

CIRCUITOS CURTOS E SAZONALIDADE NO ABASTECIMENTO HORTIGRANJEIRO: UMA ANÁLISE INTEGRADA ENTRE NUTRIÇÃO, GEOPROCESSAMENTO E REDES COMPLEXAS

LARA LOPES DA SILVA¹; DANIELA ROSA DUTRA²; LUIZ ERNESTO COSTA SCHMITD³; JEFFERSON RODRIGUES DOS SANTOS⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas– lara.lopesdasilvass@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas– danirosadutra13@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas- luiz.ernesto@ufpel.edu.br*

⁴*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia | Rio Grande – jefferson.santos@ifrs.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas alimentares podem ser entendidos como redes complexas que integram produção, processamento, distribuição, comercialização e consumo de alimentos, sendo decisivos para a qualidade nutricional do que comemos e para os impactos ambientais gerados ao longo da cadeia (MALUF, 2004; DAROLT, 2012; FAO, 2017). Apesar disso, grande parte dos debates concentra-se nas pontas, produção e consumo, deixando a distribuição em segundo plano, justamente o elo que conecta os extremos e no qual se acumulam custos logísticos, perdas e desigualdades.

Há evidências de uma correlação direta entre qualidade nutricional e extensão do ciclo de distribuição: circuitos longos tendem a associar-se a perdas de nutrientes, aumento de custos e fragilização da agricultura familiar, ao passo que circuitos curtos preservam nutrientes, reduzem emissões e fortalecem dinâmicas locais (DAROLT; LAMINE; BRANDENBURG, 2013; RETIÈRE, 2014; VALÉRIO, 2018). Segundo debates atuais sobre alimentação e nutrição, o foco em dietas sustentáveis recoloca a sazonalidade no centro: priorizar alimentos in natura, obtidos em respeito aos processos ecossistêmicos e às janelas sazonais de produção, favorece o encurtamento dos circuitos e aproxima produtores e consumidores (FAO, 2017; DAROLT; LAMINE; BRANDENBURG, 2013).

O presente trabalho é uma extensão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Geoprocessamento realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFRS Campus Rio Grande em 2023, intitulado “Rede Hortigranjeira e Abastecimento Alimentar: o caso do município do Rio Grande” (SILVA, 2023). O TCC teve como objetivo delimitar a rede de abastecimento hortigranjeira do município, construindo um banco de dados georreferenciado a partir de informações da Central Hortigranjeira local. Utilizando o software QGIS e a técnica das “linhas de desejo”, foi possível mapear espacialmente a origem, os fluxos e a sazonalidade de frutas e hortaliças, revelando a predominância dos circuitos longos de comercialização, com grande dependência de cadeias agroindustriais, custos ambientais elevados e fragilização da agricultura familiar.

Aqui, propomos uma ampliação dessa análise, desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos em Ecologia e Nutrição (GE | EcoNutri - UFPel), ao integrar os aspectos ambientais e nutricionais dos hortigranjeiros analisados no trabalho, enriquecendo a pesquisa no sentido de entender a importância de respeitar a

sazonalidade da produção e incentivar os circuitos curtos, essenciais para promover uma alimentação saudável, sustentável e acessível. Para isso, pretende-se correlacionar a origem e a sazonalidade dos alimentos com indicadores nutricionais e de impacto ambiental, de modo a evidenciar como os circuitos curtos podem contribuir simultaneamente para a qualidade da dieta, a redução de desperdícios e a diminuição de emissões associadas ao transporte.

Outro diferencial desta etapa é a introdução da análise por redes de interações complexas. Essa abordagem considera o sistema de abastecimento como uma teia de conexões, em que cada ator (produtor, atacadista, mercado, consumidor) é representado como um nó e cada fluxo de alimentos como um elo. Esse tipo de análise, como discute Barabási (2002), permite identificar quem são os atores centrais, quais trajetos tornam a rede vulnerável e onde há oportunidades de fortalecimento dos circuitos curtos, fornecendo uma visão mais robusta e estratégica do sistema alimentar.

2. METODOLOGIA

A pesquisa parte dos resultados obtidos no TCC de Silva (2023) desenvolvido no IFRS – Campus Rio Grande, no qual foi elaborado um banco de dados georreferenciado a partir de informações da Central Hortigranjeira local. Por meio do software QGIS e do plugin QGIS2Web, foram construídos mapas de fluxo que representam a origem, os fluxos e a sazonalidade dos produtos, utilizando a técnica das linhas de desejo para indicar o volume de mercadorias em circulação.

Estamos revisando a produção bibliográfica sobre o tema, reunindo estudos científicos sobre a importância do consumo de frutas e hortaliças da estação. Essa etapa visa fundamentar, de forma teórica, os benefícios nutricionais de alimentos sazonais (como maior teor de vitaminas e minerais, frescor e menor necessidade de aditivos), bem como suas vantagens ambientais, que incluem menor demanda energética para transporte e conservação, além da valorização da produção local e da agricultura familiar.

A integração dos aspectos ambientais e nutricionais ao mapeamento do abastecimento hortigranjeiro será avaliada pela correlação entre a origem e a sazonalidade dos alimentos com indicadores nutricionais e de impacto ambiental. Nossa previsão é que os circuitos curtos estão associados a uma melhor a qualidade da dieta, com a redução de desperdícios e com a diminuição de emissões associadas ao transporte.

Visa-se incorporar a aplicação de modelagem em redes de interações complexas, técnica que permite representar o sistema de abastecimento como uma teia de conexões entre produtores, atacadistas, mercados e consumidores. Essa abordagem possibilita identificar os atores centrais, os fluxos predominantes e as vulnerabilidades estruturais da rede, fornecendo subsídios qualitativos e quantitativos para avaliar como e onde os circuitos curtos podem ser fortalecidos, de modo a integrar as dimensões nutricionais, ambientais e territoriais em uma mesma perspectiva analítica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede de abastecimento hortigranjeira do município de Rio Grande possui uma forte dependência de circuitos longos de comercialização, nos quais alimentos percorrem centenas de quilômetros até chegar ao consumidor final

(SILVA, 2023). Essa dinâmica, dominada por cadeias agroindustriais e redes de supermercados, implica custos logísticos elevados, desperdício de alimentos e maior impacto ambiental (MALUF, 2004; DAROLT, 2012; DAROLT; ROVER, 2021). Além disso, enfraquece a agricultura familiar e reduz a diversidade de cultivos locais, reproduzindo um modelo alimentar padronizado (LUZ, 2014).

A revisão bibliográfica realizada até o momento tem reforçado a importância de consumir frutas e hortaliças da estação. Diversos autores destacam que alimentos sazonais apresentam maior densidade nutricional, incluindo teores mais elevados de vitaminas, minerais e antioxidantes, além de melhor sabor e frescor (BURLINGAME; DERNINI, 2012; KATZ; MELLON, 2019). Do ponto de vista ambiental, consumir alimentos produzidos em sua época natural reduz a necessidade de refrigeração e transporte de longa distância, o que contribui para a diminuição da pegada de carbono e para a mitigação de impactos associados à cadeia logística (FAO, 2017). No plano socioeconômico, a valorização da sazonalidade fortalece a agricultura familiar, incentiva a diversificação de cultivos e cria alternativas ao modelo agroindustrial baseado em monoculturas (RETIÈRE, 2014).

Essa discussão se conecta diretamente com os resultados de Silva (2023): se os circuitos longos reforçam a vulnerabilidade logística - como ficou evidente, por exemplo, na greve dos caminhoneiros de 2018, que paralisou o transporte de alimentos e revelou a fragilidade do sistema nacional de abastecimento (VALÉRIO, 2018) -, a promoção de circuitos curtos e do consumo sazonal se coloca como estratégia para construir sistemas alimentares mais resilientes.

Nesse sentido, a incorporação da análise por redes de interações complexas representa um avanço metodológico, pois permite compreender o sistema de abastecimento como uma teia de conexões em que cada ator desempenha um papel específico e interdependente (BARABÁSI, 2002; MURDOCH, 2000). A partir dessa perspectiva, os circuitos longos podem ser visualizados como redes altamente concentradas em poucos nós centrais — geralmente grandes atacadistas e redes de supermercados —, o que gera vulnerabilidade estrutural e dependência logística. Já os circuitos curtos, ao contrário, tendem a apresentar maior descentralização e diversidade de conexões, possibilitando maior robustez frente a crises e maior proximidade entre produtor e consumidor.

4. CONCLUSÕES

A continuidade do TCC realizado no IFRS (2023) permitiu não apenas consolidar a compreensão da rede de abastecimento hortigranjeira do município de Rio Grande, mas também ampliar as possibilidades de análise ao integrá-la às perspectivas nutricionais e ambientais no âmbito do GE| EcoNutri - UFPel. Se o trabalho inicial revelou a predominância de circuitos longos de comercialização, dependentes de grandes cadeias agroindustriais e altamente vulneráveis a crises logísticas, esta nova etapa acrescenta a reflexão sobre como tais dinâmicas impactam diretamente a saúde coletiva, o meio ambiente e a valorização da agricultura familiar.

A partir das análises realizadas até o momento, concluímos que, respeitar a sazonalidade não é apenas uma escolha alimentar, mas uma prática capaz de fortalecer os territórios, incentivar a diversificação produtiva e reduzir a dependência de monoculturas e ultraprocessados.

Por fim, entendemos que a incorporação da abordagem de redes de interações complexas representará um avanço metodológico significativo. Essa perspectiva permite compreender os sistemas alimentares para além do mapeamento espacial, evidenciando sua estrutura interna, as posições de centralidade ocupadas por determinados atores e os pontos de fragilidade que tornam o abastecimento suscetível a rupturas. Enquanto os circuitos longos aparecem como redes centralizadas e frágeis, os circuitos curtos revelam maior descentralização, diversidade e resiliência, o que reforça sua importância estratégica para a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARABÁSI, A.-L. *Linked: the new science of networks*. Cambridge: Perseus, 2002.
- BAVA, S. C. Circuitos Curtos de Produção e Consumo. In: HEINRICH BÖLL FOUNDATION (ed.). *Um Campeão Visto de Perto: uma análise do modelo de desenvolvimento brasileiro*. Rio de Janeiro: Heinrich Böll Foundation, 2012. p. 178-187.
- BURLINGAME, B.; DERNINI, S. (Org.). *Sustainable Diets and Biodiversity: Directions and Solutions for Policy, Research and Action*. Rome: FAO, 2012.
- DAROLT, M. R. Conexão ecológica: novas relações entre agricultores e consumidores. Londrina: IAPAR, 2012.
- DAROLT, M. R.; LAMINE, C.; BRANDENBURG, A. A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. *Revista Agriculturas*, v. 10, n. 2, p. 8-13, 2013.
- DAROLT, M. R.; ROVER, O. J. Circuitos curtos de comercialização, agroecologia e inovação social. 2021.
- FAO. *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome: FAO, 2017.
- KATZ, D. L.; MELLON, T. A. The Case for Seasonal Eating: Nutritional and Environmental Benefits. *Journal of Food Studies*, v. 8, n. 2, p. 45-60, 2019.
- LUZ, T. F. A representatividade da agricultura familiar no espaço agrário do município do Rio Grande/RS. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG).
- MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. *Ensaios FEE*, v. 25, n. 1, 2004.
- MURDOCH, J. Networks — a new paradigm of rural development? *Journal of Rural Studies*, v. 16, p. 407-419, 2000.
- RETIÈRE, M. I. H. Agricultores inseridos em circuitos curtos de comercialização: modalidades de venda e adaptações dos sistemas agrícolas. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, 2014.
- VALÉRIO. Entenda, dia a dia, a greve dos caminhoneiros. Zero Hora, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2018/05/entenda-dia-a-dia-a-greve-dos-caminhoneiros-cjhgelwmq0bu501qoiwlhgg1w.html>. Acesso em: 03 jul. 2024