



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

**SISTEMA AGROALIMENTAR LOCAL: UMA ANÁLISE SOBRE A
INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE NOS MUNICÍPIOS DE BOCAINA DE
MINAS, ITATIAIA E RESENDE**

Beatriz Davida da Silva

Monografia apresentada ao curso de
Análise Espacial de Dados Geográficos
– SER-301, como requisito parcial à
aprovação no curso, sob orientação do
Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro e Dr.
Eduardo Celso Gerbi Camargo.

INPE
São José dos Campos
2023

RESUMO

Atualmente o modelo de produção e consumo de alimentos opera em escala global, entretanto, experiências apontam para a construção de alternativas a esse sistema e necessitam ser visibilizadas. Um exemplo são os sistemas agroalimentares locais que estão baseados nas cadeias curtas produção alimentar. Este trabalho teve por objetivo explorar a infraestrutura de mobilidade associada à circulação de pessoas e mercadorias por meio de modelos de interação espacial nos municípios de Bocaina de Minas, Itatiaia e Resende. Para isso, foi aplicado a tipologia de mobilidade, a métrica de acessibilidade cumulativa e as métricas de centralidade a partir dos dados geográficos abertos do OpenStreetMap (OSM). Com isso, foi possível identificar os locais de produção agroalimentar que possuem maior e menor acessibilidade, assim como pontos centrais e de maior vulnerabilidade na rede que podem impactar a distribuição dos produtos. Essa investigação pode refletir de maneira significativa para o planejamento territorial, ao enfatizar a necessidade de integrar análises relacionadas a acessibilidade e centralidade das redes nas políticas públicas, e assim fortalecer os sistemas agroalimentares locais.

Palavras-chave: acessibilidade cumulativa; métricas de centralidade; planejamento territorial

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág</u>
Figura 2.1 - Área de estudo.....	3
Figura 2.2 - Fluxograma metodológico.....	5
Figura 2.3 - Procedimentos adotados para a seleção das células hexagonais com a presença de população.....	9
Figura 3.1 - Resultado da aplicação da Tipologia de Mobilidade.....	12
Figura 3.2 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 10 minutos.....	13
Figura 3.3 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 20 minutos.....	14
Figura 3.4 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 30 minutos.....	15
Figura 3.5 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de grau.....	16
Figura 3.6 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de intermediação.....	17
Figura 3.7 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de proximidade.....	18

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág</u>
Tabela 2.1 - Informações sobre os dados utilizados.....	4
Tabela 2.2 - Descrição das Tipologias de Mobilidade, sua potencial circulação e as categorias utilizadas do OSM.....	6

LISTA DE SIGLAS

IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CCAAs	- Cadeias Curtas de Abastecimento Alimentar
OSC	- Organização da Sociedade Civil
OSM	- OpenStreetMap

SUMÁRIO

	<u>Pág</u>
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo geral e específicos.....	2
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	3
2.1 Área de estudo.....	3
2.2 Base de dados.....	4
2.3 Procedimentos metodológicos.....	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
3.1 Tipologia de Mobilidade.....	11
3.2 Acessibilidade cumulativa.....	12
3.3 Centralidade.....	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980, o modelo de produção e consumo de alimentos opera em escala global, cada vez mais internacionalizado. Nos últimos tempos, o Brasil tem se incorporado de forma crescentemente rápida ao sistema alimentar global (Gazolla; Schneider, 2017). Entretanto, apesar desse modelo de produção de alimentos ser hegemônico, outras experiências insurgentes apontam para a construção de alternativas a esse sistema (RAUPP *et al.*, 2017).

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; Delgrossi; Thomé, 2018).

Os sistemas agroalimentares locais são compostos pelas cadeias curtas de abastecimento alimentar (CCAAs), que compreendem uma nova forma de interação entre produção e consumo, por meio da recuperação do conhecimento da procedência do produto e suas relações com os significados simbólicos, culturais e ambientais (Gazolla; Schneider, 2017).

De acordo com Belletti e Marescotti (2017), as CCAAs possuem diferentes significados aceitos, cada qual com o seu objetivo que se resumem em: 1) pular etapas da intermediação comercial, possuindo assim uma conexão mais direta entre o produtor e o consumidor final; 2) reduzir a distância geográfica e cultural percorrida pelo produto até chegar o consumidor e 3) fortalecer os papéis de consumidores e produtores na cadeia de abastecimento alimentar. As CCAAs têm emergido como novos modelos de abordagem à produção e ao consumo de alimentos, fundamentadas na sustentabilidade ambiental e social, contrastando com a agricultura convencional (Belletti; Marescotti, 2017).

No Brasil, a partir da década de 1990, começaram a aparecer alguns estudos sobre os processos de produção, beneficiamento, processamento e comercialização doméstica de alimentos. Esses estudos sobre as agroindústrias familiares rurais focalizaram a região sul do país, mas também foram desenvolvidos trabalhos que abordaram a região Norte e Nordeste. Ao analisar os estudos das últimas décadas, é possível afirmar que há uma agenda de pesquisa em desenvolvimento sobre cadeias curtas no Brasil, mesmo que não se tenha referência a esse termo de forma direta (Gazolla; Schneider, 2017).

Renting, Marsden e Banks (2003) afirmam que se há a emergência dessas novas relações econômicas que diferem da industrial, é necessário incentivar e desenvolver essas tendências por meio de novas práticas e intervenções institucionais. Contudo, ao abordar a realidade brasileira, os planos de desenvolvimento territoriais se direcionam para um fortalecimento e ampliação dos elementos que sustentam os mercados de cadeia longa.

A grande extensão territorial e a diversidade cultural, econômica e social do Brasil despertam a necessidade de ampliar os conhecimentos sobre a temática nas diversas porções do país. Nesse sentido, a partir da interface estabelecida com a *Silo arte e latitude rural*¹, foi construída a oportunidade de desenvolver estudos relacionados aos sistemas agroalimentares locais e as CCAAs.

1.1 Objetivo geral e específicos

Pelo fato dos sistemas agroalimentares locais estarem baseados nas cadeias curtas de abastecimento alimentar, há a necessidade de explorar a infraestrutura de mobilidade associada à circulação de pessoas e mercadorias. Para isso, foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

¹ 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).

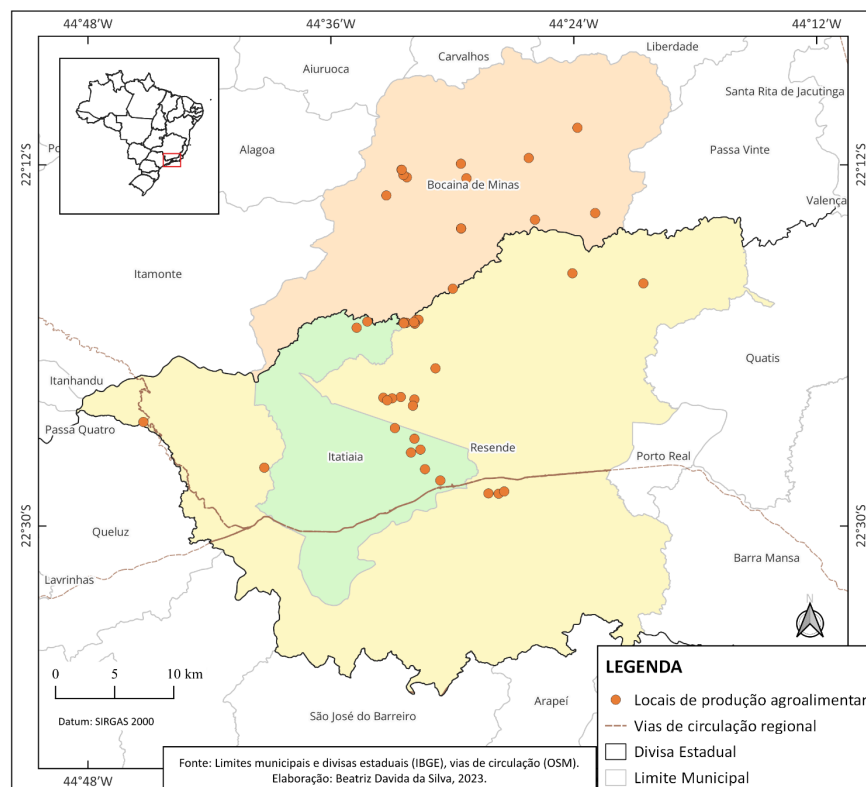
- Aplicar a Tipologia de Mobilidade e Circulação;
- Aplicar a métrica de acessibilidade cumulativa;
- Aplicar as métricas de centralidade (grau, intermediação e mobilidade).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A partir dos locais de produção agroalimentar mapeados pela *Silo* desde o ano de 2020, foi selecionada a área que continha uma maior concentração desses pontos. Os municípios compreendidos foram: Resende e Itatiaia no estado do Rio de Janeiro, e Bocaina de Minas no estado de Minas Gerais (Figura 2.1).

Figura 2.1 - Área de estudo



Fonte: autoria própria.

A partir da análise das informações presentes no banco de dados produzido pela *Silo*, dos 53 locais de produção agroalimentar presentes na área de estudo, 26 realizam entregas de produtos. Essa informação é de extrema relevância, pois evidencia a importância de se compreender a infraestrutura de mobilidade presente na área dos três municípios selecionados.

2.2 Base de dados

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

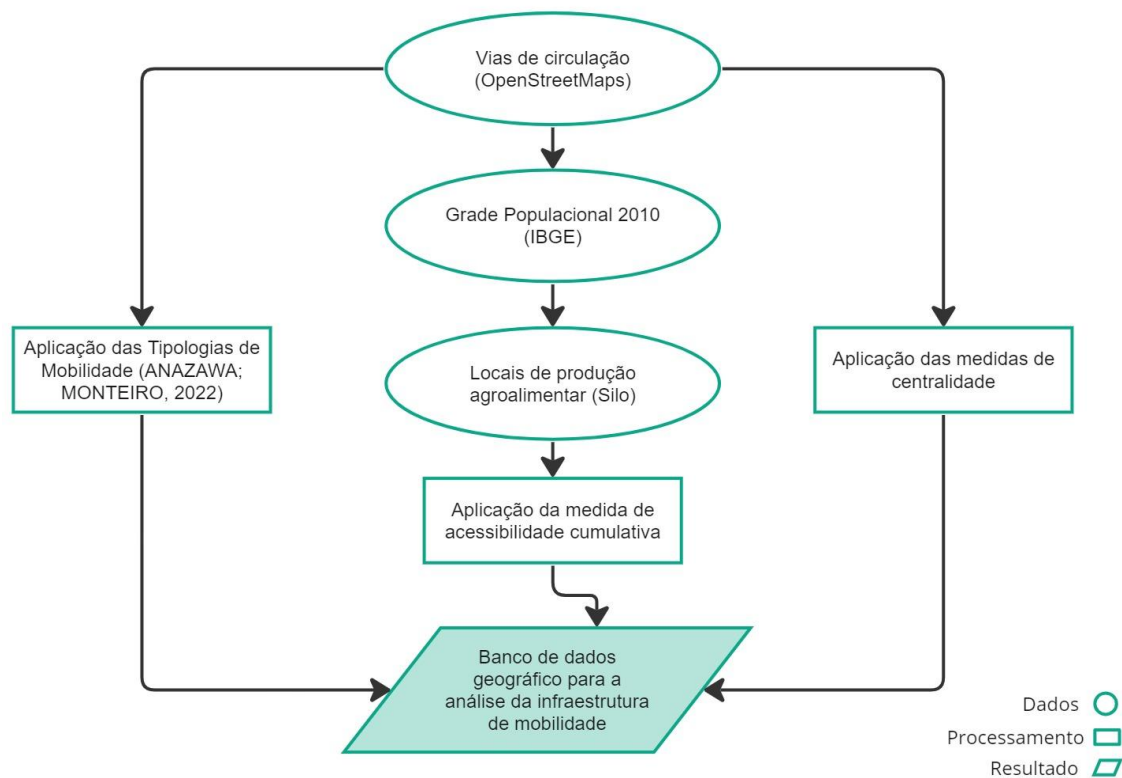
Tabela 2.1 - Informações sobre os dados utilizados

Dados	Fonte	Ano	Tipo
Vias de circulação	OpenStreetMap (OSM)	2023	Vetorial
Grade Populacional	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2010	Vetorial

2.3 Procedimentos metodológicos

A síntese dos procedimentos metodológicos adotados no presente trabalho estão representados no fluxograma da Figura 2.2.

Figura 2.2 - Fluxograma metodológico



Fonte: autoria própria.

A primeira etapa metodológica consistiu na aplicação da Tipologia de Mobilidade (Anazawa; Monteiro, 2022) nos municípios que compreendem a área de estudo. Essa tipologia é constituída por seis categorias (Tabela 2.2), construídas a partir da classificação de Highway ('highway' tag) dos dados do OpenStreetMaps (OSM). Com base nessas informações, é possível analisar o potencial de circulação que cada tipologia de mobilidade possibilita, abrangendo desde deslocamentos locais até regionais (Anazawa; Monteiro, 2022).

Tabela 2.2 - Descrição das Tipologias de Mobilidade, sua potencial circulação e as categorias utilizadas do OSM

Circulação	Tipologia	Categorias OSM	Descrição	Tipologias (n)
Circulação regional	Mobilidade por vias rápidas entre cidades	Motorway Motorway - Link Trunk Trunk - Link Primary Primary - Link	As vias terrestres rápidas correspondem as rodovias e vias expressas, com velocidade de circulação $\geq 80\text{km/h}$, reservadas a veículos motorizados e Vias terrestres arteriais, com velocidade de circulação $\geq 60\text{km/h}$, conectando cidades	1
Circulação municipal	Mobilidade por vias coletoras na cidade	Secondary Secondary - Link	Vias terrestres coletoras, com velocidade de circulação média $\geq 40\text{km/h}$, conectando cidades e povoados (Secundárias)	2
Circulação local	Mobilidade por vias locais	Tertiary, wTertiary -Link Unclassified	Vias terrestres locais, com menor fluxo de veículos, podendo ser vias não classificadas (vias locais sem uso residencial), conectando bairros e/ou permitindo uma rede de circulação secundária em cidades pequenas.	3
Circulação local residencial	Mobilidade por vias residenciais	Residential	Vias locais, de baixo fluxo de veículos, dentro de área residencial	4
Circulação local de serviços e outros	Mobilidade por vias de acesso	Road Service Raceway Living Street Track	Estradas rústicas (track – vias para uso agrícola, florestal), de caráter de acesso ou o interior de propriedades industriais, acampamentos,	5

Circulação	Tipologia	Categorias OSM	Descrição	Tipologias (n)
			estacionamentos (vias de serviço), e pistas de corrida (raceway), vias de preferência de pedestres, e vias de tipo desconhecido (road)	
Circulação local não motorizado	Mobilidade ativa	Steps Path Cicleway Pedestrian Footway Bridleway	Vias terrestres de uso não motorizado, podendo ser do tipo escadas, caminho, ciclovias, calçadão, pista de caminhada e hidrovias	6

Fonte: adaptado de Anazawa e Monteiro (2022).

Posteriormente, foi aplicado a métrica de acessibilidade cumulativa, que mede a quantidade de oportunidades que pode ser alcançada dentro de um determinado limite de custo de viagem (qualquer tipo de unidade utilizada para quantificar a impedância de uma viagem: tempo de viagem, custo monetário etc.) (Pereira; Herszenhut, 2023). A acessibilidade cumulativa é calculada por através da Equação 1.

$$A_i = \sum_{j=1}^n 0_j \times f(c_{ij}) \quad (1)$$

$$f(c_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{se } c_{ij} \leq C \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A_i - acessibilidade na origem i ;

0_j - número de oportunidades no destino;

n - número total de destinos na área de estudo;

$f(c_{ij})$ - função binária que assume os valores 0 ou 1, a depender do custo de deslocamento c_{ij} entre a origem i e o destino j ;

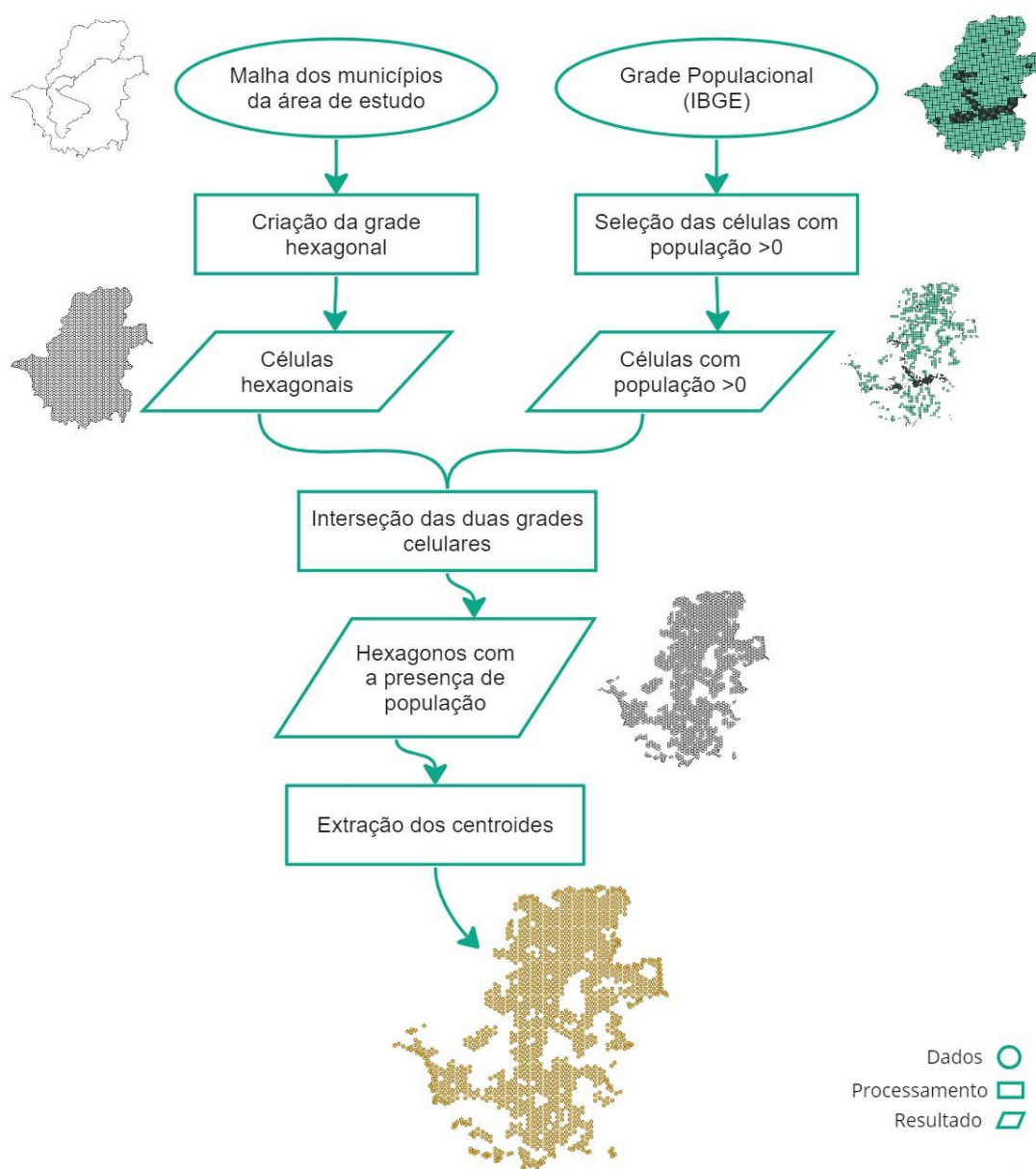
C - limite de custo de deslocamento estabelecido.

Para a realização do cálculo, foi utilizado como base o código em linguagem R

disponível no livro “Introdução à Acessibilidade Urbana: um guia prático em R”, com a aplicação dos pacotes {r5r} e {accessibility} a partir dos dados públicos abertos do OSM. Esse cálculo compreende duas etapas principais: 1) calcular a matriz de custo de transporte entre as origens e os destinos que compõem a área de estudo. 2) calcular a acessibilidade nos pontos de origem, considerando os custos de transporte entre cada par de origem e destino e o número de oportunidades em cada destino (Pereira; Herszenhut, 2023).

Para este trabalho, os pontos de origem considerados foram os locais de produção agroalimentar, e as oportunidades foram os centroides das células hexagonais da área de estudo que possuíam a presença de população, ao desenvolver a ideia de que os produtores realizam as entregas dos produtos onde há população. No fluxograma da Figura 2.3 é evidenciado a síntese dos procedimentos realizados para a seleção dos hexágonos com população a partir da utilização da grade celular do IBGE.

Figura 2.3 - Procedimentos adotados para a seleção das células hexagonais com a presença de população



Fonte: autoria própria.

A opção por não extrair os centroides diretamente da grade populacional do IBGE se baseia no fato de que as células dessa grade variam da área rural (1km x 1km) para a área urbana (200m x 200m), e isso implicaria em uma desproporcionalidade da quantidade de centroides que seriam utilizados como oportunidades. Dessa forma, foi realizada a interseção da grade populacional do IBGE com a grade regular hexagonal, e assim os centroides foram extraídos garantindo a regularidade na distância entre eles.

Uma segunda análise realizada foi embasada na Teoria das Redes, a partir da utilização de métricas relacionadas ao grau de centralidade propostas por Freeman (1977/1978):

- Centralidade de grau (*degree centrality*): é uma medida definida pelo número de arestas que se conectam a um nó. Evidencia a importância de um nó pelo número de conexões. O grau de um nó pode ser calculado a partir da seguinte equação:

$$k_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} \quad (2)$$

k_i - grau do nó;

A_{ij} - elementos da matriz de adjacências da rede complexa;

n - número de vértices da rede complexa.

- Centralidade de intermediação (*betweenness centrality*): indica a importância de um determinado nó para o fluxo entre todos os nós de um grafo, de forma a considerar os caminhos mais curtos. A equação que resume o cálculo da centralidade de intermediação é:

$$x_i = \sum_{st} \frac{n_{st}^i}{g_{st}} \quad (3)$$

n_{st}^i - número de menores caminhos entre os vértices s e t ;

g_{st} - número total de menores caminhos entre os vértices s e t .

- Centralidade de proximidade (*closeness centrality*): essa medida determina a importância do nó por meio do inverso da soma das distâncias de um determinado nó a todos os outros nós da rede. A centralidade de proximidade é calculada através da seguinte equação:

$$C_i = \frac{1}{l_i}, \text{ onde } l_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j (\neq i)} d_{ij} \quad (4)$$

n - número total de nós da rede;

d_{ij} - comprimento do menor caminho entre os nós i e j ;

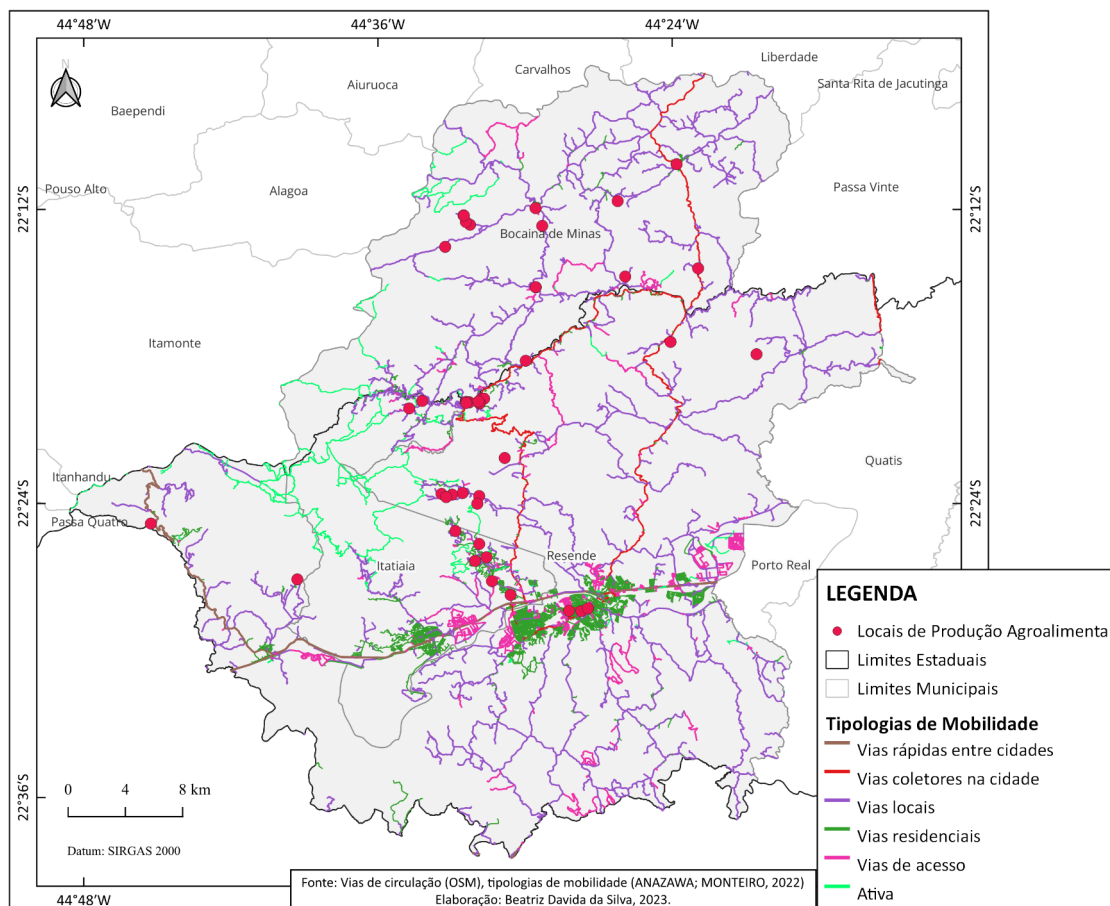
l_i - representa a média do comprimento das menores distâncias entre i e todos os outros nós da rede.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Tipologia de Mobilidade

A Figura 3.1 mostra o resultado da aplicação da Tipologia de Mobilidade (Anazawa; Monteiro, 2022) para os municípios da área de estudo, em que é possível analisar como essas vias estão espacializadas no território. Nota-se que grande parte dos locais de produção agroalimentar estão localizados próximos às vias locais e residenciais.

Figura 3.1 - Resultado da aplicação da Tipologia de Mobilidade

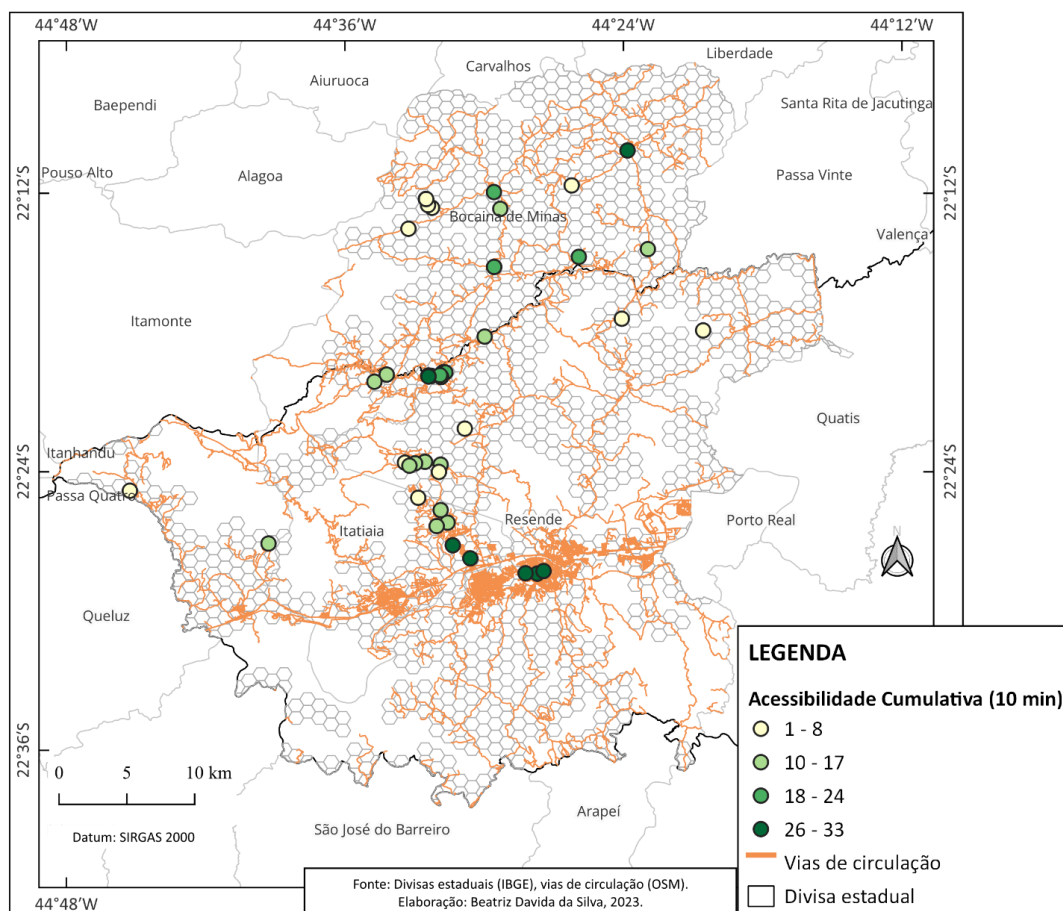


Fonte: autoria própria.

3.2 Acessibilidade cumulativa

Na Figura 3.2, é apresentado o resultado da aplicação da acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 10 minutos. A coloração dos locais de produção agroalimentar indicam a quantidade de hexágonos que conseguem acessar dentro desse tempo de viagem. Essa acessibilidade variou entre 1 e 33, onde os locais que se encontram na área mais adensada de Resende e Itatiaia apresentaram uma maior acessibilidade que os outros locais.

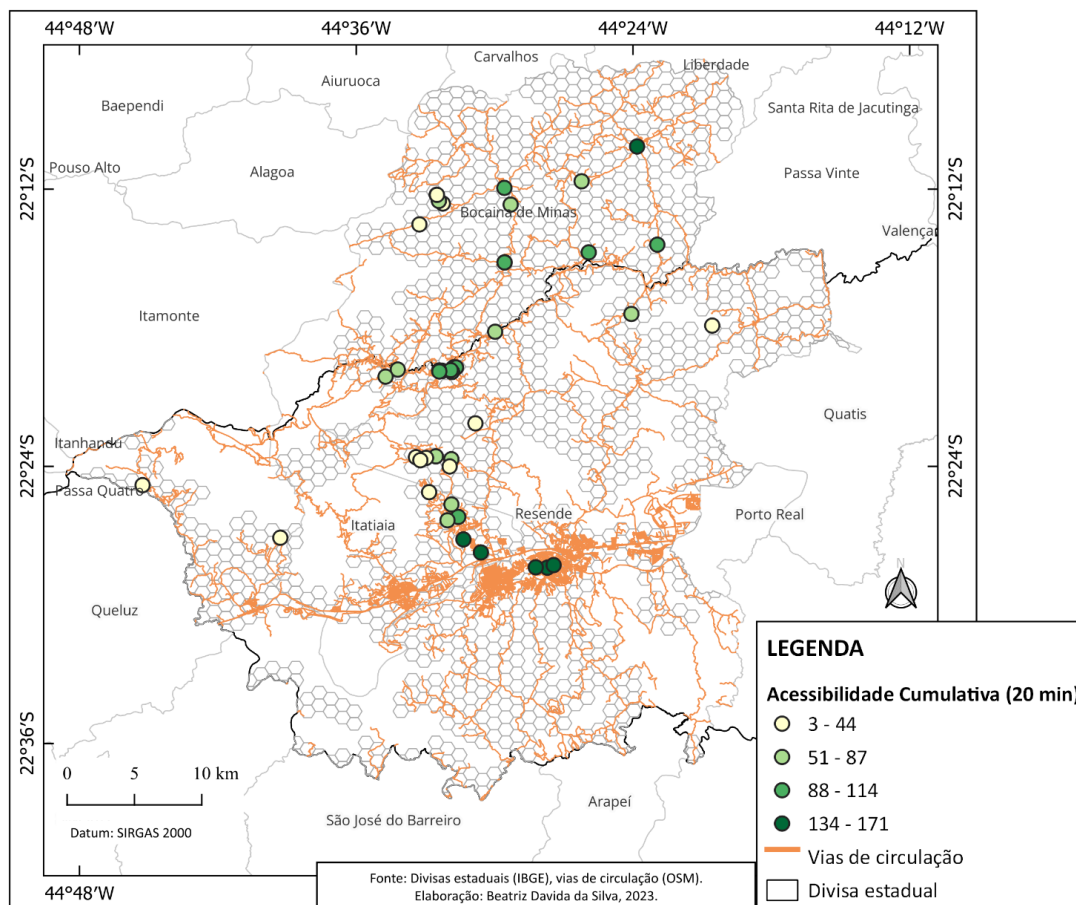
Figura 3.2 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 10 minutos



Fonte: autoria própria.

Na Figura 3.3, o resultado da acessibilidade cumulativa foi dentro de um tempo de viagem de 20 minutos. A acessibilidade apresentou um aumento, entretanto, há uma disparidade entre o valor máximo (171) e o valor mínimo (3). Os locais de produção agroalimentar que possuem uma maior acessibilidade novamente são os que estão localizados nas áreas mais adensadas de Resende e Itatiaia.

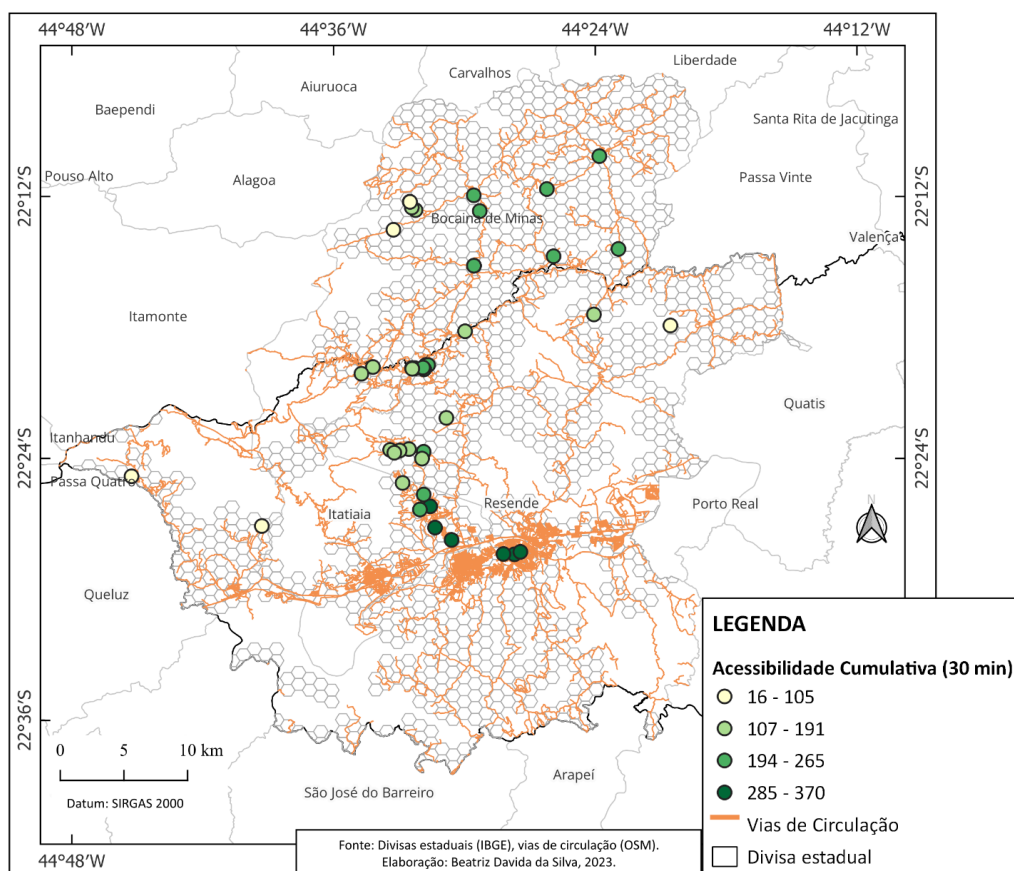
Figura 3.3 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 20 minutos



Fonte: autoria própria.

Na Figura 3.4, o resultado da acessibilidade cumulativa foi dentro de um tempo de viagem de 30 minutos. A acessibilidade também apresentou um aumento, entretanto, a disparidade entre o valor máximo (370) e o valor mínimo (16) foi ainda mais expressiva.

Figura 3.4 - Acessibilidade cumulativa em um tempo de viagem de 30 minutos

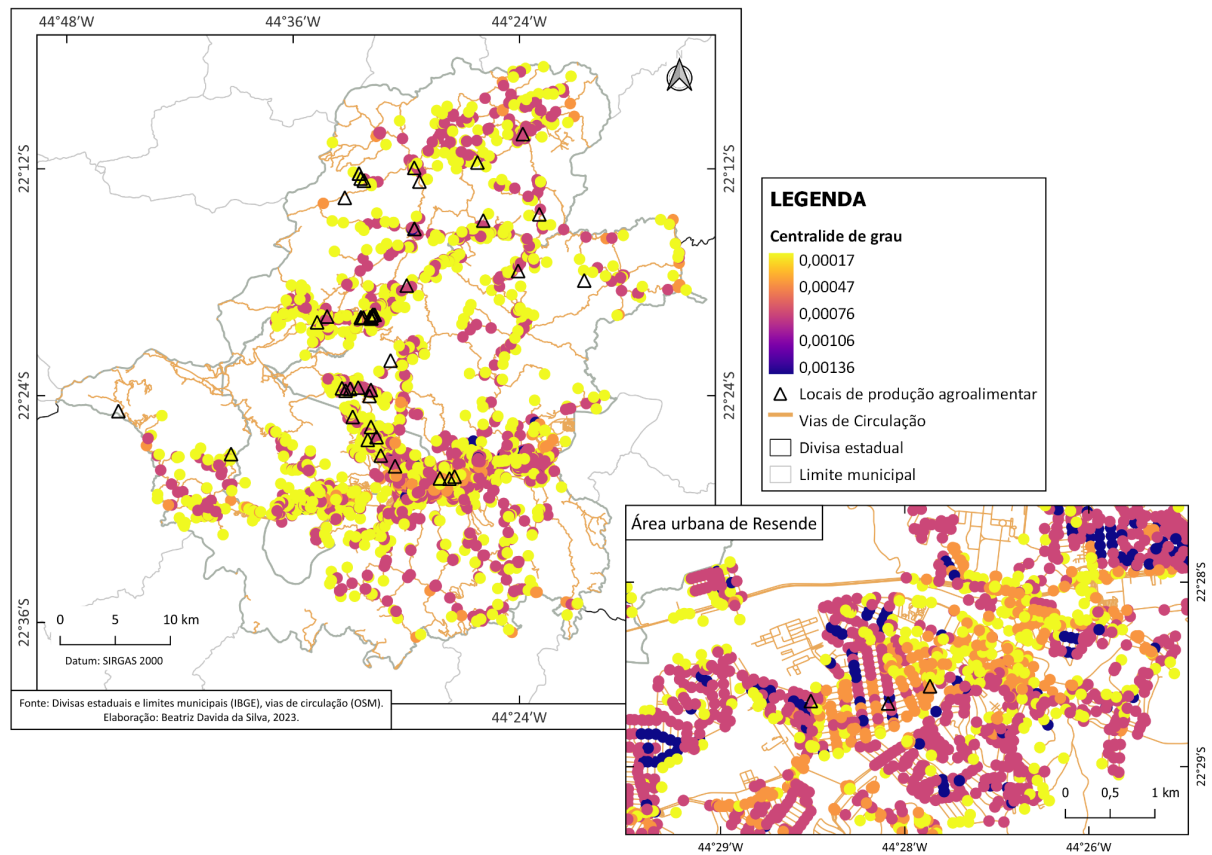


Fonte: autoria própria.

3.3 Centralidade

A Figura 3.5 apresenta o resultado da aplicação da métrica de centralidade de grau, a qual está relacionada com o número de conexões que um nó estabelece dentro da rede. Ao observar a visão mais ampliada da área urbana de Resende, é possível identificar a presença dos valores mais altos de centralidade de grau. Alguns locais de produção agroalimentar representados pela forma de triângulo se localizam próximos a esses nós mais centrais.

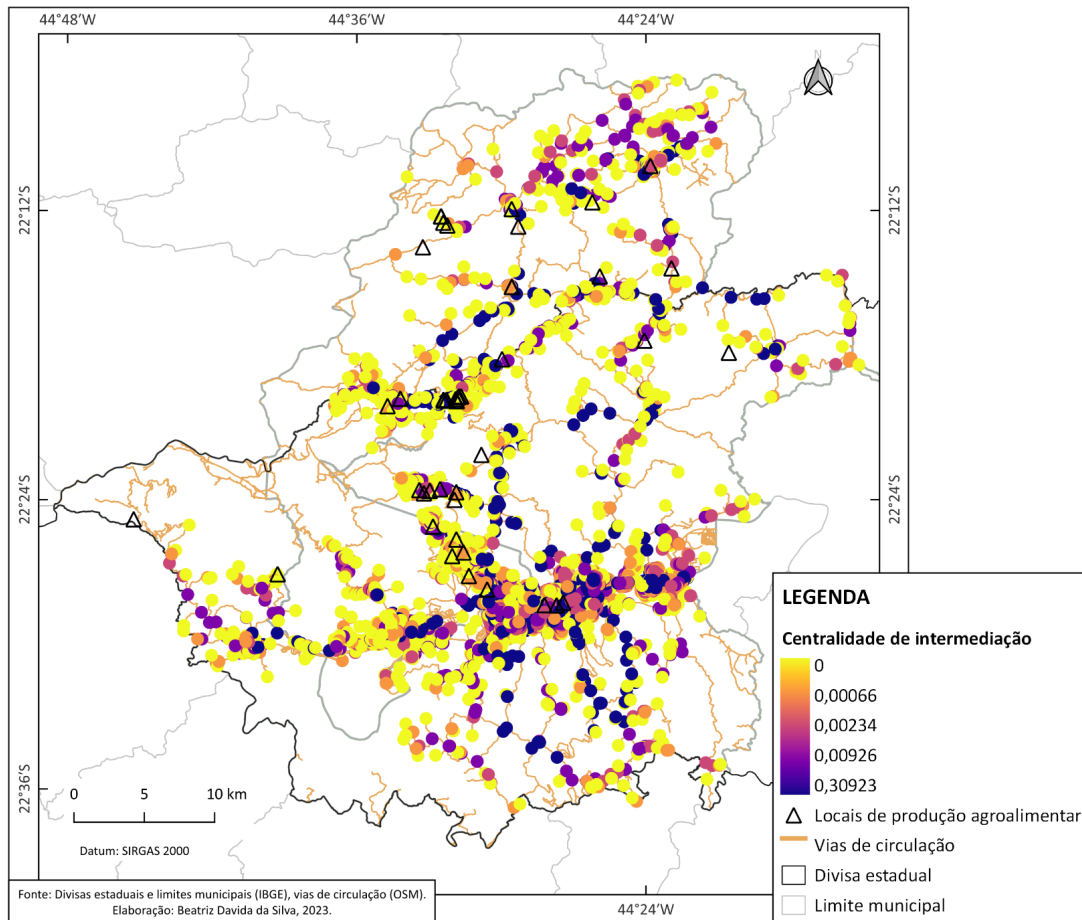
Figura 3.5 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de grau



Fonte: autoria própria.

A Figura 3.6 evidencia o resultado da aplicação da métrica de centralidade de intermediação. De um total de 6.020 nós, 1.223 (31%) apresentam valor de intermediação igual a 0, ou seja, não possuem importância para o fluxo de outros nós. Os locais de produção em área mais adensada são mais próximos a nós com maior centralidade.

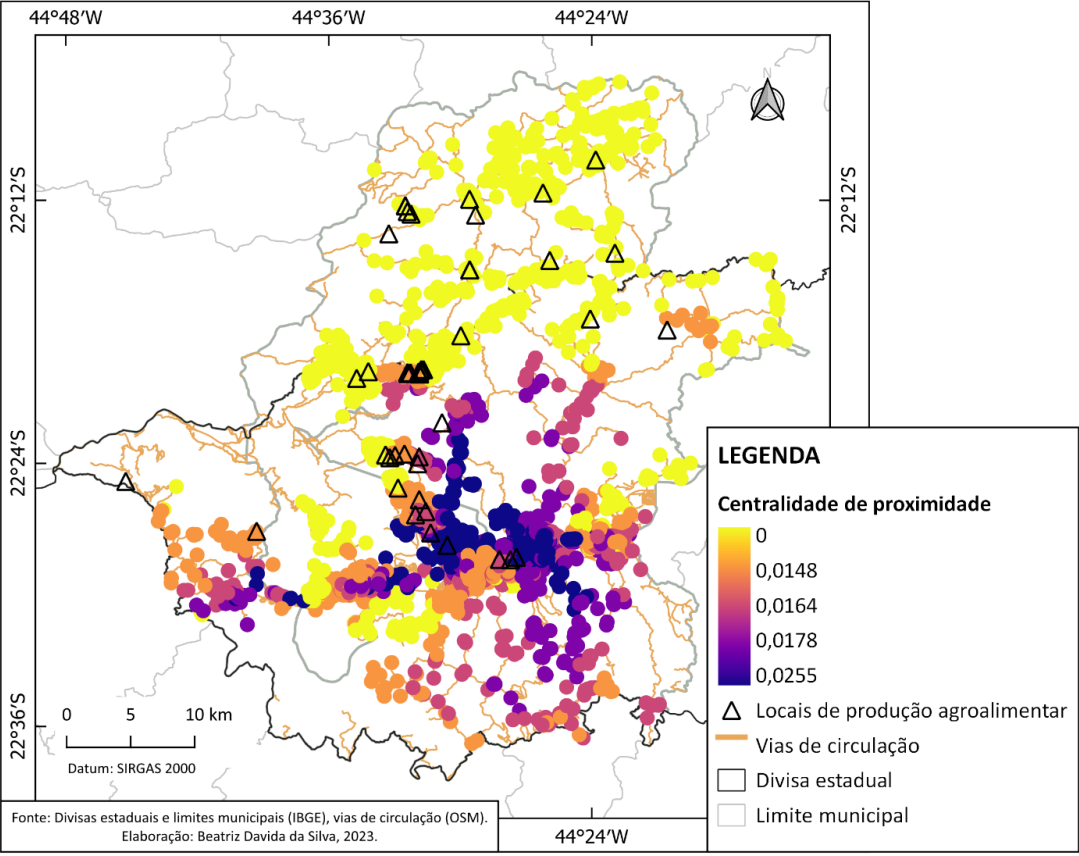
Figura 3.6 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de intermediação



Fonte: autoria própria.

A Figura 3.7 demonstra o resultado da aplicação da métrica de centralidade de proximidade. Os locais de produção em Bocaina de Minas estão próximos de nós com baixa ou nula centralidade de proximidade e os locais de produção na área mais adensada de Resende e Itatiaia estão próximos a nós com uma elevada centralidade de proximidade.

Figura 3.7 - Resultado da aplicação da métrica de centralidade de proximidade



Fonte: autoria própria.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta primeira análise exploratória da infraestrutura de mobilidade com a utilização de métricas de acessibilidade e centralidade foi possível identificar os locais de produção agroalimentar que possuem maior e menor acessibilidade, assim como pontos centrais e de maior vulnerabilidade na rede que podem impactar a distribuição dos produtos.

Essa investigação pode contribuir de maneira significativa para o planejamento territorial, ao enfatizar a necessidade de integrar análises relacionadas a acessibilidade e centralidade nas políticas públicas, uma vez que os sistemas agroalimentares locais dependem de uma infraestrutura de transporte eficiente para potencializar a distribuição e venda dos produtos.

Devido à escassez de pesquisas relacionadas à análise da infraestrutura de mobilidade a partir de métricas de acessibilidade e centralidade referentes à exploração dos sistemas agroalimentares locais, esse estudo apresenta grande relevância. Para trabalhos futuros, pretende-se expandir a investigação para outros municípios que apresentam locais de produção agroalimentar mapeados pela *Silo* e proporcionar uma maior visibilidade para esses sistemas agroalimentares locais.

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, e20170775, 2018. Disponível em:

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

Acesso em: 29 mai. 2023.

ANAZAWA, T. M., MONTEIRO, A. M. V. (2022). Tipologias de Mobilidade para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) [Data set].

Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7097182>.

BELLETTI, G.; MARESCOTTI, A. Inovações econômicas em cadeias curtas de abastecimento alimentar. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. **Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas**: negócios e mercados da agricultura familiar. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. p. 129-145. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/232245/001020657.pdf>>.

Acesso em: 02 nov. 2023.

FREEMAN, L. C. Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification. **Social Networks**, v. 1, n.3, p. 215-239, 1978/1979. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378873378900217>>.

Acesso em: 28 nov. 2023.

GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. **Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas**: negócios e mercados da agricultura familiar. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. p. 9-24. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/232245/001020657.pdf>>.

Acesso em: 02 nov. 2023.

KNEAFSEY, M.; VENN, L.; SCHMUTZ, U.; BALÁZS, B.; TRENCHARD, L.; EYDEN-WOOD, T.; BOS, E.; SUTTON, G.; BLACKETT, M. **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.

RAUPP, A. K.; GAZOLLA, M. Programa de agroindústria familiar do Rio Grande do Sul: histórico e alguns resultados na perspectiva de construção de cadeias agroalimentares curtas. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. **Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas**: negócios e mercados da agricultura familiar. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. p. 473-490. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/232245/001020657.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2023.

PEREIRA, Rafael H. M.; HERSZENHUT, Daniel. **Introdução à acessibilidade urbana: um guia prático em R**. Brasília, DF: Ipea, 2023. 155 p., il. color. ISBN: 978-65-5635-054-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/9786556350547>.

RENTING, H.; MARSDEN, T. K.; BANKS, J. Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development. **Environment and Planning A**, v. 35, n. 3, p. 393-411, 2003. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1068/a3510>>. Acesso em: 03 out. 2023.

SILO - ARTE E LATITUDE RURAL. **Página inicial**. Silo. 2023. Disponível em: <<https://silo.org.br/>>. Acesso em: 02 set. 2023.