

## **MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SISTEMAS AGROALIMENTARES: OS DESAFIOS E OS CAMINHOS PARA UMA TRANSIÇÃO JUSTA E SUSTENTÁVEL**

**Coordenador:** Marcio Gazolla

### **Apresentadores:**

Arilson Favareto (USP/UFABC/CEBRAP)

Marcelo Antônio Conterato (PGDR/UFRGS)

Marcio Gazolla (PPGDR/UTFPR)

Walter Belik (UNICAMP/INSTITUTO FOME ZERO)

### **Justificativa**

Em 2025 se completam dez anos do Acordo de Paris, com o estabelecimento da Agenda 2030 e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. O balanço até aqui não é positivo. Já estamos com um 1,5 grau de aquecimento do planeta e em 2024 houve um recorde de emissões de gases de efeito estufa. No mundo, os sistemas agroalimentares são responsáveis por algo em torno de 1/3 das emissões. Já no Brasil, as mesmas atividades são responsáveis, direta ou indiretamente, por algo em torno de 74% das emissões, principalmente devido a mudanças do uso da terra (desmatamento) e pecuária bovina. Mas há outros problemas relacionados com o atual padrão de organização dos sistemas agroalimentares e que justificam a necessidade de uma transição orientada pelas ideias de sustentabilidade e de justiça social: a significativa concentração da produção e da renda agravando desigualdades; o padrão de consumo fortemente apoiado no uso de ultraprocessados com riscos para a saúde humana; além de uma série de aspectos relacionados com a saúde animal e ambiental. Por tudo isso, o foco desta sessão consiste em discutir quais os desafios e os caminhos para uma transição, explorando os nexos entre mudanças climáticas e sistemas agroalimentares, tendo por base pesquisas recentes que cobrem dimensões fundamentais desta agenda.

## 1. OS NÓS CRÍTICOS E OS VETORES PARA UMA TRANSIÇÃO JUSTA E SUSTENTÁVEL NO SISTEMA AGROALIMENTAR BRASILEIRO

Arilson Favareto (USP/UFABC/CEBRAP)

### Introdução

O debate público e científico sobre erradicação da fome se torna muito mais complexo do que a simples ampliação do acesso a alimentos quando se considera a necessidade de superar o que vem sendo chamando de tríplice monotonia do sistema agroalimentar: “a das paisagens agrícolas, cada vez mais suscetíveis aos eventos climáticos extremos; a das produções animais de criação industrial, altamente dependentes de antibióticos; e a das dietas com a presença crescente de produtos ultraprocessados e de carnes em quantidade bem superior às necessidades metabólicas das pessoas” (ABRAMOVAY, 2024). Se a segurança alimentar depende da recuperação da capacidade dos biomas em prestar os serviços ecossistêmicos essenciais para a vida humana e para a própria oferta agropecuária e, também, do acesso generalizado à alimentação de qualidade, isso supõe uma agenda diversificada, com transformação de um conjunto de subsistemas que envolvem a criação animal, a produção de commodities, a indústria de alimentos, os hábitos de consumo.

Um primeiro problema, portanto, é identificar onde está aquilo que a literatura sobre sistemas complexos chama de “pontos de alavancagem” capazes de levar a alterações qualitativas naquele conjunto de domínios. A ideia central aqui é que, além de agendas setoriais e temáticas relativas a cada um daqueles domínios – como tecnologias específicas –, é preciso alterar condições que afetam suas formas de funcionamento e, sobretudo, suas interdependências. Fatores como financiamento, os sistemas de incentivo e as formas de regulação do sistema agroalimentar estão entre esses fatores. Dito de outra forma, uma transição necessita de soluções tecnológicas, mas demandará também a alteração nas grandes “regras do jogo” – isto é, nas instituições – que estabilizam e regulam as interações entre os agentes mais relevantes na moldagem do sistema agroalimentar e por meio das quais se distribuem os custos e os ganhos de cada rota tecnológica e de cada modelo de negócios.

Um segundo problema é que nem agendas temáticas ou setoriais, nem mudanças institucionais mais gerais são possíveis sem que sejam conduzidas e sustentadas por forças sociais com poder suficiente para alterar as “regras do jogo” que moldam o sistema agroalimentar. A dificuldade aqui é que boa parte do debate público e científico tem operado com base em dicotomias simplificadoras da diversidade de forças sociais que hoje constituem o campo de disputas em torno do futuro do sistema agroalimentar. A boa notícia é que existe um conjunto de atores que já vêm conduzindo inovações pontuais e que podem ser a base de uma transformação mais ampla, se for possível romper o caráter de nichos localizados que ainda as caracteriza. Identificar quem são esses atores, por meio de que estratégias levam adiante suas práticas, e que tipo de recursos (ativos, capitais) eles mobilizam para tanto, é um componente fundamental para analisar as condições necessárias a que daí possam emergir coalizões amplas, plurais e fortes o suficiente para sustentar uma agenda de transição capaz de superar a tríplice monotonia do sistema agroalimentar.

### Objetivo

O objetivo principal desta comunicação de pesquisa é expor os resultados obtidos com um esforço de mapeamento de nós críticos e de caminhos para uma transição no sistema agroalimentar brasileiro. Isso será feito por meio da exposição de um conjunto de domínios

críticos para essa transição, dos principais problemas identificados em cada um deles, e das formas de enfrentamento que vem sendo produzidas por experiências já em curso. Como corolário, são indicados alguns pontos sensíveis no ambiente institucional de políticas, investimentos e incentivos que podem facilitar a disseminação dessas inovações, facilitando uma transição que possa ser chamada de justa e sustentável.

## Metodologia

Sob o ângulo teórico, trata-se de mobilizar ferramentas de análise utilizadas pela economia institucional e pela sociologia econômica para analisar as estruturas sociais que hoje sustentam a arquitetura do sistema agroalimentar e os atores e práticas que determinam suas formas de governança e as concepções de controle sobre o uso dos recursos necessários ao seu funcionamento. E de associar a isso os insights das abordagens sobre sistemas adaptativos complexos que permitam identificar os pontos de alavancagem de uma trajetória de mudança mais coerente com a ideia de uma transição justa e sustentável.

Sob o ângulo empírico, trata-se de produzir um mapa de atores e práticas de um lado, e de dispositivos institucionais chave para alterações qualitativas na arquitetura do sistema agroalimentar, de outro. Mas não apenas um mapa descritivo, e sim um instrumento que resulte de sólida compreensão a respeito de onde estão os bloqueios para que as novas práticas que hoje constituem o rico arquipélago de inovações possam se converter em um novo *mainstream*.

## Resultados

Os resultados serão apresentados em dois blocos distintos. No primeiro, são apresentados os aspectos mais relevantes encontrados a respeito de cada uma das três dimensões da monotonia do sistema agroalimentar brasileiro. No segundo, são apresentadas as conclusões envolvendo a dimensão institucional e dos atores. O conjunto desses resultados são objeto de um livro co-organizado pelo proponente desta comunicação e que será lançado poucos dias depois do próximo congresso da Sober. Nesse sentido, a sessão servirá como oportunidade para divulgação prévia das principais mensagens desta publicação.

## Bibliografia

ABRAMOVAY, R. "Ampliar a diversidade biológica é o maior desafio para o sistema alimentar global". in Campelo, T., A. Bortoletto. **Da fome à fome**. Diálogos com Josué de Castro. P. 192-197. Ed. Elefante. São Paulo. 2022.

CARON, P. et al. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 38, n. 4, 2018. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0519-1>

CARON, P.; BIÉNABE, E.; HAINZELIN, E. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: The gaps in and the role of scientific knowledge. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 8, n. October 2018, p. 44–52, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.004>

FAVARÃO, C. ; FAVARETO, A. Abordagem sistêmica, coalizões e territórios - contribuições teóricas para a análise das transições sustentáveis em sistemas agroalimentares. **RAIZES (UFPB)**, v. 41, p. 164-185, 2021

FAVARETO, A. & CARON, P. Articulating local and global processes to ensure the governance of food systems. In: REIS, C.F.B.; BERRINGER, T.. (Org.). **South-North**

**Dialogues on Democracy, Development and Sustainability.** 1aed.London: Routledge, 2023, v. 1, p. 79-91.

FOOD AND LAND USE COALITION. **Growing Better:** ten critical transitions to transform Food and land use. online: The Global Consultation Report of the Food and Land Use Coalition, 2019.

HLPE. **Food security and nutrition:** building a global narrative towards 2030. Rome: A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, 2020.

HUBERT, B.; COUVET, D. **La transition agroécologique** – Tome I. Quelles perspectives en France et ailleurs dans le monde? Paris: Presses des Mines, collection Académie d’agriculture de France, 2021.

SWINBURN, B. A. et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, v. 393, n. 10173, p. 791–846, fev. 2019. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)

TUBB, C.; SEBA, T. **Rethinking Food and Agriculture 2020-2030** - The Second Domestication of Plants and Animals, the Disruption of the Cow, and the Collapse of Industrial Livestock Farming. Rethink X, 2019.

WILLETT, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

## 2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A ABORDAGEM TEÓRICA E DE AFERIÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO DO *FOOD MILES* EM CADEIAS ALIMENTARES

Marcelo Antônio Conterato (PGDR/UFRGS)

### Introdução

Os dados e análises apresentados neste trabalho de pesquisa são resultados do projeto “INTERFACES: Interfaces entre Clima, Alimento e Sociedade”, desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento (GEPAD), sediado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e contando com o apoio da Faculdade de Ciências Econômicas (FCE), do Centro Interdisciplinar em Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento (CISADE) e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR). Esta pesquisa é financiada pelo Instituto Clima e Sociedade (ICS).

Os sistemas alimentares são grandes emissores de gases de efeito estufa (GEEs) (Cerutti et al., 2023). Em nível mundial, as pesquisas apontam que em torno de 1/3 dos mesmos são vinculados a alimentação, enquanto no Brasil os dados são mais alarmantes, já que os sistemas alimentares figuram em torno de 73,7% do total de GEE emitido no país, principalmente ligados as mudanças do uso do solo e florestas e a produção agropecuária e alimentar, em que a criação de ruminantes desponta como grande emissora (SEEG, 2023).

A abordagem teórica do trabalho de pesquisa se baseou no *food miles*, que é a fase de distribuição dos alimentos dentro dos sistemas alimentares. O *food miles* é entendido como as distâncias que os alimentos percorrem desde a sua saída da agricultura, até o seu consumo final. Em tempos de asseveramento das mudanças climáticas, o *food miles* tem sido utilizado para mediu os gastos energéticos com o transporte dos alimentos e suas consequentes emissões de gases de efeito estufa (GEEs). Nesta investigação, o *food miles* será diferenciado entre diferentes tipos de cadeias alimentares.

### Objetivo

O objetivo é explicar a abordagem teórica do *food miles* aplicada a análise de cadeias alimentares, bem como apresentar a metodologia utilizada para aferição dos gases de efeito estufa (GEEs) em cadeias curtas, médias e alongadas apartir de uma cesta de alimentos no Brasil, utilizando-se dos dados do PROHROT/CEASAs.

### A abordagem do *food miles* nos sistemas e cadeias alimentares

O conceito de *food miles*, surgiu no Reino Unido, em 1994, num relatório sobre os perigos do transporte a longas distâncias (Paxton, 1994). Nesse documento alerta-se não somente sobre as distâncias que os alimentos circulam para chegar ao país, mas também sobre outros problemas com os alimentares (crítica a produção agrícola intensiva, os gastos energéticos com o processamento, embalagens e preservação de alimentos e refrigeração). Além de se preocupar com o bem-estar animal, efeitos ambientais das longas distâncias, com os pequenos agricultores e a saúde pública. No conceito original de *food miles*, que inclusive não fica claro no relatório, a noção é apresentada de uma forma abrangente perpassando vários temas e problemas existentes com os alimentos (Paxton, 1994).

Em torno dos anos de 2000 pode se dizer que o conceito é mais refinado e passa-se a compreender o *food miles* como as distâncias que os alimentos percorrem desde o local de produção na agricultura (origem) até os locais em que são consumidos (casa dos consumidores).

Geralmente o *food miles* é medido em km ou milhas percorridas pelo caminho que os alimentos fazem desde o agricultor até o consumidor final. Atualmente, a noção pode ser utilizada para analisar e medir vários parâmetros na distribuição dos alimentos. Em estudos com versões mais abrangentes, o *food miles* mede as distâncias percorridas pelos alimentos em cadeias de comercialização, mas pode também serem auferidos, por exemplo, indicadores de logística, perdas físicas de alimentos, percepções dos consumidores, de sustentabilidade, desperdícios alimentares, escolhas dos consumidores e outras práticas na distribuição dos alimentos (Passel, 2013).

Em um contexto de asseveramento das mudanças climáticas, o conceito de *food miles*, a partir do início deste século, tornou-se um indicador de sustentabilidade importante para análise da pegada de carbono nas cadeias alimentares, sendo avaliado principalmente em termos de distâncias percorridas pelos alimentos internamente aos países e externamente (importações e exportações) e passou a incluir a medida das emissões de CO<sub>2</sub> e energias gastas, bem como seus custos na fase de transporte dos alimentos dentro dos sistemas alimentares. Na medida que o conceito foi sendo usado pelos estudos e pesquisas, ele se torna mais restrito do que sua versão inicial, estabelecendo atualmente a relação entre as distâncias percorridas pelos alimentos, gastos energéticos e suas emissões de carbono (Mosammam et al., 2018).

A Figura 1 evidencia as principais etapas utilizadas para avaliações de sustentabilidade e de carbono nos sistemas alimentares, com destaque para a etapa de distribuição em que seria analisado o *food miles*. Os sistemas alimentares são responsáveis por cerca de 1/3 das emissões de CO<sub>2</sub> no mundo (30% em relação ao total). O caso da distribuição, dentro dos sistemas alimentares, os estudos demonstram que ela pode variar de 5 até 20% das emissões de carbono. Nos estudos ligados à FAO (2020), Tubiello et al. (2021) e Cerutti et al. (2023), foram estimadas as emissões dos sistemas alimentares, de forma global, computando-se: mudança do uso da terra, produção, transporte, processamento, embalagens, varejo, consumo e final de vida dos alimentos (resíduos pós consumo) (Figura 1). Nesses estudos, de maneira geral, as estimativas das emissões do transporte giram em torno de 5%, sendo mais conservadoras, já que computaram somente o CO<sub>2</sub> emitido pelo transporte dos alimentos que são comercializados e consumidos. Segundo Crippa et al. (2021) as emissões no transporte possuiriam variações entre países industrializados e em desenvolvimento, sendo que nos primeiros seriam, em média, de 10%, comparadas com as dos segundos, que girariam em torno de 1/3 disso (3%).

**Figura 1: Elos dos sistemas alimentares com destaque para a fase de distribuição (*food miles*).**



**Fonte:** Os autores (2024).

Em suma e ressaltando algumas conclusões iniciais sobre a revisão efetuada sobre *food miles*, vários trabalhos apontam que não é somente as distâncias percorridas pelos alimentos que influenciam o *food miles*, sejam em cadeias longas ou mesmo nas curtas. Esses trabalhos

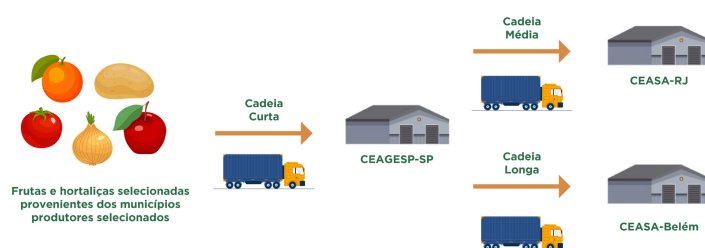
apontam que outros fatores podem determinar os gastos de energia e emissões de carbono, que também precisam serem avaliados nos inventários realizados, como: o tipo de modal de transporte, a eficiência energética dos motores, planejamento de rotas, escolhas dos consumidores, tipo e qualidade dos combustíveis, estradas adequadas, tamanho das cargas, pneus com menos atritos na rodagem, novos tipos de veículos menos poluentes (elétricos), renda dos consumidores, quantidades de alimentos transportadas/viagem, aproveitamento com carga em rota de retorno de transporte, entre outros indicadores e externalidades sociais e econômicos dos sistemas alimentares em uma visão mais sistêmica de avaliação dos mesmos.

### Metodologia de pesquisa: aferição do *food miles* em cadeias alimentares

Utilizou-se os dados do Programa de Modernização do Mercado de Horticultura do Brasil (PROHORT), das Centrais de Abastecimento (Ceasas), veiculada a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), dado que as Ceasas registram, por meio de notas ou registros de entrada (romaneios), o município de expedição da produção que chegam a seus entrepostos, permitindo a estimação da quilometragem percorrida pelos alimentos. Os dados são do ano de 2022 e tomando por base o total de kg comercializado nas Ceasas proveniente do banco de dados do PROHORT, juntos os cinco alimentos investigados (tomate, cebola, batata, maçã e laranja) são responsáveis pela comercialização de 4,07 milhões de toneladas, o equivalente à 32,59% do total de kg comercializado em todo o sistema das Centrais de Abastecimento no país. Dado o reconhecimento da importância da CEAGESP-SP na literatura como centralizadora e (re)distribuidora da produção hortigranjeira nacional, o estudo a tomou como centro de análise em três frentes de pesquisa, já que ela pode ser considerada com um *hub* de abastecimento alimentar.

Para a cadeia curta de abastecimento, foi trabalhada a distribuição dos alimentos selecionados provenientes de municípios produtores do Estado de São Paulo comercializados na CEAGESP-SP, conforme Figura 2. Para a seleção dos municípios, levou-se em consideração a participação no fornecimento de kg dos produtos oriundo do estado de São Paulo para a CEAGESP-SP e a distância de até 170 km da capital do estado. Para as cadeias média e longa de abastecimento, foram analisados, respectivamente, os fluxos de comercialização dos produtos selecionados da CEAGESP-SP para as Ceasas da cidade do Rio de Janeiro/RJ (em torno de 400 km) e de Belém/PA (em torno de 3.000 km).

**Figura 2 - Rotas de transporte analisadas no estudo.**



Fonte: Os autores (2024).

Para o ajuste das estimativas, em termos de ajuste dos fatores de emissão por tipo de veículo, combustível, motor, rota de transporte etc., foram realizadas entrevistas com funcionários das três Ceasas. A metodologia da investigação foi baseada na Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), em nível de produto, utilizando-se uma modelagem estatística, somente para o elo dos transportes do sistema alimentar (*food miles*), das três tipos de cadeias alimentares que

foram comparadas e que estão expostas na Figura 2 (curta x média x longa). A metodologia está melhor explicada e de forma completa em Conterato, Gazolla e Santos (2024).

## Conclusões iniciais

Em relação aos estudos e avaliações da sustentabilidade e das mudanças climáticas em cadeias curtas e longas de abastecimento, duas conclusões são possíveis com base na análise da literatura:

a) São poucas as pesquisas e estudos existentes e todos são internacionais. Isso abre uma enorme relevância de pesquisas serem realizadas no Brasil, levando em conta nossas condições de distribuição, transportes e tipos de cadeias alimentares;

b) Os estudos e pesquisas são inconclusivos em relação aos efeitos dos dois tipos de cadeias em relação as mudanças climáticas e a sustentabilidade. Especificamente, em relação a emissão de carbono ou *food miles*, a pergunta se as cadeias curtas emitem menos que as longas? Não se consegue respostas decisivas e completas na literatura, pois os estudos não possuem conclusões seguras e consistentes nesta direção. Assim, esta agenda de investigação sobre as emissões de carbono e o *food miles* também está em aberto e apresenta potencialidades de ser explorada no Brasil, segundo nossas condições de circulação de alimentos em diferentes tipos de cadeias e condições ambientais de sustentabilidade.

## Referências

- CERUTTI, N.; LAMB, W. F.; CRIPPA, M.; LEIP, A.; SOLAZZO, E.; TUBIELLO, F. N.; MINX, J. C. Food system emissions: a review of trends, drivers, and policy approaches, 1990-2018. **Environmental Research Letters**. 26., 2023.
- CRIPPA, M.; SOLAZZO, E. GUIZZARDI, D.; FERRARIO, M.; TUBIELLO, F. N.; LEIP, A. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. **Nature Food**. V. 2, pp. 198–209, march 2021.
- CONTERATO, M.; A.; GAZOLLA, M.; SANTOS, J. O. **Gases de efeito estufa em cadeias alimentares curtas, médias e longas: uma análise comparativa do *food miles* de uma cesta de alimentos para o Brasil a partir dos dados do PROHORT/Ceasas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Clima e Sociedade, 2024.
- MOSAMMAM, H. M.; SARRAFI, M.; NIA, J. T.; MOSAMMAM, A. M. Analyzing the international trade-related food miles in Iran. **Outlook on Agriculture**. Vol. 47 (1), pp. 36–43, 2018.
- PASSEL, S. V. Food Miles to Assess Sustainability: A Revision. **Sustainable Development**. N. 21, pp. 1–17, 2013.
- PAXTON, A. **The Food Miles Report: The dangers of long-distance food transport**. Sustainable Agriculture, Food and Environment (S.A.F.E.) Alliance. United Kingdom, 62p., 1994.
- SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). **Estimativa de emissões de gases de efeito estufa dos sistemas alimentares no Brasil**. Observatório do Clima. 2023, 89p.
- TUBIELLO, F. N.; ROSENZWEIG, C.; CONCHEDDA, G.; KARL, K.; GUTSCHOW, J.; XUEYAO, P.; OBLI-LARYEA, G. WANNER, N.; QIU, S. Y.; BARROS, J.; FLAMMINI, A.; CONTRERAS, E. M.; SOUZA, L. QUADRELLI, R.; HEIOARSDÓTTIR, H. H.; BENOIT, P.; HAYEK, M. SANDALOW, D. Greenhouse gas emissions from food systems: building the evidence base. **Environmental Research Letters**. N. 16, 2021.

### **3. EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM CADEIAS CURTAS, MÉDIAS E LONGAS DA FASE DO *FOOD MILES*: UMA ANÁLISE PARA UMA CESTA DE ALIMENTOS PARA O BRASIL, APARTIR DOS DADOS DO PROHORT/CEASAS**

Marcio Gazolla (PPGDR/UTFPR)

#### **Introdução**

O transporte de alimentos, que na literatura internacional é chamado de *food miles*, é responsável mundialmente por algo que varia de 5 a 20% dos GEEs emitidos pelos sistemas alimentares (Crippa et al., 2021; Li et al., 2023). Já no Brasil, estudo do Observatório do Clima, mostra que o transporte e a distribuição dos alimentos representam 47% de todas as emissões do setor de energia, em que estão incluídas as emissões do *food miles*. O referido setor de energia perfaz 6% das emissões de GEEs dos sistemas alimentares, o que leva à conclusão de que o transporte dos alimentos é quase a metade desse percentual; algo em torno de 3% no país, um valor abaixo da média que os estudos têm apontado em nível internacional (SEEG, 2023).

No sentido de contribuir com o estudo do setor de transportes no Brasil, para que se tenha mais claro os valores e percentuais que são emitidos por diferentes tipos de alimentos e também cadeias alimentares, o presente estudo objetiva analisar as emissões de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>) gerados pelos processos de *food miles* de uma cesta de cinco alimentos (tomate, maçã, cebola, laranja e batata) de forma comparativa entre as cadeias curtas, médias e longas de abastecimento alimentar no Brasil, traçadas a partir dos dados das CEASAS/PROHORT para o ano de 2022 (Conterato, Gazolla e Santos, 2024).

#### **Objetivo**

Apresentar e discutir os principais resultados e diferenças da aferição dos gases de efeito estufa (GEEs) entre as cadeias alimentares curtas, médias e longas, a partir da abordagem teórica do *food miles*, para uma cesta de alimentos para o Brasil, utilizando-se dos dados do PROHORT/CEASAs.

#### **Estimativas de emissões de gases de efeito estufa do *food miles* em cadeias alimentares curtas, médias e longas de abastecimento no Brasil**

Ao analisar os resultados encontrados de forma fracionada, o que significa que as emissões de gás carbônico referentes ao processo de transporte rodoviário dos alimentos nas cadeias alimentares foram divididas pela tonelagem de produtos transportados em cada uma das situações especificadas para as três cadeias, tem-se, a partir da Figura 1, que as emissões acumuladas no ano de 2022 da cadeia curta são de 93,09 g CO<sub>2</sub>/tonelada (ton.) da cesta dos cinco alimentos. Enquanto, na cadeia média de abastecimento, as emissões são de 391,84 e na cadeia longa de 1.434,98 g CO<sub>2</sub> por tonelada de produto. Comparativamente falando, as emissões da cadeia média e longa de abastecimento alimentar são, respectivamente, 4,21 e 15,41 vezes maior que a cadeia curta de abastecimento. Estes dados evidenciam as menores emissões de CO<sub>2</sub> ligado ao processo de *food miles* (transporte) das cadeias curtas de abastecimento.

**Figura 1: Emissões de CO<sub>2</sub> fracionadas (g CO<sub>2</sub> por tonelada de produto) acumuladas no ano de 2022 da cesta de alimentos associadas ao *food miles* em cadeias de abastecimento.**

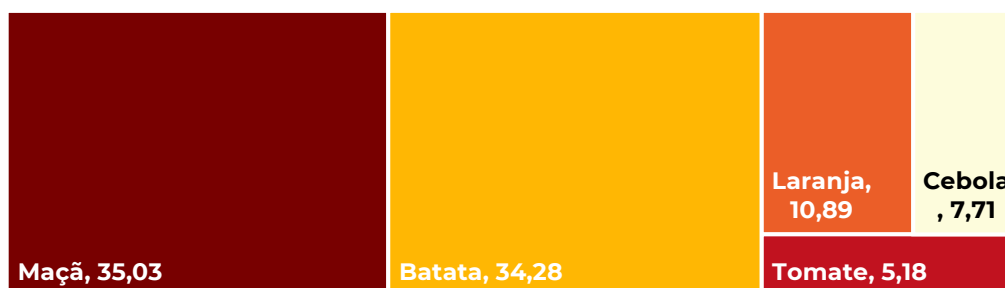


Fonte: Os autores (2024).

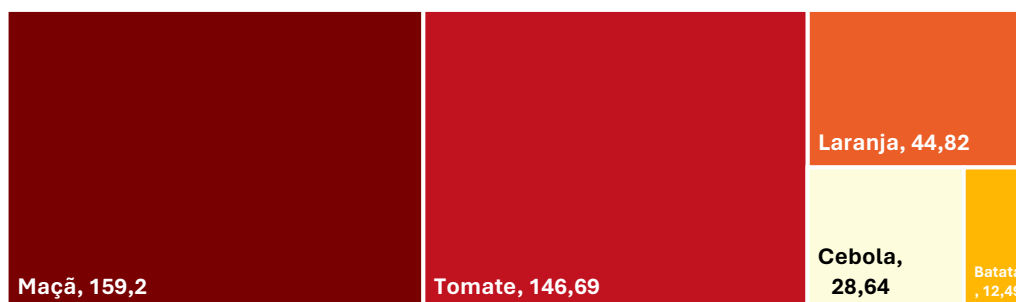
Em relação a razão das emissões fracionadas da cadeia curta com a média e longa, enquanto na cadeia média para a curta esta razão, considerando-se uma média para os cinco alimentos analisados, é de 8 vezes, na razão entra a cadeia longa e a curta, esta chega a 22 vezes. No tocante aos resultados por alimentos, disponível na Figura 2, observa-se que a maçã é o que mais emite CO<sub>2</sub> em seu processo de transporte, nos três tipos de cadeias, sendo que a diferença entre a cadeia longa (667,47 g CO<sub>2</sub>/ton) e a curta (35,03 g CO<sub>2</sub>/ton), por exemplo, chega a mais de 19 vezes maior na cadeia longa em relação a curta de abastecimento. Na laranja a diferença é de 28 vezes (cadeia longa emite 311,98 g CO<sub>2</sub>/ton e a curta 10,89 g CO<sub>2</sub>/ton); no tomate esta diferença é de 40 vezes (cadeia longa emite 210,14 g CO<sub>2</sub>/ton e a curta 5,18 g CO<sub>2</sub>/ton); na cebola a diferença de emissões entre a cadeia longa e a curta é de 20 vezes (a cadeia longa emite 158,14 g CO<sub>2</sub>/ton e a curta 7,71 g CO<sub>2</sub>/ton) e, por fim, com menores diferenças está a batata inglesa, que emite na cadeia longa (87,25 g CO<sub>2</sub>/ton), 2 vezes mais carbono no seu transporte do que na cadeia curta (34,28 g CO<sub>2</sub>/ton).

**Figura 2: Emissões de CO<sub>2</sub> fracionadas (g CO<sub>2</sub> por tonelada de produto) acumuladas no ano de 2022 por alimentos associadas ao *food miles* em cadeias de abastecimento.**

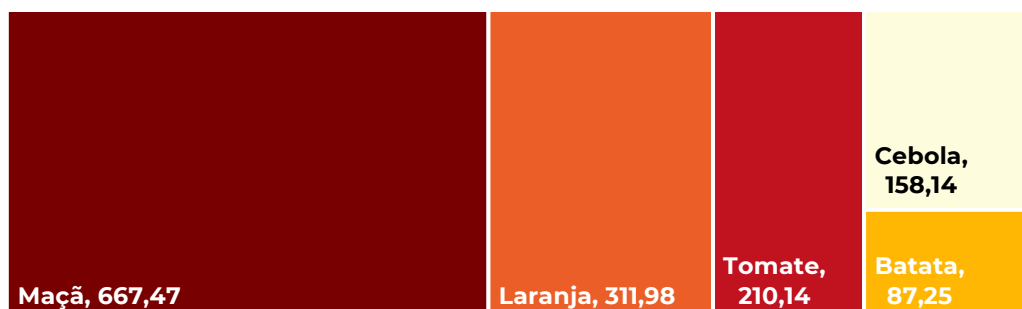
a) Cadeia curta



b) Cadeia média



c) Cadeia longa



Fonte: Os autores (2024).

## Conclusões da investigação

A seguir, como forma de sumarizar brevemente os principais achados da investigação empreendida, destacam-se em três grandes frentes do estudo:

- As cadeias curtas de abastecimento emitem menos carbono nos processos de *food miles* que as cadeias longas:** O principal achado científico da investigação mostra que as cadeias alimentares curtas emitem menos carbono em relação as médias e, também, em relação as longas, em que esta diferença é ainda maior. Este achado científico é uma novidade importante aos estudos brasileiros e contraria boa parte da literatura internacional publicada sobre o tema, nas quais as cadeias curtas emitem taxas iguais e/ou superiores de CO<sub>2</sub> em relação as longas. Além disso, esta evidência científica é uma novidade para a área de sistemas alimentares e mudanças climáticas no país e, espera-se, que estimule os atores sociais a pensarem em novas estratégias, práticas e ações do Estado brasileiro para construção de políticas e programas de apoio e fortalecimento deste tipo de cadeia alimentar, para produção-circulação de alimentos saudáveis, sustentáveis e de sistema alimentares (re)localizados.
- As emissões da cesta dos cinco alimentos estão de acordo com os dados contidos na literatura sobre *food miles*:** Em termos dos cinco alimentos, os processos de emissões totais e médios do seu transporte rodoviário, nas cadeias alimentares investigadas, demonstram que o tomate é o alimento que mais emite da cesta. Em segundo lugar, viriam a laranja, cebola e maçã com emissões de CO<sub>2</sub> intermediárias em termos de valores e, com menores montantes, está a batata inglesa. Estes achados coadunam com a literatura internacional, já que frutas, tubérculos e hortaliças emitem menos carbono do que produtos animais e derivados e, as emissões encontradas, estão de acordo com outros estudos internacionais que também foram realizados inventariando as emissões da fase de distribuição de hortifrutigranjeiros.

- c) **É preciso pensar o planejamento das rotas, modal de transportes, tipos e tamanhos dos veículos utilizados para o transporte dos alimentos:** Todos os cinco alimentos componentes da cesta analisada, nos três tipos de cadeias alimentares, apresentaram emissões de carbono dos processos de *food miles* mais elevadas nas cadeias longas em relação as médias e, especialmente, em comparação com as curtas. A única exceção é a batata inglesa, em que as emissões da cadeia média (CEAGESP-SP para CEASA-RJ) foram menores do que as da cadeia curta (Mogi Guaçu a CEAGESP-SP), devido ao tipo e tamanho dos veículos automotores utilizados no transporte. Na cadeia curta, os veículos usados foram menores (caminhões semileves) e tiveram que realizar mais viagens para transportar as quantidades do alimento necessárias até a CEAGESP-SP; enquanto, na cadeia média, foram utilizados veículos de maior porte (caminhões semipesados) que, portanto, transportam mais produtos gastando menos energia, o que resultou em menores emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de produto carregado.

### Recomendações para os atores sociais e o Estado em diferentes níveis territoriais

Com base nos resultados do estudo, é possível traçar algumas recomendações de ações, práticas e de políticas públicas a serem implementadas pelos atores sociais e pelo Estado (em vários níveis territoriais: municípios, regiões/territórios e Estados). As recomendações vão em seis frentes:

- a) Incentivo à geração de pesquisas e dados acerca da sustentabilidade ambiental dos processos produtivos do país para desenvolvimento e coordenação de políticas públicas;
- b) Incentivo à produção local de alimentos saudáveis, diversificados e sustentáveis;
- c) Implementar políticas e programas públicos de apoio a produção alimentar local e regional;
- d) (Re)conectar a produção local e regional com o consumo e os mercados alimentares de proximidade social e territorial;
- e) Produção local e regional de alimentos atrelada ao aumento das compras públicas institucionais por Estados e municípios;
- f) Descentralização do sistema Ceasas para os níveis locais e territoriais.

### Referências

CONTERATO, M.; A.; GAZOLLA, M.; SANTOS, J. O. **Gases de efeito estufa em cadeias alimentares curtas, médias e longas:** uma análise comparativa do *food miles* de uma cesta de alimentos para o Brasil a partir dos dados do PROHORT/Ceasas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Clima e Sociedade, 2024.

CRIPPA, M.; SOLAZZO, E. GUIZZARDI, D.; FERRARIO, M.; TUBIELLO, F. N.; LEIP, A. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. **Nature Food**. V. 2, pp. 198–209, march 2021.

LI, M.; JIA, N.; LENZEN, M.; MALIK, A. WEI, L.; JIN, Y.; RAUBENHEIMER, D. Global food-miles account for nearly 20% of total food-systems emissions. **Nature Food**. V.3, pp. 445–453, 2022.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). **Estimativa de emissões de gases de efeito estufa dos sistemas alimentares no Brasil**. Observatório do Clima. 2023, 89p.

## **4. TRANSIÇÃO NO CONSUMO RUMO A UM SISTEMA ALIMENTAR SUSTENTÁVEL**

Walter Belik (UNICAMP/INSTITUTO FOME ZERO)

### **Contexto da Apresentação**

No início dessa década a ONU conduziu um importante debate sobre a necessidade de articulação dos países para a construção de um novo Sistema Alimentar. A realização da Cúpula dos Sistemas Alimentares (UNFSS) em 2021, evidenciou o fracasso da Agenda 2030 demonstrando que as atuais práticas para a produção e o consumo de alimentos estariam agravando os problemas para o meio-ambiente da mesma maneira que os resultados alcançados no combate à fome e na promoção de dietas saudáveis estariam muito aquém do desejado colocando em risco as metas estabelecidas. Como resultado de todo o movimento promovido pela UNFSS foram estabelecidos mais de duas centenas de compromissos vinculando-se quatro áreas, entre elas à resiliência à choques climáticos. Nesse mesmo ano, a FAO apresenta um Índice de Flexibilidade da Produção Primária dos países demonstrando que a resiliência ambiental, econômica e social estaria diretamente ligada à diversidade. Recentemente, esse organismo desencadeou também discussão sobre a possibilidade de monitorar a diversidade das dietas nos países com um novo indicador, suplementar ao ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável. Mais além das questões de soberania alimentar dos países, a manutenção da diversidade também está relacionada com o padrão de consumo, e a estrutura de comercialização é parte fundamental para as mudanças que se almeja alcançar pelo lado da demanda de alimentos.

### **Objetivos**

Analisar as possibilidades de alteração da dieta da população brasileira por meio de políticas públicas regulatórias, intervenção e iniciativas locais. Ao mesmo tempo, verificar quais são os elementos de sustentação do atual padrão monótono e obesogênico identificados no elo da distribuição e comercialização de alimentos.

### **Aparato teórico**

São diversas as contribuições que permitem analisar as relações de dependência ou subordinação entre os diferentes elos do Sistema Agroalimentar. O atual estudo foi desenvolvido tendo como base uma abordagem histórico-empírica das relações entre comércio de alimentos e a produção voltada para o consumo doméstico. No entanto, para analisar o sistema alimentar sugere-se uma visão mais geral do desenvolvimento capitalista que coloca no centro de estudo a agricultura e alimentação, McMichael e Friedman são os autores seminais no campo da teoria dos Regimes Alimentares. Há uma avaliação crítica dessa abordagem feita por Nierdele e Wesz Junior que merece ser mencionada. Em seguida, incorporamos o aparato da escola francesa da Economia da Qualidade (Valceschini, Thiebaut) e das Convenções (Allayre e Boyer). Na base desse trabalho estão também os trabalhos na área de Desenvolvimento Territorial (Schetman, Berdegue, Marsden, Ploeg., Schneider) e estudos internacionais sobre a coordenação comercial desenvolvidos por Reardon, Green e Claude Menard. No caso desse último, usando o referencial da Nova Economia Institucional. Esses são alguns autores brasileiros e estrangeiros que fundamentam as conclusões alcançadas no trabalho.

## Metodologia

Revisão bibliográfica e compilação de casos e internacionais e locais.

## Conclusões

O padrão de consumo alimentar de uma população é o reflexo de um conjunto de elementos estabelecidos pelos hábitos de consumo e de compra moldados pelas condições objetivas dos diferentes grupos sociais. Nesse trabalho, procuramos mostrar que a concentração no varejo e, conseqüentemente, a homogeneização dos hábitos de compra nas cidades, foi consequência da dinâmica estabelecida pela produção em massa, inclusive dos alimentos – tratados como mercadorias, no processo de valorização do capital. A distribuição de quantidades crescentes e homogêneas de alimentos foi a necessária contrapartida da produção em grandes escalas e da expansão dos mercados em nível global.

No Brasil o avanço dos supermercados tem início nos anos 1950 em resposta às transformações demográficas e sociais decorrentes do período de industrialização acelerada. O modelo se consolida a partir da segunda metade dos anos 1970 favorecido pelas mudanças na legislação tributária e facilidades urbanas concedidas pelas metrópoles. Visando emular o comportamento do consumidor dos países centrais e também das classes de renda mais alta, o supermercado oferecia à população uma variedade restrita de produtos com fácil acesso aos alimentos industrializados ultraprocessados, o que explica a sua rápida expansão. Devido a sua maneira de operar, esses equipamentos foram ocupando rapidamente o espaço do varejo tradicional. Logo adiante, as atividades de seleção de produtos, compra e negociação passaram a ser exercidas por empresas que centralizavam as operações e, ao mesmo tempo, realizavam todo o serviço acessório de apresentação do produto e reposição nos pontos de venda.

Apesar do Brasil se destacar como grande exportador de alimentos, apenas uma pequena parte da produção agropecuária se volta ao mercado externo. De fato, o mercado interno absorve a maior parte da produção seja para o seu consumo direto – in natura ou processado, ou para a indústria que deverá processar essa matéria-prima e exportar o produto manufaturado. Embora essa dinâmica esteja presente nos mercados internacionais de grãos e carnes, o produto consumido no mercado interno obedece a padronização e características exigidas pelo comprador externo. No caso dos alimentos frescos, consumidos internamente e abastecidos predominantemente por meio das grandes cadeias de supermercados, a dinâmica é muito semelhante. A coordenação do processo se dá no elo comercial e a padronização e homogeneização da produção é essencial para uma operação bem sucedida.

Com a introdução de tecnologias de rastreabilidade, avanço dos transportes e comunicações e também com o crescimento da renda e segmentação de mercado torna-se possível estabelecer uma nova relação entre os elos das cadeias produtivas. O mesmo movimento em direção de uma produção flexível, substituindo a necessidade de grandes escalas e produção repetitiva se coloca também para a agricultura. A industrialização da agricultura, emergente a partir da revolução verde, pode tomar um novo rumo desenhando uma verdadeira transformação no Sistema Alimentar a partir desses novos fatores. O impacto dessas mudanças nas dietas pode ser sensível pois garante-se uma oferta acessível, porém diversificada e de qualidade para os consumidores.

Todavia, há muita dúvida sobre a possibilidade de hegemonia de um novo paradigma de produção que possa respeitar as características locais e garanta a segurança alimentar e nutricional e a sustentabilidade do meio ambiente. Com a emergência da globalização o próprio

conceito de produção local foi dilatado e sempre haverá um consumidor de alta renda disposto a pagar por um produto “autêntico”, considerado local e diferenciado.

Questiona-se sobre a possibilidade de o tradicional varejo alimentar participar de forma mais direta em uma possível nova relação com os provedores, mas, na realidade, as oportunidades estão se fechando cada vez mais. O antigo propósito das Centrais de Abastecimento no sentido de aproximar os produtores locais dos distribuidores está se perdendo diante das dificuldades colocadas para uma reconexão e comercialização direta. O produtor se ressentido da falta de canais de comercialização, das perdas e dos custos de transporte ao mesmo tempo que o consumidor está cada vez mais intolerante às oscilações de preços e à sazonalidade da oferta.

Algumas rupturas vêm acontecendo nesse sistema, empurradas justamente pelos novos elementos proporcionados pela tecnologia e mudanças culturais, mas ainda são insuficientes para configurar uma nova fase no Sistema Alimentar. Nesse sentido, as políticas públicas jogam um papel importante nesse esforço de transformação. De fato, a ruptura do estado de monotonia alimentar exige intervenções e regulações ao longo de toda a cadeia - seja na orientação da produção e oferta seja na garantia de acesso ao alimento.

Alguns exemplos bem sucedidos podem ser elencados na aproximação da produção local ao consumidor. No campo da regulação, através de programas como o PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar e o PAA – Programa de Aquisição de Alimentos para o fornecimento de alimentação de qualidade ao público mais vulnerável em escolas, cozinha comunitárias e solidárias, sacolões populares etc. Ainda como regulação e normatização com políticas urbanas que evitem a formação de pântanos e desertos alimentares. Finalmente, no campo da intervenção direta com controles e incentivos na produção agropecuária e promoção de novos canais envolvendo Centrais de Distribuição e equipamentos exclusivos de comercialização.