



REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade

www.reunir.revistas.ufcg.edu.br



ARTIGO ORIGINAL: Submetido em: 27.08.2021. Avaliado em: 22.06.2023. Apto para publicação em: 18.02.2024. Organização Responsável: UFCG.

Transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar: uma revisão sistemática com foco nas perdas e desperdício de alimentos

Transition to sustainability in the agrifood system: a systematic review with focus on food losses and waste

Transición a la sostenibilidad en el sistema agroalimentario: una revisión sistemática centrada en las pérdidas y el desperdicio de alimentos

Marli Kuasoski

Midwestern State University

R. Professora Maria Roza Zanon de Almeida - CEP 84505-677 - Irati - PR

<https://orcid.org/0000-0002-5996-8556>

marlikuasoski@hotmail.com

Sérgio Luis Dias Doliveira

Midwestern State University

R. Professora Maria Roza Zanon de Almeida - CEP 84505-677 - Irati - PR

<https://orcid.org/0000-0001-9957-225X>

sldd@uol.com.br



PALAVRAS-CHAVE

Transição para a sustentabilidade.
Perdas e desperdício de alimentos. Sistema Agroalimentar.

Resumo: A transição dos sistemas sociotécnicos vem ganhando espaço na literatura sobre sustentabilidade. Especificamente no âmbito do sistema agroalimentar, está sendo discutida uma forma mais sustentável na produção e consumo. Isso porque a sociedade enfrenta um paradoxo: de um lado, a quantidade de perdas e de desperdício de alimentos (PDA) é significativa e, de outro lado, uma parcela significativa da população mundial passa fome, apontando a urgência de uma transição para um modelo de produção e de consumo que se tornem mais sustentáveis. Considerando os estudos sobre transição para a sustentabilidade e o problema de PDA, o presente estudo pretende analisar a produção científica que versa sobre essa temática. A pesquisa bibliográfica compreendeu as bases de dados Emerald, Sage, Science Direct, Scopus, Web of Science e Wiley Online Library. Os resultados indicam que os estudos relativos à transição para a sustentabilidade em sistemas agroalimentares são escassos, ponderando-se que se trata de observar a PDA. Nesse sentido, existem possibilidades de ampliar o conhecimento no campo de transições e PDA, envolvendo atores sociais diversos daqueles investigados na literatura selecionada, na busca de mecanismos para enfrentar esse problema que demonstra-se urgente. No que tange às pesquisas científicas, constatou-se que há oportunidade para avançar o conhecimento neste campo e contribuir para a literatura acerca das transições.

KEYWORDS

Transition toward of sustainability. Food losses and waste. Agrifood System.

Abstract: *The transition of sociotechnical systems has been gaining ground in the literature on sustainability. Specifically within the scope of the agrifood system, a more sustainable form of production and consumption is being discussed. This is because society faces a paradox: on the one hand, the amount of food losses and waste (PDA) is significant and, on the other hand, a significant portion of the world's population suffers from hunger, pointing to the urgency of a transition to a model production and consumption that become more sustainable. Considering the studies on the transition to sustainability and the PDA problem, this study intends to analyze the scientific production that deals with this theme. The bibliographic search included the Emerald, Sage, Science Direct, Scopus, Web of Science and Wiley Online Library databases. The results indicate that studies on the transition to sustainability in agrifood systems are scarce, considering that it is a question of observing PDA. In this sense, there are possibilities to expand knowledge in the field of transitions and PDA, involving social actors different from those investigated in the selected literature, in the search for mechanisms to face this urgent problem. With regard to scientific research, it was found that there is an opportunity to advance knowledge in this field and contribute to the literature on transitions.*

PALABRAS CLAVE

Transición a la sostenibilidad. Pérdidas y desperdicio de alimentos. Sistema Agroalimentario.

Resumen: *La transición de los sistemas sociotécnicos ha ido ganando terreno en la literatura sobre sostenibilidad. Específicamente en el contexto del sistema agroalimentario, se está discutiendo una forma más sostenible de producción y consumo. Esto se debe a que la sociedad se enfrenta a una paradoja: por un lado, la cantidad de pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA) es significativa y, por otro lado, una parte importante de la población mundial sufre hambre, lo que apunta a la urgencia de una transición a un modelo de producción y consumo cada vez más sostenible. Considerando los estudios sobre la transición a la sustentabilidad y el problema del PDA, este estudio pretende analizar la producción científica que trata este tema. La búsqueda bibliográfica incluyó las bases de datos Emerald, Sage, Science Direct, Scopus, Web of Science y Wiley Online Library. Los resultados indican que los estudios sobre la transición a la sostenibilidad en los sistemas agroalimentarios son escasos, considerando que se trata de observar el PDA. En este sentido, existen posibilidades de ampliar el conocimiento en el campo de las transiciones y PDA, involucrando a actores sociales diferentes a los investigados en la literatura seleccionada, en la búsqueda de mecanismos para enfrentar esta urgente problemática. Con respecto a la investigación científica, se encontró que existe la oportunidad de avanzar en el conocimiento en este campo y contribuir a la literatura sobre transiciones.*

Introdução

A fome é um problema em escala mundial e ela vem de encontro com um outro problema, paradoxal, as perdas e o desperdício de alimentos (PDA). Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2021) 17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados. Isso corresponde a cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos que foram para o lixo e, o que equivale a 23 milhões de caminhões de 40 toneladas totalmente carregados.

Em outro relatório, a FAO (2020) estimou que 820 milhões de pessoas passam fome e esse número ainda é crescente, em virtude dos problemas intensificados pela Pandemia do Covid-19, como a desigualdade social/redução de renda decorrentes das medidas políticas de restrição adotadas para contenção do vírus.

Nesse contexto, PDA se constituiem como um problema de âmbitos social, ambiental e econômico. Social, porque enquanto há produção de alimentos suficiente para alimentar todas as pessoas do planeta, por conta do desperdício, a comida não chega na mesa de todos. Por consequência, as perdas e o desperdício de alimentos impactam o meio ambiente, não apenas pelos resíduos alimentares gerados, mas também pelo consumo de recursos inerentes à produção (energia, água, solo, etc.). É, também, um problema de ordem econômica, porque recursos financeiros são desperdiçados, seja na etapa da produção e transporte, onde ocorre a maior parte das perdas, no âmbito dos estabelecimentos comerciais, e na forma como o alimento é consumido pelas famílias (Dou, Toth & Westendorf, 2017; Notarnicola et al., 2017; Morone, Falcone & Lopolito, 2019).

Portanto, a PDA é uma questão de sustentabilidade e precisa ser priorizada nas agendas políticas (Foden, Browne, Evans, Sharp & Watson, 2017). É necessário que ocorra uma transição na forma como os alimentos são produzidos e consumidos, em todo o regime agroalimentar. Percebe-se que a partir disso é possível migrar do atual sistema convencional para

um sistema mais equilibrado (Notarnicola et al., 2017).

Dentro dos estudos de transição para a sustentabilidade, definido por Geels (2002) como a mudança de um regime dominante para outro regime mais sustentável, a transição do sistema agroalimentar convencional para um sistema agroalimentar sustentável é um grande desafio, principalmente no que tange à questão das perdas e desperdício de alimentos em toda a cadeia de produção, abastecimento e consumo. De acordo com El Bilali (2019), o campo de pesquisa sobre transições para a sustentabilidade desenvolveu-se e obteve maior destaque nas duas últimas décadas. No entanto, o autor argumenta que o campo de pesquisa sobre transições para a sustentabilidade deixou de lado os sistemas alimentares.

Nesse sentido, a presente investigação busca analisar a produção científica que versa sobre transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar, com foco para o problema em PDA, relação que ainda se apresenta carente na literatura. Esta revisão sistemática contribui para identificar os avanços da produção científica, na perspectiva proposta, de forma quantitativa, pelo levantamento de aspectos bibliométricos, e de forma qualitativa, pela abordagem dada pelos autores, nos artigos selecionados. Assim, este estudo contribui para identificar os possíveis avanços na literatura sobre transições para a sustentabilidade no campo agroalimentar, com enfoque para o problema de PDA.

Ressalta-se que existe uma especulação com os alimentos (mercados de futuros) e expectativas de produção e de quebras de safra em função de problemas climáticos em todo o planeta, assim como, em função da conversão da moeda. Em determinadas situações cambiais é mais interessante a exportação do que a venda no mercado interno. Todas essas são questões que também afetam o mercado de alimentos.

O artigo está organizado da seguinte forma: primeiramente apresentou-se a introdução, que versa sobre os aspectos gerais sobre PDA, como um problema para o alcance da sustentabilidade, o objetivo e uma breve justificativa. Na segunda seção, tratou-se do referencial teórico, com base na literatura sobre transição para a sustentabilidade

no sistema agroalimentar e acerca de PDA. A terceira seção, aborda os aspectos metodológicos utilizados no artigo, sendo, as bases de dados utilizadas para a pesquisa dos artigos, as palavras-chaves empregadas, os critérios de inclusão e exclusão e o material finalmente selecionado. A seção quatro apresenta os resultados e discussões, com dados quantitativos, bibliométricos, e dados qualitativos, com a análise da produção científica do portfólio e os resultados. Finalmente, são realizadas as considerações finais, na qual, apresentam-se reflexões e são observadas as limitações do estudo, bem como, sugerem-se possibilidades de futuras pesquisas sobre a temática proposta.

Elementos teóricos da pesquisa

Nesta seção, buscou-se fazer uma revisão de literatura sobre a temática que trata da transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar e sobre o problema relacionado com PDA.

Transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar

Geels (2002) conceitua transição como uma inovação de um sistema sociotécnico para outro, o que abrange a coevolução dos processos, envolvendo mudanças tecnológicas, bem como modificações em outros elementos desse sistema. O autor também destaca que as transições são processos coevolucionários, que ocorrem nos níveis de nicho, regime e paisagem, elementos que estão interligados.

Geels (2002) conceitua os nichos como espaços onde ocorrem as inovações que podem impulsionar uma mudança no regime estabelecido, gerando uma mudança que pode desestabilizá-lo, o que pode provocar uma transição. Quanto aos regimes, o autor descreve-os como sistemas sociotécnicos existentes (energia, mobilidade, transporte, entre outros), que compreendem um conjunto de regras, leis e comportamentos que regem a atuação dos seus atores sociais. A paisagem sociotécnica, na perspectiva do autor, consiste no ambiente externo (globalização, problemas ambientais, mudanças culturais,

guerras, desastres naturais e crises econômicas) que exerce influência sobre os regimes e oportuniza o crescimento de nichos.

No sistema agroalimentar, os nichos podem ser entendidos como espaços inovadores que tendem a seguir uma linha divergente do sistema dominante, como a agroecologia, hortas e fazendas urbanas, entre outros, que buscam caracterizar uma nova maneira de produção e consumo (Rut & Davies, 2018).

O regime dominante do sistema agroalimentar compreende ao padrão existente de produção e consumo, pautado no aumento de produção de alimentos, como as modificações políticas nacional e regional de resíduos sólidos, ativismo social, tecnologias, políticas empresariais, de regulação alimentar e política cultural alimentar (Tartiu & Morone, 2017).

A paisagem sociotécnica do sistema agroalimentar é formada por fatores externos, como mudanças ambientais, aumento populacional, mudanças econômicas, entre outras, que constantemente, interferem no regime e nos nichos (Mardsen, 2013).

A forma como se produz e consome alimentos está se mobilizando para uma mudança na perspectiva de PDA, ao se tratar do desenvolvimento sustentável. Pesquisas científicas estão sendo desenvolvidas em diversas áreas abrangidas, refletindo o caráter interdisciplinar da temática estudada e de pesquisas recentes. De acordo com Notarnicola et al. (2017), a busca por mudanças na forma como se produz e se consomem alimentos é urgente, visto que a população mundial tende a aumentar consideravelmente, o que implicará em uma demanda crescente de comida, além de outros recursos. Os autores destacam, ainda, que a perda e o desperdício de alimentos vai muito além da busca de redução de impactos sociais, pois envolve a compreensão de um problema de ordem social e ambiental muito amplo, observando que parte da população mundial não possui condições alimentares básicas.

Quando trata-se de PDA, é fundamental entender como ocorre esse processo. O desperdício de alimentos acontece essencialmente em todas as fases do abastecimento de alimentos

na cadeia alimentar, desde os processos iniciais de produção até o consumidor final (Morone et al., 2019).

Morone et al. (2019) argumentam que a quantidade de desperdício de alimentos produzida em nível global gera impactos ambiental, econômico e com uma repercussão social significativa. Também proporciona problemas como emissões de gases de efeito estufa, degradação do solo, geração de resíduos, consumo de recursos naturais, bem como perdas econômicas, desigualdade e pobreza.

No que se refere à transição no sistema agroalimentar, Mardsen (2013) exemplifica que as pressões no nível da paisagem se referem aos fatores globais, como as mudanças climáticas, o crescimento populacional, a mudança para biocombustíveis e biomassa, e a transição nutricional. Isso faz com que as pressões desencadeadas por esses fatores na esfera do regime, impulsionem os nichos, que por sua vez, desestabilizam o regime existente.

Quanto ao regime sociotécnico alimentar, Galli et al. (2020), apontam críticas devido ao esforço regulatório despendido para estabelecer um mercado único para a agricultura de commodities culturais e medidas políticas. Isso orientou o paradigma de modernização agrícola com foco na produtividade, apenas.

O problema relacionado a PDA

A conscientização da sociedade acerca do desperdício de alimentos e sua repercussão social, ambiental e econômica, se deu de forma mais acentuada após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Nesse período, as mudanças tecnológicas na produção de alimentos, agricultura, políticas alimentares e comércio global, foram fundamentais para a transição alimentar. A partir do ano de 2000, fatores climáticos, crises financeiras, desmatamento, crise alimentar mundial, entre outros, tornou o problema do desperdício de alimentos mais visível nas agendas políticas e nos debates ambientais e sociais (Tartiu & Morone, 2017).

O desperdício de alimentos ocorre por fatores como o clima, controle do homem, elementos

biológicos e o comportamento dos envolvidos na cadeia alimentar (Cicatiello, Franco, Pancini & Blasi, 2016). É um problema que acomete toda a cadeia alimentar, desde a escolha da cultura até o consumo doméstico (Goossens, Wegner & Schmidt, 2019; Morone et al., 2019).

O desperdício de alimentos é uma questão de recursos e sustentabilidade, pois sua produção consome recursos como a terra, água, energia, insumos e desencadeia impactos ambientais, como a perda da biodiversidade, degradação, emissões atmosféricas e outros problemas inerentes. Todos esses recursos são desperdiçados quando há desperdício de comida (Dou et al., 2017). A quantidade de desperdício de alimentos produzida em nível global gera, além de impactos ambientais, impactos econômicos e sociais, como perdas econômicas, desigualdade e pobreza (Morone et al., 2019). Nesse sentido, buscar alternativas para a redução do desperdício é minimizar o uso de recursos e promover a sustentabilidade, pois se a comida for suficiente para alimentar de forma adequada a população, não há por que se produzir em maiores quantidades do que as necessárias.

De acordo com Belik, Cunha e Costa (2012, p. 112), o desperdício de alimentos pode se dar em três diferentes níveis “[...] no campo, no nível do atacado e do varejo – considerando todas as formas de comercialização e; no nível do domicílio – diferenciando-se aquilo que poderia ser processado de outros alimentos que simplesmente não foram consumidos”. Em todos esses níveis de desperdício, são necessárias estratégias que busquem a sua redução ou erradicação, que se traduzem em vantagens ambientais, sociais e econômicas, como demonstra o Quadro 1.

Quadro 1

Vantagens na diminuição das perdas de alimentos

Vantagens	
1.	Aumento significativo no fornecimento de alimentos sem aumentar as áreas de cultivo;
2.	Economia de energia investida para produzir e comercializar os alimentos perdidos;
3.	Redução da poluição devido à diminuição da matéria orgânica em decomposição e melhor satisfação das necessidades do consumidor;
4.	Melhor nutrição com a mesma quantidade de energia, terra, água e trabalho.

Fonte: Adaptado de Aguilar Gutiérrez (2019, p. 175).

Corroborando com os autores do Quadro 1, Foden et al. (2017) explicam que os recursos água, energia e alimentos estão interligados e a forma como um é utilizado, impacta sobre os demais. Reconhecer essa interdependência entre esses recursos, permite que ações mais efetivas sejam tomadas para promover a segurança alimentar e colocá-la em pauta nas agendas políticas.

Os principais fatores do desperdício de alimentos em países com renda baixa, estão ligados à problemas financeiros, de cultura empresarial e que apresentam limitações técnicas nas fases de colheita e armazenamento, falta de infraestrutura de envasamento e de sistemas modernos de comercialização (Aguilar Gutiérrez, 2019).

O desperdício de alimentos é, portanto, prática de insustentabilidade na produção, pois em todas as etapas desse processo a sua ocorrência gera insegurança alimentar e nutricional (Nascimento, 2018).

Com base na literatura, Goossens et al. (2019) apresentam uma categorização de possíveis medidas de prevenção de resíduos alimentares, como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2

Medidas para reduzir os resíduos alimentares

Categorias	Descrição
Categoria 1	Medidas de prevenção destinadas à redução de alimentos excedentes na fonte; evitar a superprodução de alimentos e evitar comprar mais do que o necessário.
Categoria 2	Redistribuição ou medidas de doação; como redirecionar o excedente de alimentos para as pessoas necessitadas.
Categoria 3	Valorização ou conversão de alimentos e partes não comestíveis dos alimentos removidos da cadeia de abastecimento alimentar; como redirecionar o desperdício de alimentos para a indústria de base biológica ou para alimentação animal.
Categoria 4	Reciclagem, por meio da digestão anaeróbia ou compostagem, e recuperação, de energia, de alimentos e partes não comestíveis removidos da cadeia de abastecimento alimentar, a fim de evitar a deposição em aterro.

Fonte: Adaptado de Goossens et al. (2019, p. 3).

A prevenção da perda de alimentos é um convite a repensar a função do alimento na vida

nutricional e considerar os recursos naturais consumidos no processo de produção de alimentos e seus respectivos impactos ambientais. Isso instiga a buscar um sistema alimentar mais eficiente e sustentável, utilizando-se das sobras alimentares de forma inovadora (FAO & ODEPA, 2019).

Elementos metodológicos da pesquisa

A busca na literatura sobre transição para a sustentabilidade e desperdício de alimentos foi realizada nas bases de dados Emerald, Sage, Science Direct, Scopus, Web of Science e Wiley Online Library.

Foram utilizadas as palavras-chaves e operadores booleanos “transition towards sustainability” AND “food waste” AND NOT “nutrition”. A exclusão da palavra “nutrição” deve-se à grande quantidade de artigos científicos relacionados à área específica da saúde nutricional, que foge do escopo desta pesquisa. O filtro utilizado na seleção compreendeu título, resumo e palavras-chaves. O campo de estudos sobre transições para a sustentabilidade é, relativamente, recente na literatura e, por esse motivo, não houve recorte temporal para a seleção da produção científica. O tipo de material coletado pautou-se em artigos científicos revisados por pares, sendo excluídos os demais tipos de materiais encontrados.

As etapas da pesquisa podem ser visualizadas no fluxograma apresentado na Figura 1.

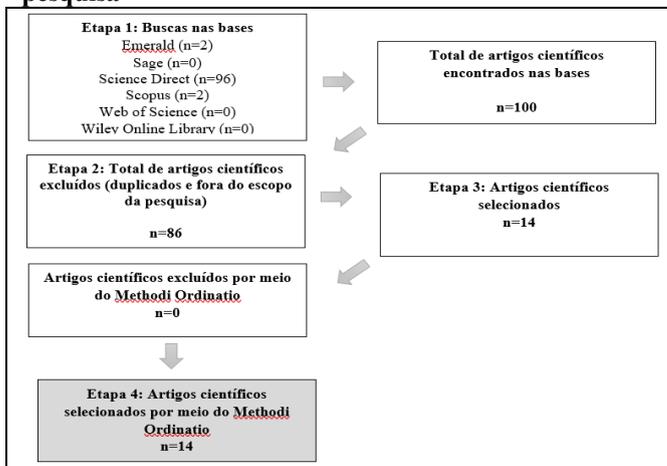
Conforme demonstra o fluxograma da Figura 1, após a busca dos artigos nas bases de dados, adotou-se critérios de inclusão e exclusão dos artigos:

1) Critérios de inclusão: nesta fase, foram incluídos os artigos que apresentaram relação entre os termos de busca (transição para a sustentabilidade e desperdício de alimentos).

2) Critérios de exclusão: b1) artigos duplicados; b2) publicações que não se enquadravam como artigos científicos revisados por pares (artigos publicados em conferências ou similares, livros, capítulos de livros, etc.); b3) artigos que não apresentaram título, resumo e palavras-chaves alinhados com o escopo desta

pesquisa; b4) artigos que abrangem as temáticas transição para a sustentabilidade e desperdício de alimentos, de forma dissociada.

Figura 1
Etapas de seleção dos artigos científicos utilizados na pesquisa



Fonte: dados da pesquisa.

O resultado final foi a seleção de quatorze artigos científicos para aplicação do *Methodi Ordinatio*. Esse método trata-se de uma ferramenta multicritério de tomada de decisão na seleção de artigos científicos, utilizado para a criar um portfólio bibliográfico de pesquisa, que seleciona artigos de acordo com o fator de impacto do *journal*, o ano de publicação e o número de citações, obtendo-se um índice para cada artigo, permitindo a construção de um ranking (Pagani, Kovaleski & Resende, 2015), conforme a seguinte equação:

$$InOrdinatio = (Fi/1000) + a * [10 - (AnoPesq - AnoPub)] + (\Sigma Ci)$$

Onde:

InOrdinatio: corresponde ao índice atribuído ao artigo científico;

Fi: fator de impacto do *Journal* onde o artigo científico foi publicado;

a: é um valor de 1 a 10, atribuído pelo pesquisador, à relevância do ano de publicação do artigo científico;

AnoPesq: é o ano referente ao desenvolvimento da pesquisa;

AnoPub: é o ano de publicação do artigo científico;

Ci: é o número de citações que o artigo científico possui.

Nesta pesquisa, ressalta-se que foi atribuído para “*a*” o valor 10, visto que não houve recorte temporal para delimitar o período de publicação.

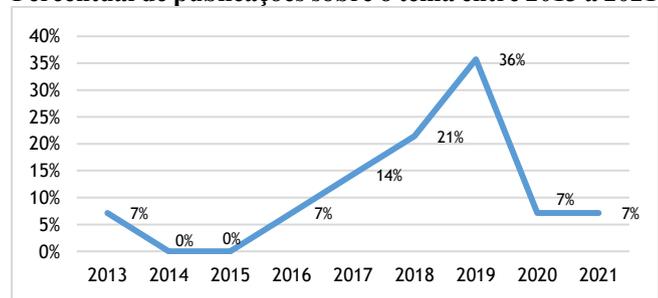
Pela aplicação do *Methodi Ordinatio*, o índice obtido pelo primeiro artigo selecionado foi de 386,00 e do último artigo 83,00. Nenhum estudo se mostrou irrelevante, com índice negativo (<0). Dessa forma, optou-se por manter os quatorze artigos por apresentarem um indicador final interessante, o que demonstrou a relevância destes, na composição do portfólio desta pesquisa.

Resultados da Pesquisa

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, dispostos em figuras e quadros, relacionados com os dados obtidos. Os gráficos apresentam os dados quantitativos e o quadro possui natureza qualitativa, apresentando informações coletadas pela leitura e análise do portfólio bibliográfico escolhido.

A Figura 1 demonstra a quantidade de publicações de artigos científicos nos anos de 2013 a 2021. Percebe-se que há uma concentração maior de estudos que relacionaram a transição para a sustentabilidade com o problema de PDA no ano de 2019, na amostra selecionada. Isso permite inferir que, na literatura sobre transição para a sustentabilidade, são poucos os estudos que se direcionam para PDA. Em termos percentuais, houve um aumento de 36% na produção de 2019 em relação a 2013.

Figura 1
Percentual de publicações sobre o tema entre 2013 a 2021

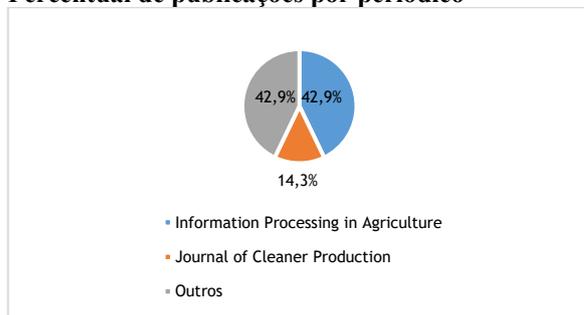


Fonte: dados da pesquisa.

Um ponto relevante em estudos de revisão sistemática de literatura, é evidenciar quais

periódicos estão publicando sobre o tema, o que facilita o encontro de maior quantidade de material para os pesquisadores. Dentro da temática proposta por este artigo, a Figura 2 aponta que 42,9% dos estudos foi publicado no *Journal of Cleaner Production* e 14,3% foi publicado no *Technological Forecasting and Social Change*. Periódicos com apenas uma publicação sobre o tema da pesquisa foram elencados na categoria “Outros” e conjuntamente, representam 42,9% do total de publicações da amostra analisada.

Figura 2
Percentual de publicações por periódico

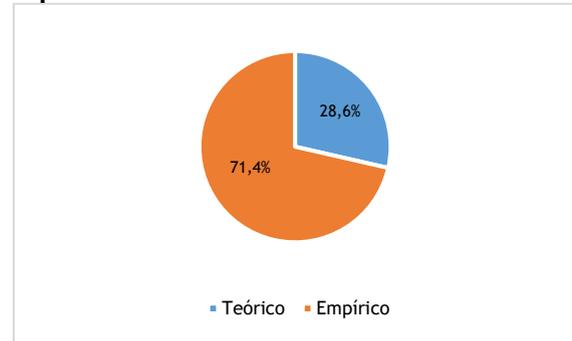


Fonte: dados da pesquisa.

Na Figura 3, é possível identificar os tipos de estudos realizados pelos artigos científicos que compuseram a amostra. Verificou-se que a modalidade empírica é mais expressiva, com 71,4%. A revisão de literatura ocupou uma porcentagem de 28,6%. É notável que, dentro da amostra escolhida para este estudo, há uma predominância de trabalhos focados em testar a teoria abordada em casos empíricos.

É relevante tratar que os estudos empíricos foram realizados na Bélgica, Noruega, Finlândia, Irlanda, França, Reino Unido e Itália. Especificamente, os estudos empíricos foram aplicados junto às indústrias relacionadas com o sistema agroalimentar, como indústria de subcontratação, indústria agrícola, indústria alimentar e indústria de varejo. Outros artigos focaram em atores que incluem consumidores, governo, ONGs, instituições de pesquisa e inovação públicas e privadas, instituições financeiras, famílias, universidades e outros atores da sociedade civil, todos ligados ao sistema agroalimentar.

Figura 3
Tipo de estudo realizado



Fonte: dados da pesquisa.

Quanto à abordagem do problema, evidencia-se na Figura 4 que a maior parte dos artigos científicos selecionados que pôde-se identificar a abordagem, aplicou métodos qualitativos de análise dos dados (71,4%). A abordagem mista compreendeu 14,3% da amostra e, apenas, 7,1% dos artigos utilizaram o método quantitativo para a análise dos seus dados. Isso permite inferir que nos estudos de transição para a sustentabilidade, especificamente na questão acerca de PDA, os pesquisadores optam pela abordagem qualitativa, com predominância de coleta de dados, por meio, de entrevistas semiestruturadas, análise de literatura e documentos.

Figura 4
Formas de abordagens do problema



Fonte: dados da pesquisa.

Foi mapeado, ainda, o ferramental específico de pesquisa utilizado nos estudos, que se apresentou bastante variado. Técnicas como Análise do Ciclo de Vida, Metodologia de Transição para a Sustentabilidade no Nível Doméstico (*Household-level Sustainability Transition*), Metodologia Fuzzy, Análise de Rede

sustentabilidade e o problema de PDA. Finalmente, apresentou-se as considerações sobre a literatura pesquisada.

Paisagem, regime e nicho no âmbito do sistema agroalimentar

Para analisar os estudos sobre transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar, é pertinente destacar o que vem sendo entendido pelos pesquisadores acerca da paisagem, regime e nicho neste sistema. Isso porque estes conceitos, como ressalta Geels (2002), estão intrinsecamente relacionados. Por meio do entendimento destes três níveis, é possível compreender o atual cenário do sistema agroalimentar e quais são as mudanças que estão ocorrendo.

Alguns autores trabalharam conceitos relacionados à paisagem, regime e nicho, de forma a explicar como esses três níveis se inter-relacionam no contexto do sistema agroalimentar. Como explica Marsden (2013), de um lado está a crise alimentar e, de outro, uma nova era, que implica mudança de paisagem e alterações potenciais nos sistemas de produção de nicho e até que ponto estes podem ser integrados.

No nível da paisagem do sistema agroalimentar, Kuokkanen et al. (2018) menciona exemplos como mudanças climáticas, segurança alimentar global e perda de biodiversidade. Marsden (2013) também cita, além de fatores ambientais, fatores sociais como o crescimento populacional, a mudança para biocombustíveis e biomassa, e a transição nutricional.

De forma mais específica, existem problemas globais, bem como na alçada da produção e consumo relacionados aos alimentos. Na paisagem, surgem as influências globais relacionadas à política, cultura e economia (PIB, mudanças climáticas), bem como as influências relacionadas à produção de alimentos (tecnologias, safra e proteína de origem animal, uso de fertilizantes), e consumo de alimentos (por exemplo, dietas, hora das refeições, compras). (Hoolohan et al., 2019).

A paisagem influencia constantemente o regime e este é o elemento que impulsiona o funcionamento do sistema, devido às suas normas

coercitivas, como por exemplo, a forma como os alimentos são produzidos e consumidos (Kuokkanen et al., 2018). Isso faz emergir, dentro do atual regime existente, ou seja, no sistema agroalimentar convencional (Bui et al., 2016), novas formas de produção e consumo, como a agroecologia que seria uma alternativa de transição para um novo regime (El Bilali, 2019; Galli et al., 2020).

Dentro dos regimes, os nichos surgem como alternativas inovadoras, na tentativa de reconfigurar o regime dominante (Geels, 2002). Como exemplos de atuação dos nichos, El Bilali (2019) destaca os alimentos adquiridos em grupo e a agricultura de cuidados. Quanto aos nichos, pode-se apontar algumas formas, tais como os movimentos de alimentos alternativos, inovações biotecnológicas e novos produtos, como a carne artificial (Kuokkanen et al., 2018).

No regime do sistema agroalimentar vigente, alguns nichos também podem surgir dentro das cadeias de abastecimento e nas práticas de acesso à terra e agricultura, para impulsionar uma mudança sociotécnica (Bui, Cardona, Lamine & Cerf, 2016). Outros nichos como agricultura orgânica (Marsden, 2013; Galli et al., 2020) e comércio justo são apontados (Galli et al., 2020).

De acordo com a literatura abordada, é notável que a paisagem influencia o sistema agroalimentar existente, o que pode vir a direcionar novas formas de produção e consumo, uma vez que fatores como a crise alimentar, os potenciais problemas ambientais e transição nutricional (Marsden, 2013; Kuokkanen et al.; 2018, Hoolohan et al., 2019), por exemplo, afetam a produção de alimentos, assim como o seu consumo.

Assim, a paisagem pressiona o regime agroalimentar existente e abre oportunidades para o desenvolvimento de nichos inovadores, como aponta Geels (2002). As pesquisas analisadas apontam para nichos inovadores, que vão contra o formato atual de produção em larga escala de alimentos, que criam espaços para novas maneiras de produzir e consumir alimentos de forma mais sustentável, como a agroecologia, a agricultura orgânica, entre outros (Bui et al., 2016; El Bilali, 2019; Galli et al., 2020). Nesse contexto, há possibilidades de que esses nichos possibilitem

mudanças sustentáveis, com o decorrer do tempo e das modificações nos espaços e na sociedade.

Relação entre transição para a sustentabilidade e o problema de PDA

Notarnicola et al. (2017) trabalham a análise do ciclo de vida na transição para a produção e consumo sustentáveis. Eles discutem os desafios para a avaliação do ciclo de vida decorrentes da complexidade dos sistemas alimentares, e recomenda prioridades de pesquisa para o desenvolvimento científico e melhorias na implementação prática. A interligação com o problema do desperdício de alimentos está relacionado com a obscuridade presente nos resultados da avaliação do impacto do desperdício de alimentos, para diferentes estágios do ciclo de vida, em cadeias de abastecimento, que são disfuncionais nessa questão. Os autores recomendam uma solução real para o problema do desperdício de alimentos, com ferramentas voltadas para a gestão e soluções tecnológicas.

Marsden (2013) avalia criticamente o período mais turbulento no setor agroalimentar desde 2007 e 2008, aplicando uma perspectiva de uma série de dados empíricos coletados das principais partes interessadas públicas e privadas no Reino Unido durante esse período, testando os fatores exógenos ao contexto. O autor comenta que as mudanças para um novo regime parte das contestações de vários problemas relacionados ao setor agroalimentar, dentro deles, o desperdício de alimentos. Isso fará com que os nichos se encaminhem para uma possível alternativa para um sistema alimentar mais sustentável.

O estudo de El Bilali e Allahyari (2018) explora a contribuição das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) para transição para a sustentabilidade ao longo da cadeia alimentar (produção, processamento, distribuição, consumo). O artigo discute brevemente o impacto das TIC's no desperdício de alimentos, comentando que elas podem criar redes que fornecem soluções para lidar com os excedentes de produção para evitar o desperdício de alimentos.

Azurra et al. (2019) realizaram um estudo para aprofundar a análise dos determinantes que afetam

o comportamento dos consumidores de alimentos orgânicos. Os autores argumentam que os consumidores podem ser considerados o núcleo para o desenvolvimento sustentável e desempenham um papel central na transição para sistemas alimentares sustentáveis. De forma breve, o artigo aponta que os consumidores são protagonistas para um consumo sustentável, com mais equilíbrio e menos desperdício.

Morone et al. (2017) examinaram quais direcionadores de políticas e iniciativas particulares podem modificar as atuais condições insustentáveis de alimentos, a fim de alcançar uma redução na quantidade de desperdício de comida. De forma geral, os resultados apontam para a complexidade do sistema de resíduos alimentares, mostrando claramente que os direcionadores de políticas e as iniciativas privadas têm potenciais efeitos colaterais e impactos negativos que devem ser considerados para uma adequada intervenção política equilibrada para o sistema de desperdício de alimentos.

Devaney e Davies (2017) estudaram as implicações de conceituar, projetar e implementar locais experimentais que buscam apoiar práticas alimentares caseiras mais sustentáveis. Os autores identificaram que as descobertas, junto aos consumidores, reforçam as chamadas para se conectar, combinar e alinhar suporte de produto, aspectos regulatórios, informativos e motivacional nas práticas interdependentes de alimentação (aquisição, armazenamento, preparação e minimização do desperdício), para otimizar as transições em direção à sustentabilidade.

Na revisão de literatura realizada por Capasso et al. (2019), o objetivo foi sintetizar as percepções sobre o crescimento verde com uma explicação explícita dos motivadores e barreiras da inovação e o contexto geográfico de crescimento verde. No contexto do desperdício de alimentos, o estudo demonstrou que os aspectos relativos à coordenação de políticas incluem a necessidade de alinhar as políticas de desenvolvimento e implementação de tecnologias verdes com outros tipos de política.

Galli et al. (2020) pesquisaram os processos políticos que contribuem para sistemas alimentares sustentáveis na Europa. Ao avaliar as

lacunas nos atuais instrumentos de política alimentar, os autores afirmam que o desperdício de alimentos tem chamado a atenção de iniciativas públicas e voluntárias, principalmente em países de alta renda.

Sandberg (2021) analisou a crescente literatura sobre suficiência, que consiste em mudanças substanciais nos padrões de consumo, com vistas à sua minimização. Na ótica do consumo, o desperdício de alimentos pode ser minimizado com boas práticas que vão desde a compra até o gerenciamento das sobras.

Na pesquisa de Hoolohan et al. (2019) foi apresentado um novo método morfológico para o desenvolvimento e análise transdisciplinar de cenários que tratam sobre água, energia e alimento. Dentre as abordagens desenvolvidas pelos autores, o desperdício de alimentos é tratado como um desafio, porque as inovações utilizam restos alimentares como produto de seus processos. Isso implica na dependência desse recurso, uma vez que, se não houver resíduos, não tem como manter as organizações que dependem deles.

Laakso e Lettenmeier (2016) apresentaram uma nova metodologia de nível familiar para a transição em direção à sustentabilidade. Os resultados mostraram que alcançar uma redução significativa na pegada material de consumo é possível com poucas mudanças nas práticas de consumo das famílias e, entre os recursos analisados pelos autores, um deles é o desperdício de alimentos.

Kuokkanen et al. (2018), registraram as críticas para a pesquisa de transição em uma perspectiva multinível, contribuindo para a compreensão da desestabilização do regime não só teoricamente, mas também na prática. Trataram de forma breve, o problema do desperdício de alimentos, enfatizando que a crescente demanda do consumidor facilitou o surgimento de várias novas startups de combate ao desperdício, no local pesquisado.

Coteur et al. (2019) desenvolveram uma pesquisa para compreender e estruturar a miríade de processos de desenvolvimento no sistema agroalimentar. Um dos problemas específicos analisados foi o desperdício de alimentos. Os autores concluíram que as avaliações de

sustentabilidade, por meio, de ferramentas de avaliação não é suficiente como um princípio orientador para o desenvolvimento de um sistema agroalimentar. Além disso, a interação entre os atores da cadeia desempenham um papel igualmente importante como impulsionadores dos processos de desenvolvimento sustentável.

O artigo de Egelyng et al. (2018) buscou questões de pesquisa sobre inovações concretas com o objetivo de criar opções de transição na Noruega. Foi desenvolvida uma investigação em casos da indústria de alimentos, envolvendo processamento de peixes, carnes, frutas e vegetais com o objetivo de capturar ou ainda aumentar o uso e valor dos resíduos do processamento. Os autores discutem que, por meio de investimento em programas de pesquisa, as sociedades estendem esforços para expandir a disponibilidade de opções para produtores e processadores de alimentos, bem como varejistas e consumidores para evitar perdas e desperdícios no sistema alimentar, por meio de soluções técnicas para consumidores e varejistas.

Considerações sobre a literatura pesquisada

A análise dos artigos escolhidos para compor o portfólio, demonstra que os estudos sobre a transição nos sistemas agroalimentares é ainda embrionário. Há muito a ser desenvolvido e pesquisado, pois a própria literatura de transição para a sustentabilidade ainda é recente. Como consequência, os artigos que relacionam PDA com a literatura de transição para a sustentabilidade, são escassos. Dentre os eixos temáticos trabalhados, os artigos analisados são bastante diversificados, no que concerne aos atores sociais investigados e ao ferramental metodológico utilizado nos estudos. Observou-se, ainda, que os estudos selecionados tratam também de outras questões que vão além do aspecto de PDA, o que confere um grau ainda menor de especificidade nesta questão.

Pesquisar sobre PDA dentro da literatura sobre transição para a sustentabilidade é um grande desafio, pois, como aponta Geels (2002) as transições ocorrem de forma lenta, o que pode levar décadas. Outro fator a ser considerado, é que

a transição envolve uma diversidade considerável de atores, que possuem objetivos conflitantes entre si. O tempo todo, ocorre uma disputa dos atores no processo de transição, cada qual objetivando os seus próprios interesses (Geels, 2002). No sistema agroalimentar, a exemplo dos autores dos artigos selecionados, uma forma mais consensual é que haja a migração do regime de produção e consumo convencional para um regime agroecológico. A partir do que foi observado, eles analisam práticas sociais que possuem essa premissa e denotam a capacidade dos atores sociais na busca de legitimação dessas práticas, de forma a reconfigurar o regime existente. Sobre esse ponto, vale ressaltar que, a proposta de reconfiguração do regime, precisa considerar a necessidade de escala, decorrente da existência de sete bilhões de habitantes no planeta.

El Bilali (2019) apontou a escassez de estudos que tratam sobre a transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar, com foco em indústrias e empresas, com o argumento de que se trata de um setor que é criticado pelos pesquisadores, devido à pertencerem ao regime dominante. Portanto, é notável a necessidade de participação de indústrias e empresas em estudos que tratam do processo de transição para a sustentabilidade no contexto de PDA. A participação ativa desses atores, embora existam barreiras devido ao viés do faturamento e consequente lucro almejado, é de extrema relevância para mitigar esse problema.

No entanto, a reconfiguração do regime agroalimentar estabelecido é desafiador, pelo envolvimento de interesses bastante conflitantes de diversos atores sociais envolvidos. Isso requer uma mudança abrupta na postura de toda a sociedade, de forma que inovações sejam desenvolvidas para contribuir nesse processo de eixo a eixo, tratando-se de PDA.

Em relação às PDA, a partir de uma mudança mais profunda no atual sistema agroalimentar, é possível que busquem-se soluções em toda a cadeia alimentar, com vistas à diminuir cada vez mais a sua ocorrência. Os estudos analisados apontam para o desenvolvimento tecnológico, políticas públicas, boas práticas e gestão de alimentos, como aliados na busca de soluções para

conter PDA. Portanto, isso é possível com o aumento da conscientização da população acerca desse desafio, de forma que uma postura mais ativa seja tomada para que as mudanças comecem a tomar amplitude.

Considerações Finais

Este artigo teve o objetivo de analisar a produção científica produzida sobre transição para a sustentabilidade no sistema agroalimentar, com foco para o problema de PDA.

Os resultados demonstraram que poucos estudos fazem a relação entre transição para a sustentabilidade e o problema de PDA. Além disso, alguns dos estudos analisados denotam outras variáveis de análise, que vão além dessa questão.

Como contribuição teórica, o presente estudo pode auxiliar futuras investigações sobre a temática proposta, ao identificar a abordagem teórica e metodológica utilizada pelos autores, as ferramentas de coleta e análise dos dados e apontar possíveis lacunas de pesquisa. A contribuição prática está relacionada com a possibilidade de utilizar as mesmas ferramentas de pesquisa dos artigos selecionados, conforme foram apontadas nesse estudo, ou ainda, despertar novas perspectivas de pesquisa, com propostas diferentes daquelas apresentadas. Todos esses apontamentos podem favorecer a dinâmica de soluções para o problema de PDA, desde a produção até o consumo.

Diante disso, pode-se propor uma agenda de pesquisa para investigar a relação entre a transição sociotécnica do sistema agroalimentar e PDA. Assim, pode-se propor uma mensuração e análise de PDA em diversos momentos da cadeia agroalimentar, para sugerir soluções; analisar como os nichos existentes podem impulsionar o regime para mudanças, por meio da legitimação de suas práticas inovadoras; e compreender como as indústrias e as empresas podem estimular práticas inovadoras para diminuir PDA e contribuir para um regime agroalimentar mais sustentável.

Ressalta-se que este artigo apresentou fatores limitantes. Um deles é que os artigos se restringiram somente às bases de dados

investigadas e foram computados estudos até a data de coleta.

Sugere-se, portanto, que outras pesquisas sejam desenvolvidas, aplicando as ferramentas de análise identificadas nesta revisão sistemática, o que permitirá comparativos entre as situações ou, ainda, que se encoraje novos instrumentos de análise, em outros contextos e realidades. Além disso, esta pesquisa pode ser complementada, futuramente, considerando as possíveis publicações sobre o tema nos anos vindouros.

Referências

- Aguilar Gutierrez, G. (2019). Responsabilidad Social Corporativa en las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México. *Brazilian Journal of Latin American Studies*, 17(33), 168-197. <https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2018.133625>
- Azzurra, A., Massimiliano, A., & Angela, M. (2019). Measuring sustainable food consumption: A case study on organic food. *Sustainable Production and Consumption*, 17, 95-107. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.09.007>
- Belik, W., Cunha, A. R. A. de A., & Costa, L. A. (2012). Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Planejamento e políticas públicas*, 38, 107-132.
- Bui, S., Cardona, A., Lamine, C., & Cerf, M. (2016). Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems. *Journal of Rural Studies*, 48, 92-103. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.10.003>
- Capasso, M., Hansen, T., Heiberg, J., Klitkou, A., & Steen, M. (2019). Green growth – A synthesis of scientific findings. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 390-402. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.013>
- Cicatiello, C., Franco, S., Pancino, B., & Blasi, E. (2016). The value of food waste: An exploratory study on retailing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 30, 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.01.004>
- Coteur, I., Marchand, F., Debruyne, L., & Lauwers, L. (2019). Structuring the myriad of sustainability assessments in agri-food systems: a case in Flanders. *Journal of Cleaner Production*, 209, 472-480. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.066>
- Devaney, L., & Davies, A. R. (2017). Disrupting household food consumption through experimental HomeLabs: Outcomes, connections, contexts. *Journal of Consumer Culture*, 17(3), 823-844. <https://doi.org/10.1177/14695405166631153>
- Dou, Z., Toth, J. D., & Westendorf, M. L. (2018). Food waste for livestock feeding: Feasibility, safety, and sustainability implications. *Global Food Security*, 17, 154-161. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.12.003>
- Egelyng, H., Romsdal, A., Hansen, H. O., Slizyte, R., Carvajal, A. K., Jouvenot, L., ... Aursand, M. (2018). Cascading Norwegian co-streams for bioeconomic transition. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3864-3873.
- El Bilali, H. (2019). Research on agro-food sustainability transitions: A systematic review of research themes and an analysis of research gaps. *Journal of Cleaner Production*, 221, 353-364. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.232>
- El Bilali, H., & Allahyari, M. S. (2018). Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. *Information Processing in Agriculture*, 5(4), 456-464. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.06.006>
- Fao, & Odepa. (2019). *Guía de buenas prácticas para la prevención de la pérdida de alimentos*. Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/documents/card/es/c/ca5316es/>
- Foden, M., Browne, A., Evans, D., Sharp, L., & Watson, M. (2017). Food waste, food safety and kitchen practices: implications for policy and intervention. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10747.62243>
- Galli, F., Prosperi, P., Favilli, E., D'Amico, S., Bartolini, F., & Brunori, G. (2020). How can policy processes remove barriers to sustainable food systems in Europe? Contributing to a policy framework for agri-food transitions. *Food Policy*, 96(3). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101871>

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8).

Goossens, Y., Wegner, A., & Schmidt, T. (2019). Sustainability Assessment of Food Waste Prevention Measures: Review of Existing Evaluation Practices. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00090>

Hoolohan, C., McLachlan, C., & Larkin, A. (2019). “Aha” moments in the water-energy-food nexus: A new morphological scenario method to accelerate sustainable transformation. *Technological Forecasting and Social Change*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119712>

Kuokkanen, A., Nurmi, A., Mikkilä, M., Kuisma, M., Kahiluoto, H., & Linnanen, L. (2018). Agency in regime destabilization through the selection environment: The Finnish food system’s sustainability transition. *Research Policy*, 47(8), 1513–1522. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.05.006>

Laakso, S., & Lettenmeier, M. (2016). Household-level transition methodology towards sustainable material footprints. *Journal of Cleaner Production*, 132, 184-191. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.009>.

Marsden, T. (2013). From post-productionism to reflexive governance: Contested transitions in securing more sustainable food futures. *Journal of Rural Studies*, 29, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.10.001>

Morone, P., Falcone, P. M., & Lopolito, A. (2019). How to promote a new and sustainable food consumption model: A fuzzy cognitive map study. *Journal of Cleaner Production*, 208, 563–574. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.075>

Nascimento, S. P. (2018). Desperdiço de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 25(1), 85–91.

Notarnicola, B., Sala, S., Anton, A., McLaren, S. J., Saouter, E., & Sonesson, U. (2017). The role of life cycle assessment in supporting sustainable agri-food systems: A review of the challenges. *Journal of Cleaner Production*, 140, 399–409. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.071>

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO. (2021). ONU: 17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados. Recuperado de <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1379033/>

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO. (2020). Pandemia pode ampliar fome e jogar 49 milhões de pessoas na pobreza extrema, alerta ONU. Recuperado de <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1280495/>

Pagani, R. N., Kovaleski, J. L., & Resende, L. M. (2015). Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, 105(3), 2109-2135. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>

Rut, M., & Davies, A. R. (2018). Transitioning without confrontation? Shared food growing niches and sustainable food transitions in Singapore. *Geoforum*, 96, 278-288. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.07.016>

Tartiu V.E., & Morone P. (2017). Grassroots Innovations and the Transition Towards Sustainability: Tackling the Food Waste Challenge. In: Morone P., Papendiek F., Tartiu V. (eds) *Food Waste Reduction and Valorisation*. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.07.016>

Funding

The authors are grateful for the financial support granted by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES.

Acknowledgements

The authors thank the Graduate Program in Community Development for the opportunity to develop this paper and the reviewers for their comments and suggestions.

Conflict of interest

The authors inform that there is no conflict of interest.