantia do que comer (GUEDES, 2022). Mesmo antes da pandemia o cenário do país já apresentava uma imensa desigualdade, mas durante e após esse período, sofreu de maneira mais severa.

Nesse contexto, ao abordar a questão alimentar, transcorreu uma instabilidade nas cadeias de abastecimento e distribuição, o que gerou um impacto significativo nos preços dos alimentos perecíveis, uma vez que eles são mais sensíveis a interrupções. Ao articular esse fato com as dificuldades financeiras das famílias, devido principalmente à queda da renda (desemprego, diminuição da jornada de trabalho, etc.), isso acarretou em uma transição para dietas de qualidade nutricional mais baixa (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

Ao indagar então a respeito dessas cadeias, parte-se do conceito de circuitos espaciais de produção que, segundo Santos (1986) citado por Silva (2012, p. 7), “[...] compõe-se pelas etapas às quais passa a matéria-prima até transformação da mesma em produto final [...]”, por meio do qual é possível analisar a complexidade das múltiplas formas desses circuitos que formam o mundo atual e como se manifestam no território.

Os denominados sistemas agroalimentares locais, que consistem em uma estrutura onde os alimentos são produzidos, processados e comercializados dentro de uma área geográfica definida (KNEAFSEY *et al.*, 2013), se apresentam como uma alternativa às extensas cadeias de suprimentos industriais globais, proporcionando produtos que representam as características de *local, natural, saudável e confiável* (AGUIAR *et al.*, 2018, p. 1). Além disso, podem gerar ganhos econômicos para produtores, consumidores e comunidades (KNEAFSEY *et al.*, 2013).

Para esta monografia foi utilizado o banco de dados disponibilizado pela Silo - Arte e Latitude Rural - com informações sobre os locais de produção agroalimentar mapeados pela instituição desde o ano de 2020. A Silo é uma Organização da Sociedade Civil (OSC) criada em 2017 que está localizada na Área de Proteção Ambiental da Serrinha do Alambari, na Serra da Mantiqueira, na tríplice fronteira entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (SILO, 2023).

Dentre os seus programas desenvolvidos está o CaipiraTechLab que desempenha um papel importante no fortalecimento dos sistemas agroalimentares regionais. Para alcançar esse objetivo, o programa se dedica a atividades como mapeamento, oferta de cursos e desenvolvimento de tecnologia (SILO, 2023).

## **1.1 Objetivo**

Compreender a distribuição espacial da produção agroalimentar e os fluxos de comercialização dos produtos.

### **1.1.1 Objetivos específicos**

- Realizar uma caracterização do espaço dos municípios que possuem uma maior densidade de locais de produção agroalimentar.
- Correlacionar essa caracterização com a localização da produção agroalimentar.

## **2. METODOLOGIA**

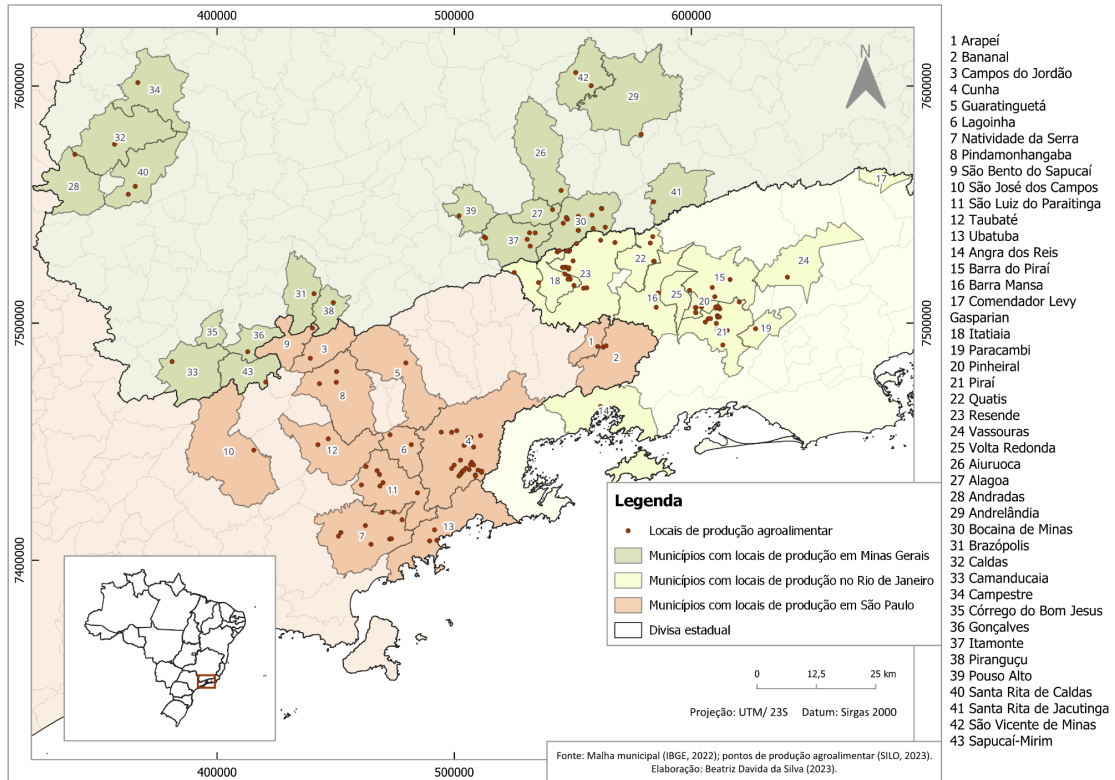
### **2.1 Área de estudo**

A definição da área de estudo do presente trabalho foi definida a partir dos locais de produção agroalimentar mapeados pela Silo. Essa área compreende um total de 43 municípios do entorno da tríplice fronteira entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na Figura 2.1 há a identificação



desses municípios com a respectiva localização dos pontos de produção agroalimentar mapeados.

Figura 2.1 - Municípios com locais de produção agroalimentar



Fonte: Autoria própria.

No estado de Minas Gerais há um total de 18 municípios com locais de produção agroalimentar mapeados, no estado do Rio de Janeiro há um total de 12 municípios e no estado de São Paulo os municípios totalizam 13. Nota-se que esses pontos de produção não estão distribuídos de maneira uniforme entre os municípios e os estados.

## 2.2 Materiais

Na Tabela 2.1 é apresentado um resumo das informações sobre as bases de dados utilizadas para produção dos mapas, contendo a sua fonte, seu respectivo ano de elaboração e a sua natureza.

Tabela 2.1 - Informações sobre as bases de dados utilizadas

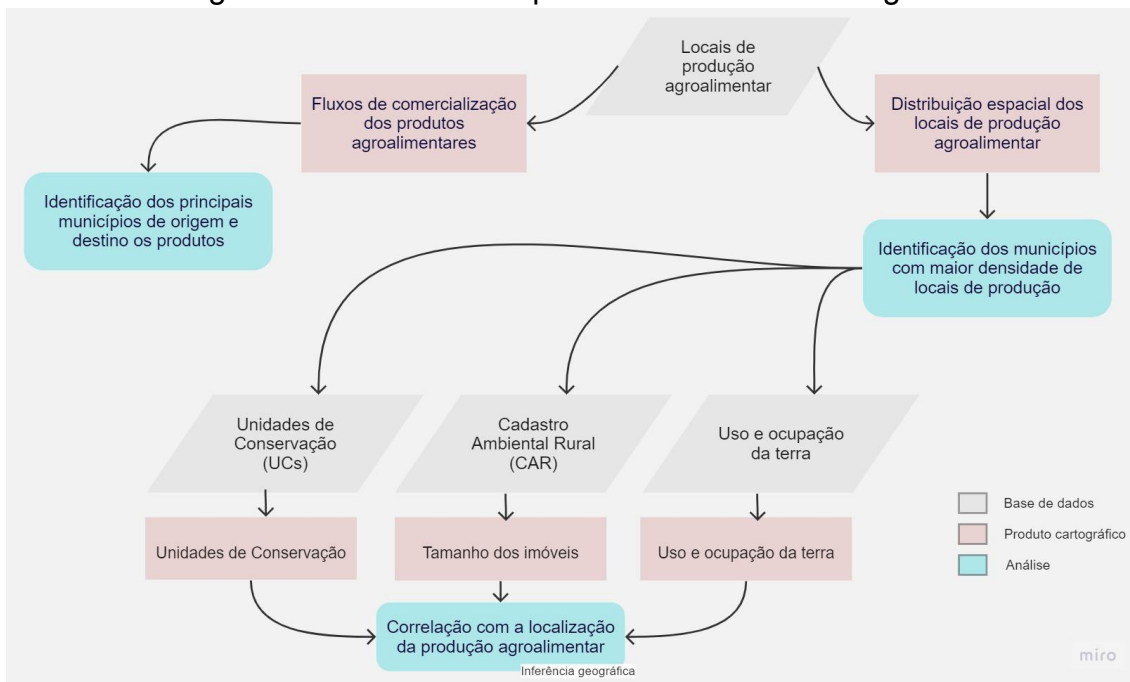
| <b>Dado</b>                               | <b>Fonte</b>  | <b>Ano</b> | <b>Tipo</b>          |
|---|---------------|------------|----------------------|
| Locais de produção agroalimentar          | SILO          | 2023       | Tabular              |
| Malha municipal                           | IBGE          | 2022       | Vetorial (polígonos) |
| Unidades de Conservação (UCs)             | TerraBrasilis | 2022       | Vetorial (polígonos) |
| Cursos d'Água                             | ANA           | 2012       | Vetorial (linhas)    |
| Imóveis do Cadastro Ambiental Rural (CAR) | SFB           | 2023       | Vetorial (polígonos) |
| Uso e ocupação da terra                   | MapBiomas     | 2021       | Raster               |

Fonte: A autoria própria.

## 2.3 Procedimentos metodológicos

Na Figura 2.2 é possível realizar a sequência dos procedimentos metodológicos realizados. A primeira etapa consistiu na organização da base de dados disponibilizada pela Silo, com o objetivo de obter produtos cartográficos em relação a distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar com o estimador de densidade de Kernel, além dos fluxos entre os municípios de produção e comercialização. Após essa etapa, três municípios que apresentaram a maior densidade de locais de produção foram selecionados (Bocaina de Minas/MG; Resende, Itatiaia/RJ), assim, o download das bases de dados para a realização da caracterização do espaço desses municípios foi realizado.

Figura 2.2 - Síntese dos procedimentos metodológicos



Fonte: Autoria própria.

Essa caracterização consistiu na identificação das Unidades de Conservação existentes nesses municípios, das classes de uso e ocupação da terra com os dados da Coleção 7.1 do MapBiomas, além da compreensão do tamanho das propriedades rurais que predominam nessa área com o uso dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Na Tabela 2.2 apresenta-se o objetivo da utilização dos dados selecionados para a realização desta caracterização.

Tabela 2.2 - Justificativa da utilização dos dados para a caracterização dos municípios.

| Base de dados           | Justificativa da utilização  |
|-------------------------|--|
| Unidades de Conservação | As Unidades de Conservação (UCs) são divididas em dois grupos, as de proteção integral e as de uso sustentável. Dessa forma, identificar os locais de produção agroalimentar em relação a essas UCs pode-se constatar se realmente se faz o uso correto dessas áreas.  |
| Uso e ocupação da terra | A observação de como as áreas dos municípios são utilizadas e ocupadas é essencial, pois a partir desses dados é possível compreender em quais classes de uso e ocupação os locais de produção agroalimentar se encontram.   |
| CAR                     | Se apresenta como uma ferramenta que pode contribuir para a identificação de potenciais áreas com atividades agropecuárias e para a diferenciação dos sistemas de produção com base no tamanho dos imóveis rurais cadastrados. Assim, a partir da localização da produção agroalimentar com os dados do CAR, é possível realizar essa distinção. |

Fonte: Autoria própria, 2023.

A partir da combinação dos dados de locais de produção agroalimentar e os utilizados para a caracterização dos municípios, foi possível identificar particularidades dos locais mapeados, de forma que os produtos cartográficos que foram produzidos consistiram em inferências geográficas.

### 2.3.1 Locais de produção agroalimentar - Silo

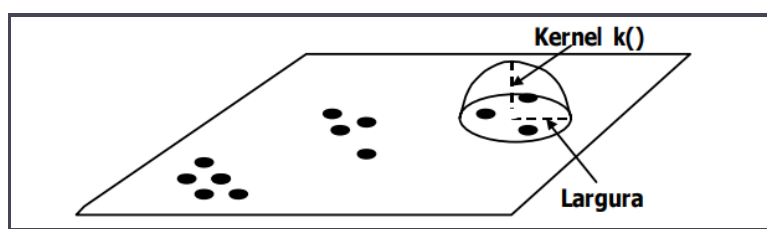
O banco de dados disponibilizado pela Silo foi organizado de maneira a atender os procedimentos realizados nesta monografia. Neste primeiro momento não foram considerados os locais que ainda estavam sem informações de latitude e longitude. Além disso, locais em que a caracterização dos produtos evidenciava tipos que não se relacionavam ao agroalimentar também não foram ponderados.

#### 2.3.1.1 Distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar - Estimador de densidade de “Kernel”

Para analisar a distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar mapeados foi utilizado o estimador de densidade (*"Kernel Estimation"*). A utilização do estimador de intensidade é bastante vantajosa, uma vez que proporciona uma compreensão abrangente da distribuição primária dos eventos, além de ser uma ferramenta de fácil utilização e interpretação (CÂMARA et. al, 2004).

A operação do estimador é realizada a partir da contagem de todos os pontos situados em uma região de influência, considerando a ponderação de cada ponto com base em sua distância em relação à localização de interesse. Assim, essa função depende principalmente de dois parâmetros, o seu raio de influência e a função de estimação, a qual possui propriedades de suavização do fenômeno (CÂMARA et. al, 2004). Na Figura 2.3, é evidenciado como opera esse estimador de Kernel.

Figura 2.3 - Estimador de intensidade de distribuição de pontos.



Fonte: Câmara et. al., 2004.

Conforme especificado na Tabela 2.3, a função de estimação é classificada em 5 categorias: Quártica, Triangular, Uniforme, Epanechnikov e Gaussiana. Essa escolha irá depender do objetivo do trabalho e do tipo de banco de dados utilizado. Para esta monografia, optou-se por utilizar a função denominada quártica.

Tabela 2.3 - Especificações da estimação de Kernel

| Função Kernel       | Descrição   |
|---------------------|---|
| Quártica            | Pondera com maior pesos os pontos mais próximos do que pontos distantes, mas o decréscimo é gradual.                      |
| Triangular          | Dá maior peso aos pontos próximos do que os pontos distantes dentro do círculo, mas o decréscimo é mais rápido.           |
| Uniforme            | Pondera todos os pontos dentro do círculo igualmente.   |
| Epanechnikov        | É o ideal no sentido de variância mínima.   |
| Gaussiana ou Normal | Pondera os pontos dentro do círculo de forma que os pontos mais próximos têm maior peso comparados com os mais afastados. |

Fonte: Rizzatti *et al.* (2020) adaptado de Kawamoto (2012).

A partir da equação abaixo, é possível estimar a densidade de Kernel, que é “computado a partir dos  $m$  eventos  $\{u_i, \dots, u_{i+m-1}\}$  contidos num raio de tamanho  $\tau$  em torno de  $u$  e da distância  $d$  entre a posição e a  $i$ -ésima amostra” (CÂMARA *et. al*, p. 5, 2004).

$$\hat{\lambda}_\tau(u) = \frac{1}{\tau^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{d(u_i, u)}{\tau}\right), \quad d(u_i, u) \leq \tau$$

### 2.3.1.2 Fluxos de comercialização dos produtos agroalimentares

Para a elaboração do produto cartográfico relacionado aos fluxos de comercialização dos produtos agroalimentares, necessitou da inclusão no banco de dados da informação sobre o município em que cada local de produção estava localizado. Após essa organização, os centróides dos municípios foram gerados e as linhas de fluxo foram elaboradas a partir de um código na linguagem SQL.

### **2.3.2 Cadastro Ambiental Rural (CAR)**

O CAR é um cadastro de âmbito nacional realizado por meio eletrônico e é obrigatório para todos os imóveis rurais, em que a responsabilidade de cadastro é do proprietário. Possui como finalidade compor uma base de dados para o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Para a utilização dessa base de dados de forma a realizar uma classificação do tamanho do imóvel no Sistema de Informação Geográfica (SIG) há a necessidade de realizar alguns procedimentos metodológicos, pois como o cadastro é autodeclaratório existem problemas de sobreposição dos polígonos. Todas as etapas que foram realizadas para o tratamento desses dados têm como fundamento os processos realizados por Matias (2022).

Primeiro, foi realizado o procedimento de “limpeza” dos dados, que consistiu na remoção dos imóveis cancelados por decisão administrativa, ou seja, imóveis que tiveram seu cadastro indeferido por órgão ambiental competente.

Para a posterior classificação do tamanho dos imóveis foi necessário a inserção da informação sobre o Módulo Fiscal (Tabela 2.4), conforme a Lei 8.629/1993, que é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é determinado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para cada um dos municípios brasileiros (EMBRAPA, 2023).

Tabela 2.4 - Classificação dos imóveis por tamanho, em módulos fiscais.

| Tamanho dos imóveis | Módulo Fiscal |
|---------------------|---------------|
| Minifúndio          | < 1           |
| Pequeno             | 1 a 4         |
| Médio               | 4 a 15        |
| Grande              | > 15          |

Fonte: Matias, 2022.

Em relação à sobreposição dos imóveis, utilizou-se o procedimento de remoção interclasse. Ao considerar as 4 classes de imóveis rurais (Minifúndio, Pequeno, Médio e Grande), os minifúndios serão considerados como base para a remoção de sobreposição, de forma a se manter inalterado ao realizar o procedimento.

Após a realização da etapa de limpeza e remoção de sobreposições, o resultado obtido foi a classificação dos imóveis em relação ao seu tamanho nas classes: "Minifúndio", "Pequeno", "Médio" e "Grande".

### 2.3.3 Uso e cobertura da Terra - MapBiomias

A partir da plataforma *Google Earth Engine*, os dados de uso e cobertura da terra do MapBiomias da coleção mais atual (7.1), que corresponde ao período de 1985 até 2021 foram baixados, já com o recorte realizado para os municípios do estudo.

Os mapas de uso e cobertura do MapBiomias são elaborados a partir de imagens da coleção da série de satélites Landsat que possuem resolução espacial de 30 metros, por meio da classificação pixel a pixel. Esse processo envolve o uso de algoritmos de aprendizagem automática (*machine learning*) avançadas, executados na plataforma *Google Earth Engine*, a qual fornece uma ampla capacidade de processamento na nuvem (MAPBIOMAS, 2019).



Devido a essa resolução espacial e os processos de classificação, há uma limitação quanto à capacidade de identificar detalhes finos ou pequenas áreas em relação ao uso e cobertura da terra nas imagens, como por exemplo a produção agroalimentar de pequena escala. Entretanto, para uma primeira análise em relação aos municípios do estudo, apresentou-se como um importante instrumento de investigação, afinal a dificuldade de identificação dos sistemas produtivos de menor escala não é só um desafio do MapBiomias, mas também de outras produções de dados de uso e cobertura existentes no Brasil (SOUZA et. al, 2019).

A partir dos dados baixados, foi identificado as classes de uso e cobertura (Tabela 2.5) presentes na área dos três municípios selecionados para a realização da caracterização (Bocaina de Minas, Resende e Itatiaia), entretanto, foi realizado um agrupamento de algumas dessas classes.

Tabela 2.5 - Reclassificação das classes de uso e cobertura

| <b>Classes de uso e cobertura do MapBiomias</b> | <b>Reclassificação</b>            |
|---|-----------------------------------|
| Área urbanizada                                 | Área urbana                       |
| Café  | Café                              |
| Rio, Lago e Oceano                              | Cursos d'água                     |
| Formação Campestre                              | Formação Campestre                |
| Formação Savânica, Formação Florestal           | Floresta                          |
| Mosaico de usos                                 | Mosaico de Agricultura e Pastagem |
| Outras áreas não vegetadas, Afloramento         | Outras classes                    |
| Outras lavouras perenes                         | Outras lavouras perenes           |
| Outras lavouras permanentes                     | Outras lavouras permanentes       |
| Pastagem  | Pastagem                          |
| Silvicultura                                    | Silvicultura                      |
| Soja  | Soja                              |

Fonte: Elaboração própria.

A classe denominada “Mosaico de usos” é caracterizada por áreas de uso agropecuário onde não foi possível diferenciar entre pastagem e agricultura (MAPBIOMAS, 2023). Dessa forma, essa é uma classe importante para esse estudo, pois segundo Matias (2022), por não serem áreas maiores possíveis de

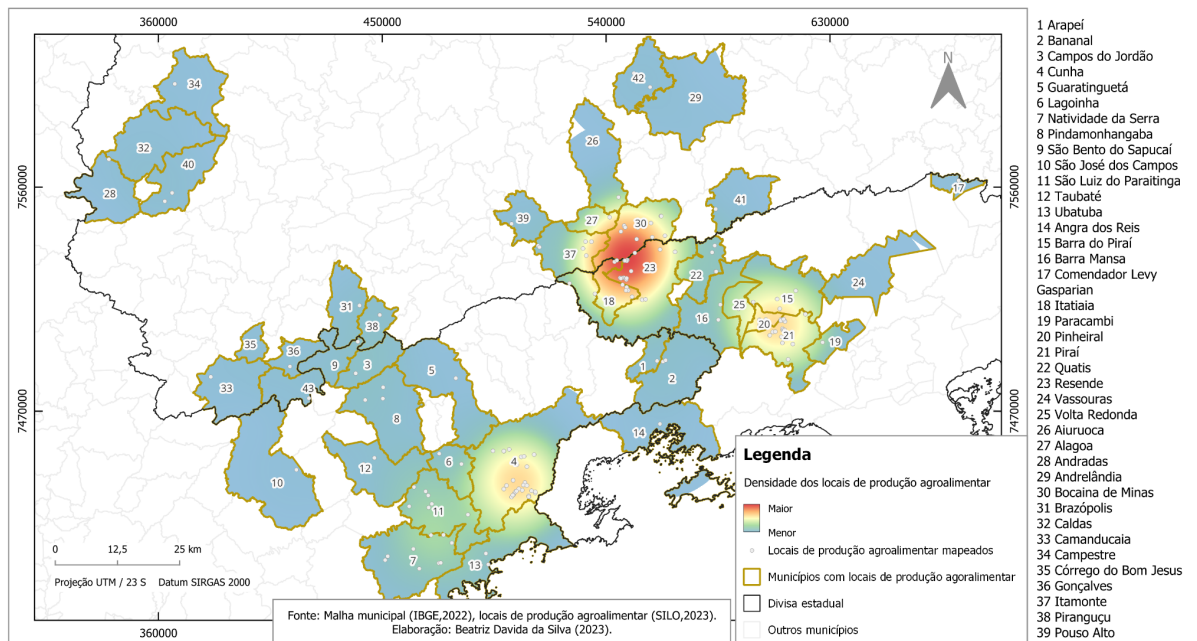
serem identificadas através das imagens de satélite, acaba contemplando as agriculturas de menor escala. Já em relação às classes “Outras lavouras perenes”, “Outras lavouras permanentes”, “Café” e “Soja” são relacionadas principalmente aos cultivos de grande escala. Por isso, optou-se por manter essas classes separadas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Densidade dos pontos de produção agroalimentar em relação aos municípios

A partir do produto cartográfico realizado com a metodologia da densidade de Kernel (Figura 3.1), nota-se que há uma concentração de pontos em determinados municípios e uma baixa densidade de locais em outros. A ocorrência de uma maior densidade de locais de produção agroalimentar compreende o entorno entre o limite dos municípios de Resende e Itatiaia no Rio de Janeiro e o município de Bocaina de Minas em Minas Gerais.

Figura 3.1 - Distribuição espacial dos locais de produção agroalimentar



Fonte: Autoria própria.

Há também outros dois pontos que apresentam uma densidade intermediária de locais de produção agroalimentar, como é o caso do município de Cunha no estado de São Paulo e o município de Piraí no Rio de Janeiro.

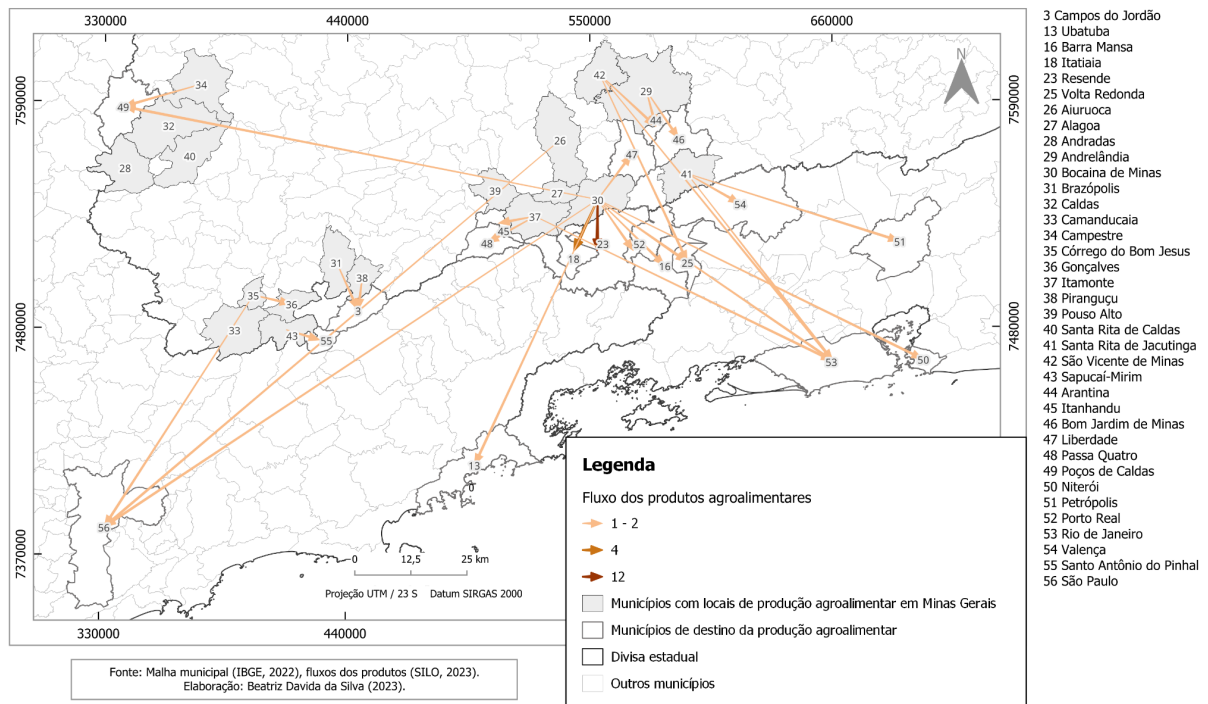
### **3.2 Municípios de comercialização dos produtos agroalimentares**

A partir das informações sobre o destino das entregas dos produtos presente no banco de dados disponibilizado, foi possível compreender os fluxos de comercialização dos produtos agroalimentares entre os municípios de produção e os municípios de destino. É importante destacar que muitos dos pontos de produção realizam a venda no próprio local e/ou realizam a entrega apenas e/ou também dentro do próprio município.

Em relação aos fluxos de origem dos municípios de Minas Gerais (Figura 3.2), notou-se que alguns deles não realizam entregas em outros municípios, como é o caso de Alagoa, Andradas, Caldas, Camanducaia, Gonçalves, Pouso Alto e Santa Rita de Caldas.

A quantidade de vezes em que a relação de um município de origem com o de destino variou foi entre 1 a 12 vezes, como é identificado na legenda por meio da coloração das setas. Dentre os municípios de destino, o que mais se destacou foi Resende com os produtos de origem de Bocaina de Minas, assim, além de ser um município com uma alta concentração de locais de produção agroalimentar também se estabelece como importante município de destino dos produtos.

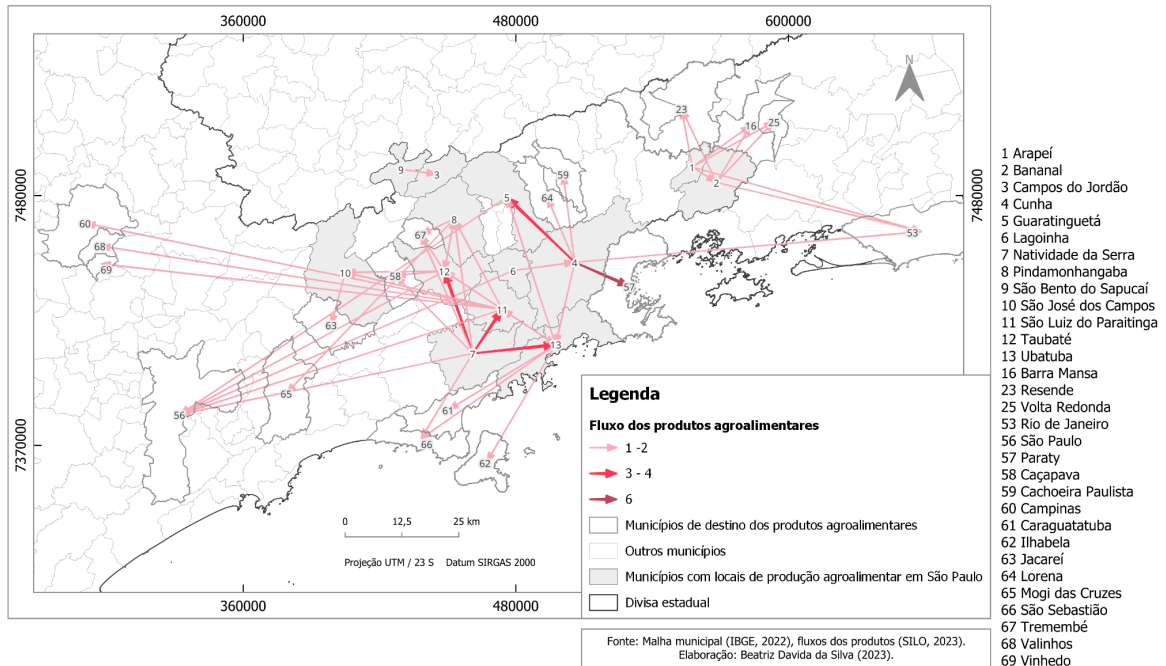
Figura 3.2 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios de Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 3.3, é mostrado os fluxos partindo dos municípios com locais de produção agroalimentar mapeados no estado de São Paulo. Notou-se que os municípios com locais de produção no estado de São Paulo não tiveram relação de comercialização com os municípios de Minas Gerais. O único município que não apresentou relação de comercialização foi o de Campos do Jordão. Os que mais se apresentaram como destino dos produtos foram Paraty no estado Rio de Janeiro e Taubaté e Ubatuba no estado de São Paulo.

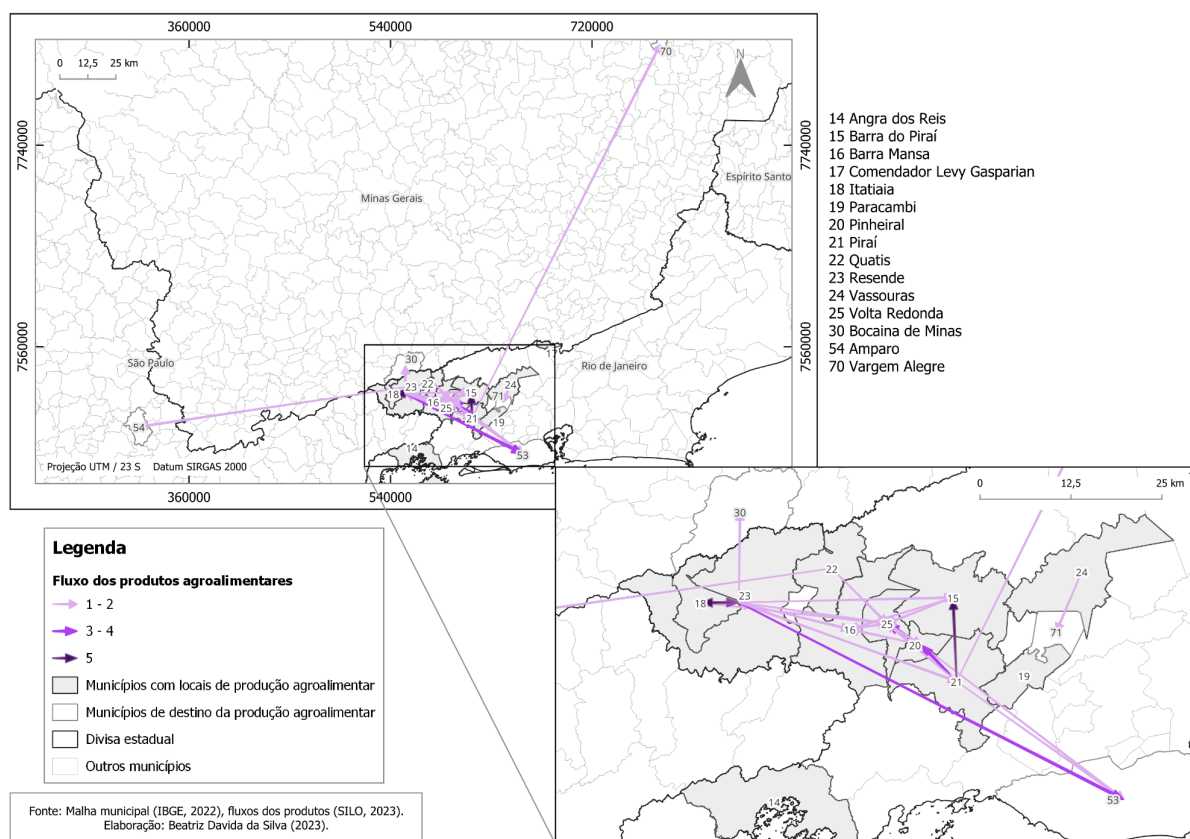
Figura 3.3 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios de São Paulo.



Fonte: Elaboração própria.

O município de Volta Redonda no estado do Rio de Janeiro, é o principal destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios do mesmo estado (Figura 3.4). É importante destacar que apenas três municípios de fora do estado são o destino desses produtos, como é o caso de Amparo, Vargem Alegre e Bocaina de Minas. Nota-se então uma diferença de comportamento dos fluxos quando se compara os outros mapas já analisados.

Figura 3.4 - Destino dos produtos agroalimentares produzidos nos municípios do Rio de Janeiro.



Fonte: Autoria própria.

A partir dos produtos cartográficos que descrevem o destino dos produtos agroalimentares foi possível compreender a proporção do sistema agroalimentar.

### 3.3 Caracterização do espaço dos municípios de Bocaina de Minas, Itatiaia e Resende

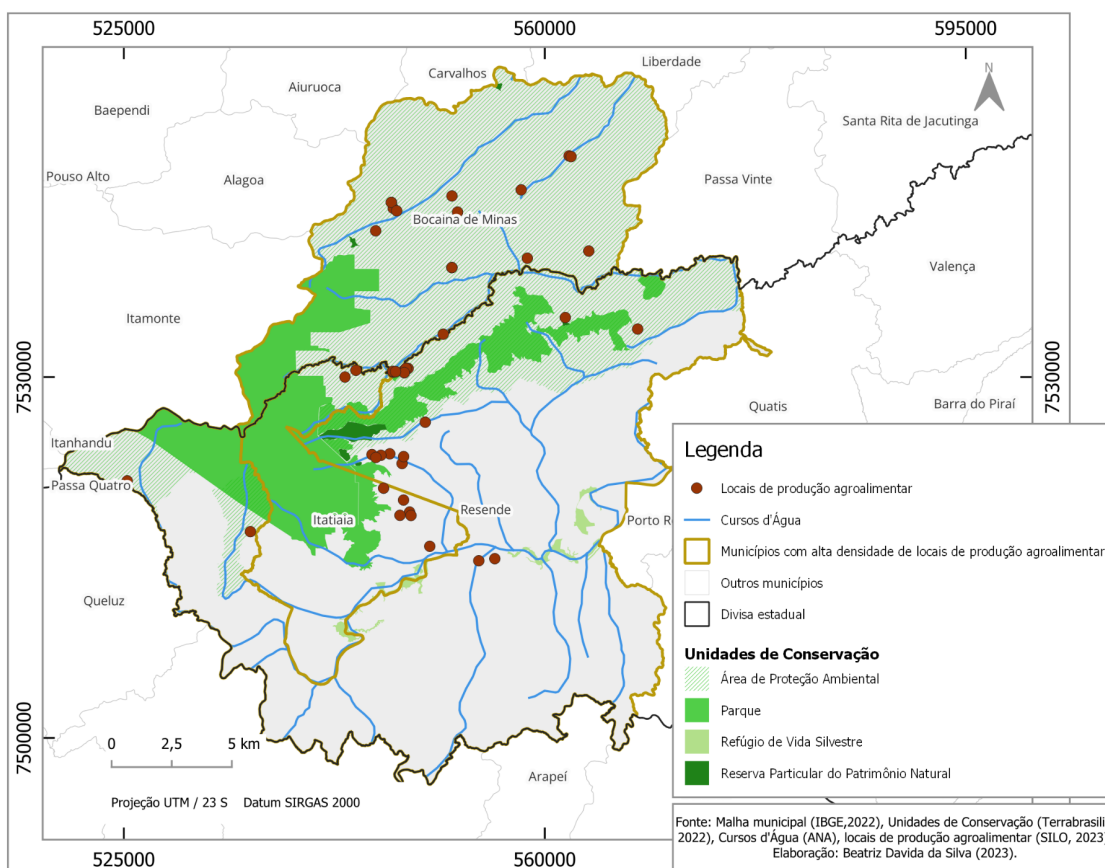
A partir do mapa de densidade foi investigado as áreas de maior concentração dos locais de produção agroalimentar, que compreendeu os municípios de Bocaina de Minas, Itatiaia e Resende. A partir desse recorte, será realizado nas seções seguintes uma caracterização do espaço desses três municípios, de forma a analisar as Unidades de Conservação no primeiro produto cartográfico, o uso e ocupação da terra no segundo e o tamanho dos imóveis rurais no terceiro. Além disso, a partir da sobreposição das camadas, foi possível

correlacionar essa caracterização com a localização da produção agroalimentar.

### 3.3.2 Unidades de Conservação e Cursos D'Água

O produto cartográfico visualizado na Figura 3.5, apresenta as Unidades de Conservação presentes nos três municípios, classificadas de acordo com as suas categorias (Área de Proteção Ambiental, Parque Nacional, Refúgio da Vida Silvestre e Reserva Particular do Patrimônio Natural).

Figura 3.5 - Unidades de Conservação e cursos d'água.



Fonte: Autoria própria.

Verificou-se que do total de 53 locais de produção, 14 deles não estão localizados no interior de Unidades de Conservação e que 39 estão presentes no interior de Áreas de Preservação Ambiental. Desses 39 locais, 38 deles estão contidos na Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira (APASM), a qual é uma Unidade de Conservação Federal de uso sustentável,

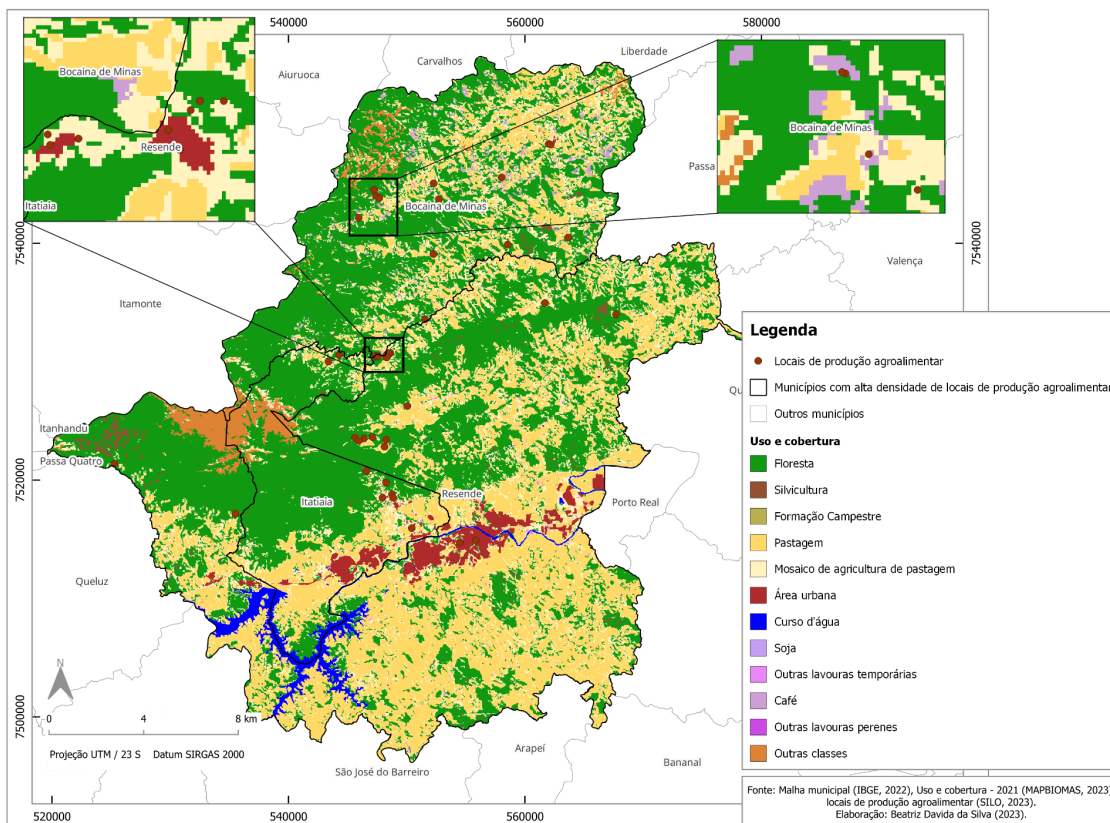
que possui como objetivo o de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (ICMBIO, p. 3, 2018).

Em relação às atividades econômicas especificadas no Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira, estão presentes as informações sobre as que estão relacionadas à agricultura. Devido ao fato da área apresentar uma topografia acidentada, as atividades se restringem a práticas agrícolas de pequena escala, próximas a áreas mais baixas e a cursos d’água (ICMBIO, 2018).

### 3.3.3 Uso e cobertura da terra - MapBiomias

O produto cartográfico visualizado na Figura 3.6 evidencia as classes de uso e ocupação da terra presentes nos três municípios.

Figura 3.6 - Classes de uso e cobertura da terra



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 3.1 mostra uma síntese da quantidade de locais de produção agroalimentar em referência a classe de uso e cobertura que se encontram.



Nota-se que a maior quantidade de pontos encontra-se na área de “Mosaico de usos”, que como já mencionado anteriormente são áreas onde não foi possível diferenciar entre pastagem e agricultura. Além disso, é preciso destacar que há uma grande quantidade de locais em “área urbanizada”.

Tabela 3.1 - Quantidade de locais de produção nas classes

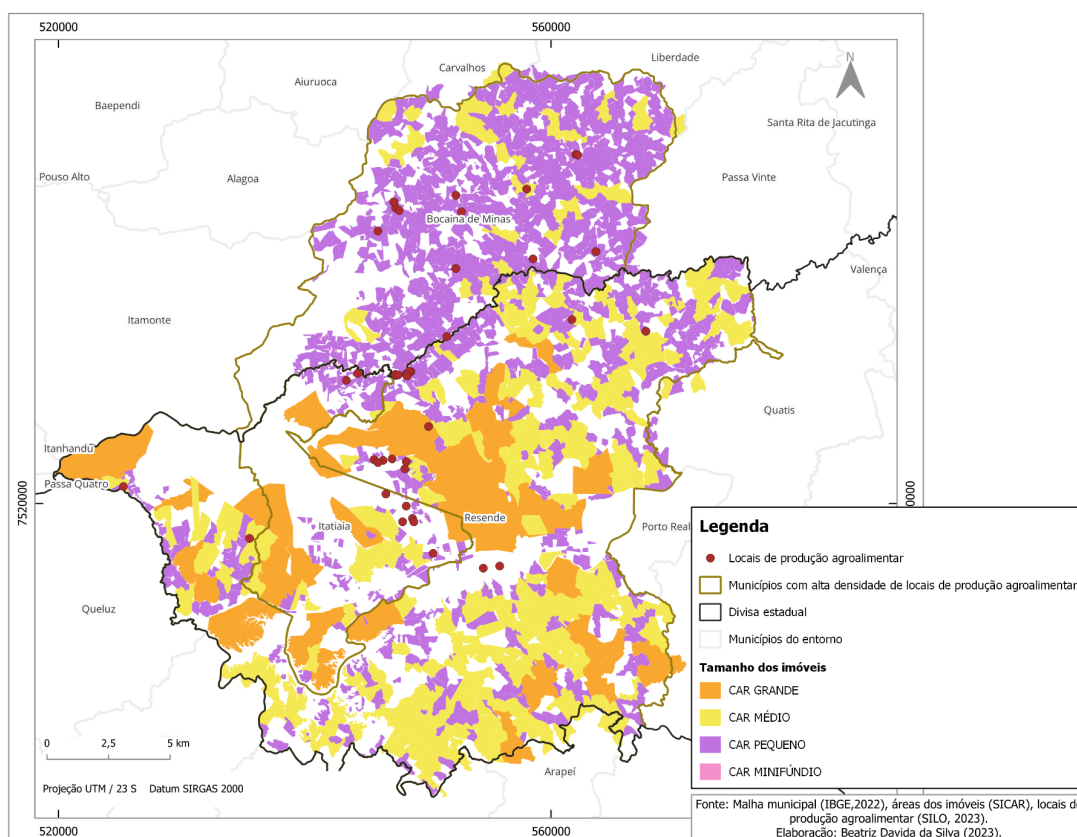
| <b>Classes de uso e cobertura</b> | <b>Quantidade de locais de produção</b> |
|-----------------------------------|---|
| Café                              | 2                                       |
| Pastagem                          | 3                                       |
| Área urbanizada                   | 15                                      |
| Formação Florestal                | 16                                      |
| Mosaico de usos                   | 17                                      |

Fonte: Autoria própria.

### **3.3.1 Tamanho dos imóveis (CAR)**

Ao observar o produto cartográfico gerado com as informações em relação ao tamanho dos imóveis rurais de cada município (Figura 3.7), constata-se que em Bocaina de Minas há uma predominância dos imóveis classificados como pequenos, em contraposição ao que se observa nos outros dois municípios analisados.

Figura 3.7 - Classificação dos imóveis por tamanho



Fonte: Autoria própria.

Ao conectar as informações do tamanho dos imóveis com a localização dos pontos de produção agroalimentar é possível verificar que em Bocaina de Minas quase que a totalidade desses locais estão em imóveis classificados como pequenos. Observa-se também que em nos três municípios alguns pontos não possuem a informação sobre o tamanho dos imóveis, pois há a ausência de CAR na área.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da base de dados sobre os locais de produção agroalimentar, foi possível obter uma primeira análise exploratória. Com a obtenção dos produtos cartográficos gerados, uma primeira percepção desse sistema agroalimentar foi verificada, de maneira a apreender a sua distribuição, proporção e caracterização. Dessa forma, uma análise mais aprofundada poderá ser realizada posteriormente a partir desse panorama realizado.

Por meio da análise espacial e da inferência geográfica a partir da combinação dos dados de locais de produção agroalimentar e os utilizados para a caracterização dos municípios, foi possível identificar particularidades desses locais mapeados. Entretanto, é preciso destacar que também houveram limitações quando a percepção total do sistema agroalimentar investigado, devido a ausência de algumas informações como as coordenadas de alguns pontos e as informações sobre os locais de comercialização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. C.; DELGROSSI, M. E.; THOMÉ, K. M. *Short food supply chain: characteristics of a family farm*. **Ciência Rural**, v. 48, n. 5, p. 1-8, 2018.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cr/a/GmmnrGBJN7WJB68gKBYjn5b/?lang=en>>.

Acesso em: 29 mai. 2023.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. Análise espacial de eventos. In: DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. (Eds.). **Análise**

**Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004. Disponível em:

<<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

EMBRAPA. **Módulos Fiscais**. Embrapa. 2023. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

GUEDES, Aline. **Retorno do Brasil ao Mapa da Fome da ONU preocupa senadores e estudiosos**. Agência Senado. 2022. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/10/retorno-do-brasil-a-o-mapa-da-fome-da-onu-preocupa-senadores-e-estudiosos#:~:text=Em%202022%2C%20o%20Segundo%20Inqu%C3%A9rito,brasileiros%20em%20situa%C3%A7%C3%A3o%20de%20fome.>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira**. Brasília: Detzel Consultores Associados S/S EPP, 2018, 371 p.

Disponível em:

<[https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/apa-da-serra-da-mantiqueira/arquivos/plano\\_de\\_manejo\\_serra\\_da\\_mantiqueira\\_2018.pdf/view](https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/apa-da-serra-da-mantiqueira/arquivos/plano_de_manejo_serra_da_mantiqueira_2018.pdf/view)>. Acesso em: 29 mai. 2023.

KNEAFSEY, M. *et al.* **Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU. A State of Play of their Socio-Economic Characteristics**.

Luxemburgo: *Joint Research Centre*, 2013, 128 p. Disponível em:

<<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d16f6eb5-2baa-4ed7-9ea4-c6dee7080acc/language-en>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

MAPBIOMAS. **Códigos das classes de cobertura e uso da terra e paleta de cores utilizadas na Coleção 7 do MapBiomias**. Mapbiomas. 2023. Disponível em:

<[https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Legenda/C%C3%B3digos\\_Classes\\_Legenda\\_Cole%C3%A7%C3%A3o\\_7\\_-\\_PT\\_.docx\\_\\_1\\_\\_1\\_.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Legenda/C%C3%B3digos_Classes_Legenda_Cole%C3%A7%C3%A3o_7_-_PT_.docx__1__1_.pdf)>.

Acesso em: 29 mai. 2023.

\_\_\_\_\_. **Visão geral da metodologia.** Mapbiomas. 2019. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

MATIAS, M. R. **Cartografias da agricultura urbana: contribuições ao planejamento territorial na região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.** 2022. 115 p. (INPE - 08.22.15.45-TDI). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Artigo: Devemos transformar os sistemas agroalimentares?.** Nações Unidas Brasil. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/150973-artigo-devemos-transformar-os-sistemas-agroalimentares>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

RIZZATTI, M. *et al.* Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 44-53, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1312>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

SILO - ARTE E LATITUDE RURAL. **Página inicial.** Silo. 2023. Disponível em: <<https://silo.org.br/>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

SILVA, S. C. **Circuito espacial produtivo das confecções e exploração do trabalho na metrópole de São Paulo. Os dois circuitos da economia urbana nos bairros do Brás e Bom Retiro (SP).** 2012. 362 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/856640>>. Acesso em: 7 abr. 2023.

SOUZA, A. R., ESCADA, M. I. S., MARUJO, R. F. B., MONTEIRO, A. M.V. Cartografia do invisível: revelando a agricultura de pequena escala com imagens Rapideye na região do baixo Tocantins. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 38, p. 137-153, 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/151603>>. Acesso em: 15 mai. 2023.