

FÓRUM

Desperdício de alimentos: Desafios e oportunidades em operações sustentáveis

Luciana Marques Vieira | Marcia Dutra de Barcellos | Gustavo Porpino de Araujo | Mattias Eriksson | Manoj Dora
Daniele Eckert Matzembacher

Procrastinação, controle e esforço percebido no comportamento de desperdício de alimentos

Marconi Freitas da Costa | Patrícia de Oliveira Campos | Poliana Nunes de Santana

Sistemas de medição de desempenho e desperdício de alimentos: Revisão sistemática da literatura

Paulo Henrique Amorim Santos | Roberto Antonio Martins

Redução do desperdício de alimentos por meio de operações sustentáveis e enxutas: Estudo de caso do setor avícola

Yigit Kazancoglu | Esra Ekinci | Yesim Deniz Ozkan Ozen | Melisa Ozbiltekin Pala

Resiliência impacta a redução de desperdício de alimentos? Avançando o debate

Flávio Henrique de Oliveira Costa | Camila Colombo Moraes | Andrea Lago da Silva | Carla Roberta Pereira | Ivete Delai | Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour

Economia compartilhada na prática: Estudo exploratório sobre a aceitação e uso de plataformas digitais para a redução do desperdício de alimentos

Laís Moltene | Renato J. Orsato

Desperdício de alimentos: Evidências de um restaurante universitário no Brasil

Lucas Rodrigues Deliberador | Mário Otávio Batalha | Michelle Chung | Aldara Da Silva Cesar

PERSPECTIVAS

Abordagens metodológicas para enfrentar o desperdício de alimentos: Avançando a agenda

Luciana Marques Vieira | Marcia Dutra de Barcellos | Gustavo Porpino de Araujo | Daniele Eckert Matzembacher





SUMÁRIO

EDITORIAL

Jorge Carneiro

FÓRUM

E0000-0019 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES EM OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Food Waste: Challenges and opportunities in sustainable operations

Desperdicio de alimentos: desafíos y oportunidades en operaciones sostenibles

Luciana Marques Vieira | Marcia Dutra de Barcellos | Gustavo Porpino de Araujo | Mattias Eriksson | Manoj Dora
Daniele Eckert Matzembacher

E2020-0451 PROCRASTINAÇÃO, CONTROLE E ESFORÇO PERCEBIDO NO COMPORTAMENTO DE DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

Procrastination, control and perceived effort in food waste behaviour

Procrastinación, control y esfuerzo percibido en el comportamiento de desperdicio de alimentos

Marconi Freitas da Costa | Patrícia de Oliveira Campos | Poliana Nunes de Santana

E2020-0466 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Food waste and performance measurement systems: A systematic review of the literature

Sistemas de medición de desempeño y desperdicio de alimentos: Una revisión sistemática de la literatura

Paulo Henrique Amorim Santos | Roberto Antonio Martins

E2020-0226 REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS POR MEIO DE OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS E ENXUTAS: ESTUDO DE CASO DO SETOR AVÍCOLA

Reducing food waste through lean and sustainable operations: A case study from the poultry industry

Reducción del desperdicio de alimentos mediante operaciones lean y sostenibles: Estudio de caso de la industria avícola

Yigit Kazancoglu | Esra Ekinci | Yesim Deniz Ozkan Ozen | Melisa Ozbiltekin Pala

E2020-0336 RESILIÊNCIA IMPACTA A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS? AVANÇANDO O DEBATE

Does resilience impact food waste? Moving the debate on

¿La resiliencia afecta la reducción del desperdicio de alimentos? Avanzando en el debate

Flávio Henrique de Oliveira Costa | Camila Colombo Moraes | Andrea Lago da Silva | Carla Roberta Pereira | Ivete Delai
Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour

E2020-0469 ECONOMIA COMPARTILHADA NA PRÁTICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE ACEITAÇÃO E USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

The sharing economy in practice: An exploratory study of the acceptance and use of digital platforms in food waste reduction

La economía compartida en la práctica: Un estudio exploratorio sobre la aceptación y el uso de digitales para reducir el desperdicio de alimentos

Moltene | Renato J. Orsato

E2020-0271 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: EVIDÊNCIAS DE UM REFEITÓRIO UNIVERSITÁRIO NO BRASIL

Food waste: Evidence from a university dining hall in Brazil

Desperdicio de alimentos: Evidencias de un restaurante universitario en Brasil

Lucas Rodrigues Deliberador | Mário Otávio Batalha | Michelle Chung | Aldara Da Silva Cesar

PERSPECTIVA

E0000-0020 ABORDAGENS METODOLÓGICAS PARA ENFRENTAR O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: AVANÇANDO A AGENDA

Methodological approaches to tackling food waste: Moving the agenda forward

Enfoques metodológicos para abordar el desperdicio de alimentos: hacer avanzar la agenda

Luciana Marques Vieira | Marcia Dutra de Barcellos | Gustavo Porpino de Araujo | Daniele Eckert Matzembacher



EDITORIAL

Versão original



JORGE CARNEIRO
Editor-chefe

Prezados leitores da *RAE-Revista de Administração de Empresas*,

Tenho a satisfação de apresentar-lhes os artigos selecionados para publicação no fórum temático (*special issue*) sobre “Desperdício de alimentos: Desafios e oportunidades em operações sustentáveis”.

Os fóruns temáticos são peça importante da estratégia da *RAE* de trazer artigos inéditos com relevância para comunidades acadêmicas que compartilhem interesse em algum tema específico, sempre na área de Administração de Empresas. Espera-se, assim, estimular o diálogo entre os pesquisadores e avançar os conhecimentos sobre o tema com base em uma maior escala de trabalhos. Além disso, os fóruns temáticos procuram encorajar os autores a abordarem resultados que se estendam além das contribuições para teoria ou métodos de pesquisa, mas que permeiem também impactos para a sociedade e recomendações para empresas e, se for o caso, para políticas públicas que influenciem a atuação e gestão de diversos tipos de organizações, quer visem ao lucro ou não.

Com relação a este presente fórum temático, os números são expressivos e indicam o interesse no tema, bem como a expansão do alcance internacional da revista:

- 37 artigos foram submetidos até a data-limite de maio de 2020, dos quais 25 são produzidos exclusivamente por autores brasileiros, cinco, de autoria exclusiva de pesquisadores não brasileiros e sete, produzidos em cooperação por brasileiros e não brasileiros;
- seis artigos foram selecionados para publicação, após rigoroso processo de revisão de entrada (*desk review*) e revisão duplo-cega (*double blind review*);
- 12 países (Austrália, Brasil, Canadá, China, Colômbia, Espanha, EUA, Nigéria, Portugal, Reino Unido, Romênia e Turquia), de todos os continentes, foram representados entre os autores dos artigos submetidos, e contamos com a inestimável contribuição de 62 revisores de oito países (Brasil, Dinamarca, EUA, Holanda, Itália, Reino Unido, Suécia e Turquia).

Eu e a equipe da *RAE* somos extremamente gratos à dedicação e competência dos seis editores convidados para conduzir este fórum temático, tanto pela escolha do tema quanto pela diligência com que lidaram com o processo editorial. Nosso muito obrigado aos professores Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher.

Mais fóruns temáticos estão em andamento na *RAE*, e futuras chamadas de trabalhos serão em breve anunciadas. Os pesquisadores que desejarem considerar a possibilidade de organizar um fórum temático para a *RAE* serão muito bem-vindos a conversar com o editor-chefe e nossa equipe de redação, que oferecerá forte suporte operacional e administrativo, além de contribuição para divulgação.

Boa leitura!

Jorge Carneiro¹ | ORCID: 0000-0003-3321-5430

¹Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

FÓRUM

Artigo convidado

Versão traduzida | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210502x>

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES EM OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Luciana Marques Vieira¹ | luciana.vieira@fgv.br | ORCID: 0000-0002-3996-0901

Marcia Dutra de Barcellos² | marcia.barcellos@ufrgs.br | ORCID: 0000-0002-4311-2921

Gustavo Porpino de Araujo³ | gustavo.porpino@embrapa.br | ORCID: 0000-0002-8305-3225

Mattias Eriksson⁴ | mattias.eriksson@slu.se | ORCID: 0000-0001-5586-0372

Manoj Dora⁵ | manoj.dora@brunel.ac.uk | ORCID: 0000-0003-4730-8144

Daniele Eckert Matzembacher⁶ | daniele.eckert@ufrgs.br | ORCID: 0000-0002-5781-1555

¹Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, SP, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Porto Alegre, RS, Brasil

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL, Brasil

⁴SLU, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suécia

⁵Brunel University, London, Reino Unido

⁶Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Porto Alegre, RS, Brasil

OBJETIVO DA EDIÇÃO ESPECIAL

Estima-se que cerca de 14% dos alimentos produzidos no mundo sejam perdidos antes de chegar ao varejo (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2019), enquanto outros 17% dos alimentos disponíveis aos consumidores são desperdiçados (UNEP, 2021). Reduzir e prevenir o desperdício de alimentos é importante, pois as externalidades negativas ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida dos alimentos e exercem um impacto adverso na sociedade. Existem pelo menos três impactos principais: econômicos, ambientais e sociais. Economicamente, os recursos utilizados na produção são desperdiçados, como terra, água, mão de obra, energia etc., e há perda de lucratividade. Ambientalmente, essa dinâmica leva a emissões desnecessárias de CO₂ e poluição do ar, causadas principalmente por alimentos descartados em aterros sanitários ou incinerados, e as terras aráveis e máquinas envolvidas na produção e transporte de alimentos são inutilmente ocupadas. Do ponto de vista social e ético, a perda e o desperdício de alimentos colocam em risco as oportunidades de combate à insegurança alimentar, com a redução do acesso aos alimentos resultante da diminuição da disponibilidade, o que acarreta a elevação dos preços (Cicatiello, Franco, Pancino, & Blasi, 2016; FAO, 2013; Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011; Kummu et al., 2012; Lundqvist, Fraiture, & Molden, 2008). Reduzir o desperdício de alimentos pode, portanto, economizar recursos econômicos, reduzir custos, melhorar a segurança alimentar, minimizar impactos sociais e ambientais negativos e ajudar a responder à pressão crescente que as empresas enfrentam para se tornarem mais sustentáveis (Thyberg & Tonjes, 2016), contribuindo todos esses fatores para criar um sistema alimentar sustentável (Lipinski et al., 2013). Reduzir e prevenir o desperdício de ali-

mentos também atende aos objetivos da Agenda 2030, uma vez que o Objetivo 12.3 visa reduzir pela metade a perda e o desperdício de alimentos nas cadeias de abastecimento até 2030 (UN General Assembly, 2015). Devido à natureza complexa do fornecimento de alimentos, no entanto, esse é um grande desafio para pesquisadores e profissionais (Raak, Symmank, Zahn, Aschemann-Witzel, & Rohm, 2017).

Soluções para o desperdício de alimentos são, portanto, a nova fronteira na busca pela sustentabilidade na gestão de operações. Alcançar a Meta 12.3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, ou seja, reduzir o desperdício de alimentos pela metade, requer esforços multidisciplinares de todos *stakeholders* dos sistemas alimentares.

A Covid-19 aumentou a urgência no combate ao desperdício de alimentos, especialmente em termos da redistribuição de alimentos para as pessoas vulneráveis afetadas por pandemias, e vários esforços estão sendo realizados pelos setores público e privado, bem como pelo terceiro setor, para combater a insegurança alimentar e a fome. O efeito líquido da pandemia sobre o desperdício de alimentos dependerá de quanto tempo ela durará e do impacto que terá na economia global, nas cadeias de abastecimento agroalimentares e nas famílias, bem como nas medidas que estão sendo adotadas por autoridades locais, regionais e nacionais e na gestão global da pandemia (Burlea-Schiopoiu et al., 2021). Acreditamos que este Fórum Especial, idealizado antes de a Covid-19 mudar nossas vidas, seja importante como leitura e como oportunidade de aprendizado para todos nós, enquanto consumidores, cidadãos e pesquisadores.

Contribuição dos artigos deste Fórum Especial

A chamada de trabalhos para este Fórum Especial resultou em uma seleção muito competitiva de 37 submissões. Após várias rodadas de revisão cega, seis artigos foram selecionados. Eles ilustram claramente os desafios de realizar pesquisas sobre operações sustentáveis e redução do desperdício de alimentos. Examinam uma variedade de unidades de análise e teorias, inseridas em diferentes contextos geográficos, utilizando uma variedade de métodos analíticos. O que todos os trabalhos possuem em comum é que revelam o quão aplicáveis são as pesquisas destinadas a encontrar soluções para reduzir o desperdício de alimentos. Neste artigo introdutório, resumimos as contribuições de cada um desses seis artigos para a literatura.

O primeiro artigo deste Fórum Especial (Costa, Campos & Santana, 2021) relata os resultados de uma pesquisa *on-line* sobre como o comportamento de procrastinação do consumidor se relaciona com o desperdício de alimentos, sendo as respostas de 279 entrevistados analisadas utilizando modelagem de equações estruturais. Os achados são contraintuitivos, uma vez que a procrastinação não tem relação direta com o comportamento de desperdício de alimentos. O artigo utiliza os achados para ilustrar o lado do consumidor nas pesquisas sobre o desperdício de alimentos e para propor novas questões. O trabalho contribui para nossa compreensão dos aspectos comportamentais dos consumidores relacionados ao desperdício de alimentos que podem ser úteis para promover um sistema alimentar sustentável.

Com base em uma revisão sistemática da literatura, o segundo artigo deste Fórum Especial (Santos & Martins, 2021) analisa sistemas de medição de desempenho e o desperdício de alimentos. Os resultados revelam um mapa conceitual do campo e mostram como avançar no sentido de medir os sistemas de desempenho da cadeia de abastecimento. O trabalho contribui para as pesquisas sobre o desperdício de alimentos ao assumir uma perspectiva abrangente da cadeia de abastecimento que pode ser aplicada ao fluxo de diferentes produtos alimentares.

O terceiro artigo desta edição especial (Kazancoglu, Ekinei, Ozen, & Pala, 2021) descreve os elementos-chave do mapeamento do fluxo de valor, e o ilustra com um estudo de caso da Turquia. O estudo examina um único ponto, uma fábrica de processamento de carne, e elabora prescrições para gestores de operações. Mostra como uma abordagem enxuta (*lean*) pode minimizar o desperdício de alimentos em uma empresa focal, fazendo-a avançar em direção à economia circular.

O quarto artigo é uma revisão sistemática da literatura sobre os elementos da resiliência nas práticas de desperdício de alimentos e suas causas (Costa, Moraes, Silva, Pereira, Delai, & Jabbour, 2021). O estudo concentra-se na aplicação dos elementos da resiliência em um único ponto da cadeia de abastecimento, o comércio varejista. O comércio varejista ocupa uma posição de destaque na distribuição de alimentos em todo o mundo e, ao examinar a teoria, esse estudo aponta ações importantes que podem reduzir o desperdício de alimentos nas operações de varejo.

O quinto artigo é um estudo de caso único de uma plataforma digital no Brasil (Moltene & Orsato, 2021). A digitalização na cadeia de abastecimento de alimentos tem sido uma tendência importante, e esse estudo concentra-se nos diferentes tipos de plataformas digitais. Ele descreve um estudo de caso de uma plataforma digital que conecta empresas com excedentes de alimentos aos consumidores. O estudo contribui para a compreensão do uso e aceitação desse tipo de modelo de negócio, que pode contribuir para a redução do desperdício de alimentos.

Utilizando um estudo de caso único, o sexto artigo deste Fórum Especial analisou a quantidade de alimentos desperdiçados por consumidores em um refeitório de uma universidade brasileira na hora do almoço, e explorou os fatores que influenciam as variações na quantidade de alimentos desperdiçados (Deliberador, Batalha, Chung, & Cesar, 2021). Com os resultados indicando que uma das causas do desperdício de alimentos são as grandes porções, que se relacionam diretamente com a quantidade de alimentos desperdiçados, o artigo sugere possíveis intervenções para reduzi-la.

COMENTÁRIOS FINAIS

Mudar para uma produção e um consumo mais sustentáveis não é uma tarefa fácil. As pesquisas têm sugerido soluções, mas elas tendem a focar o consumidor ou a cadeia de abastecimento. Esta edição especial traz pesquisas relevantes e rigorosas sobre o tema, principalmente da perspectiva de um país emergente. Ainda há o desafio, no entanto, de como integrar os lados do consumidor e da cadeia de abastecimento utilizando métodos mistos no mesmo estudo, uma vez que as razões pelas quais os alimentos são desperdiçados ao longo da cadeia de abastecimento, do produtor aos domicílios, estão interligadas e requerem uma análise sistêmica. Esperamos que este Fórum Especial contribua para o avanço das pesquisas sobre as maneiras de reduzir o desperdício de alimentos.

Desejamos a todos uma boa leitura.

REFERÊNCIAS

- Burlea-Schiopoiu, A., Ogarca, R. F., Barbu, C. M., Craciun, L., Baloi, I. C., & Mihai, L. S. (2021). **The impact of COVID-19 pandemic on food waste behaviour of young people**. *Journal of Cleaner Production*, 294. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126333
- 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. doi: 10.1016/j.jretconser.2016.01.004
- Costa, F., H. de, O., Moraes, C., C., Silva, A., L. da, Pereira, C., R., Delai, I., & Sousa Jabbour, A., B., L. de. (2021). Resiliência impacta a redução de desperdício de alimentos? Avançando o debate. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0336. doi: 10.1590/S0034-759020210506x
- Costa, M., F. da, Campos, P. de, O., & Santana, P., N. de. (2021) Procrastinação, controle e esforço percebido no comportamento de desperdício de alimentos. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0451. doi: 10.1590/S0034-759020210504
- Deliberador, L., R., Batalha, M., O., Chung, M., & Cesar, A. Da, S. (2021). **Desperdício de alimentos: Evidências de um restaurante universitário no Brasil**. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0271. doi: 10.1590/S0034-759020210507x
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *Food wastage footprint: Impacts on natural resources – Summary report*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *The state of food and agriculture: Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome, Italy. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/CA6030EN/CA6030EN.pdf>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. van, & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention*. Rome, Italy: FAO.
- Kazancoglu, Y., Ekinci, E., Ozen, Y., D., O., & Pala, M., O. (2021). Redução do desperdício de alimentos por meio de operações sustentáveis e enxutas: Estudo de caso do setor avícola. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0226. doi: 10.1590/S0034-759020210503x
- Kummu, M., Moel, H. de, Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., & Ward, P. J. (November, 2012). **Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use**. *Science of the Total Environment*, 438, 477-489. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.08.092
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2013). Reducing food loss and waste. *World Resources Institute Working Paper*, 1-40.
- Lundqvist, J., Fraiture, C. de, & Molden, D. (2008). *Saving water: From field to fork: curbing losses and wastage in the food chain*. Stockholm, Sweden: Stockholm International Water Institute.
- Moltene, L., & Orsato, R., J. (2021). Economia compartilhada na prática: Estudo exploratório sobre a aceitação e uso de plataformas digitais para a redução do desperdício de alimentos. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0469. doi: 10.1590/S0034-759020210508x
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J., & Rohm, H. (March, 2017). **Processing-and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain**. *Waste Management*, 61, 461-472. doi: 10.1016/j.wasman.2016.12.027.
- Santos, P., H., A., & Martins, R., A. (2021). Sistemas de medição de desempenho e desperdício de alimentos: Revisão sistemática da literatura. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 61(5), e2020-0466. doi: 10.1590/S0034-759020210505
- Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (January, 2016). **Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development**. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110-123. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.11.016 Food Waste Index R
- UN General Assembly. (2015, Outubro 21). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. A/RES/70/1. Recuperado de: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher trabalharam na conceitualização e na abordagem teórico-metodológica. A revisão teórica foi realizada por Luciana Marques Vieira, Márcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. A coleta de dados foi coordenada por Luciana Marques Vieira, Márcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. A análise dos dados incluiu Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. Todos os autores trabalharam juntos na redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido em 17.03.2020. Aprovado em 30.11.2020

Avaliado pelo sistema *double-blind review*. Editores convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher

Versão traduzida | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210503x>

REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS POR MEIO DE OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS E ENXUTAS: ESTUDO DE CASO DO SETOR AVÍCOLA

Reducing food waste through lean and sustainable operations: A case study from the poultry industry

Reducción del desperdicio de alimentos mediante operaciones lean y sostenibles: Estudio de caso de la industria avícola

Yigit Kazancoglu¹ | yigit.kazancoglu@yasar.edu.tr | ORCID: 0000-0001-9199-671X

Esra Ekinci¹ | esra.ekinci@yasar.edu.tr | ORCID: 0000-0003-2609-7763

Yesim Deniz Ozkan Ozen¹ | yesim.ozen@yasar.edu.tr | ORCID: 0000-0003-4520-6590

Melisa Ozbiltekin Pala¹ | melisa.ozbiltekin@yasar.edu.tr | ORCID: 0000-0002-1356-3203

¹Yasar University, Faculty of Business, Logistics Management Department, Esmirna, Turquia

RESUMO

A crescente necessidade de resolver o problema do desperdício de alimentos para a sobrevivência do planeta e da humanidade incentiva os pesquisadores a buscarem operações sustentáveis que alterem os métodos convencionais atualmente em uso na indústria alimentícia. Neste estudo, utilizou-se o pensamento enxuto (*lean thinking*) para propor operações sustentáveis que incorporam aspectos sociais, econômicos e ambientais e para lidar com a natureza multidisciplinar e complexa da redução do desperdício de alimentos. Como metodologia, empregou-se o mapeamento do fluxo de valor para explicar os fatores geradores de desperdício de alimentos e para observar o fluxo do sistema de ponta a ponta. Como a maior parte do desperdício, no caso das economias emergentes, encontra-se em operações nos estágios iniciais da cadeia de suprimento, esta pesquisa estuda uma das maiores empresas de carne da Turquia para ilustrar a metodologia proposta. Como resultado do modelo, foram sugeridas operações alimentícias enxutas e sustentáveis, considerando aspectos sociais, econômicos e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE | Gestão enxuta, sustentabilidade, desperdício de alimentos, mapeamento do fluxo de valor, economia emergente.

ABSTRACT

The growing need for solving the problem of food waste for tackling the survival of the planet and humankind is encouraging researchers to seek sustainable operations that alter the conventional methods that are currently in use in the food industry. Lean thinking has been used in this study to propose sustainable operations that incorporate social, economic, and environmental aspects and to handle the multidisciplinary and complex nature of reducing food waste. The value stream mapping methodology has been employed to explain food waste and generate drivers and to observe the end-to-end system flow. Since most of the waste is observed in upstream operations in emerging economies, one of the biggest meat-processing companies in Turkey is studied for illustrating the proposed methodology. As a result of the model, lean and sustainable food operations are suggested considering social, economic and environmental aspects.

KEYWORDS | Lean management, sustainability, food waste, value stream mapping, emerging economy.

RESUMEN

La creciente necesidad de resolver el problema del desperdicio de alimentos para la supervivencia del planeta y la humanidad alienta a los investigadores a buscar operaciones sostenibles que alteren los métodos convencionales que se utilizan actualmente en la industria alimenticia. En este estudio, se ha utilizado la filosofía lean para proponer operaciones sostenibles que incorporen aspectos sociales, económicos y ambientales y para manejar la naturaleza multidisciplinaria y compleja de la reducción del desperdicio de alimentos. La metodología de mapeo de flujo de valor se ha empleado para explicar los generadores del desperdicio de alimentos y para ver el flujo del sistema de extremo a extremo. Dado que el mayor desperdicio se observa en las operaciones iniciales en las economías emergentes, se estudió una de las compañías de carne más grandes de Turquía para ilustrar la metodología propuesta. Como resultado del modelo, se han sugerido operaciones alimentarias magras y sostenibles que consideren aspectos sociales, económicos y ambientales.

PALABRAS CLAVE | Gestión eficiente, sostenibilidad, desechos alimentarios, mapeo de flujo de valor, economía emergente.

INTRODUÇÃO

A população mundial deverá atingir 9,5 bilhões em 2075, o que está motivando os pesquisadores a investigar operações sustentáveis para questões sociais, econômicas, ambientais e políticas (Institution of Mechanical Engineers, 2013). Um ponto de vista básico para resolver problemas inter-relacionados nessas áreas é o desafio de encontrar alimentos suficientes para o contingente adicional de 1,7 bilhão de pessoas até o final do século. A produção total mundial é de aproximadamente quatro bilhões de toneladas por ano, mas 30-50% dos alimentos produzidos são perdidos por várias razões (Institution of Mechanical Engineers, 2013; Kumar, Mangla, Kumar, & Karamperidis, 2020). O desperdício de alimentos começa com a produção agrícola inicial para consumo pelos usuários finais, e as perdas são elevadas tanto nas economias industrializadas quanto nas emergentes. No terceiro mundo e nas economias emergentes, as perdas de alimentos ocorrem principalmente nas fases de cultivo, pós-colheita e processamento, enquanto nos países industrializados os desperdícios ocorrem predominantemente no varejo e junto ao consumidor final (Food and Agriculture Organization of United Nations [FAO], 2011a; Institution of Mechanical Engineers, 2013). Se a perda de alimentos puder ser reduzida, pode ser possível alimentar mais dois bilhões de pessoas, uma vez que, globalmente, já produzimos alimentos suficientes para 10 bilhões de pessoas (Gimenez, Shattuck, Altieri, Herren, & Gliessman, 2010; World Food Program USA [WFPUSA], 2019). Entretanto, continuar com os métodos convencionais existentes, tanto na produção agrícola quanto na pecuária, em breve levará a resultados não sustentáveis. Assim, a humanidade deve buscar soluções para reduzir a perda de alimentos e melhorar os processos de produção alimentícia (Castellini, Bastianoni, Granai, Bosco, & Brunetti, 2006; Gimenez et al., 2010; Kumm, 2002). Portanto, no plano de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas para 2030, acabar com a fome por meio do fornecimento de alimentos suficientes, seguros, acessíveis e nutritivos e reduzir o desperdício de alimentos desde a fase de produção até o consumo são dois objetivos principais para o bem-estar da humanidade e do planeta. Entende-se que operações sustentáveis na gestão do desperdício de alimentos são um instrumento crucial para a transformação de sociedades sustentáveis e para o bem-estar dos humanos (Ingrao, Faccilongo, Gioia, & Messineo, 2018).

De acordo com Thyberg e Tonjes (2016), o desperdício de alimentos é um problema complexo e interdisciplinar, que pode ser resolvido através do desenvolvimento de políticas sustentáveis para uma ampla gama de fatores geradores de desperdício. Por outro lado, o Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*), aplicado em vários campos, de sistemas produção a sistemas de serviços, é uma disciplina que compreende um conjunto de princípios e filosofias utilizados para eliminar desperdícios e atividades que não agregam valor. Portanto, as soluções oferecidas podem abranger várias áreas, incluindo a social, a econômica e a ambiental, mesmo dentro de um mesmo contexto. A aplicação sistemática das disciplinas enxutas na indústria de alimentos é uma metodologia comum para a eliminação do desperdício (Vlachos, 2015). Embora às vezes se suponha, incorretamente, que principais causas do desperdício são as ‘milhas alimentares’ e as embalagens plásticas, na realidade, foi descoberto que as principais fontes de desperdício são a superprodução, o excesso de estoque, o transporte excessivo, os tempos de espera, as movimentações desnecessárias ao longo da cadeia de suprimento, bem como problemas de produção (materiais e equipamentos de baixa qualidade, procedimentos incorretos etc.), todos os quais podem ser resolvidos por meio do pensamento enxuto (Gooch et al., 2010). O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), compreendido como metodologia útil para investigar atividades que agregam ou não agregam valor, e para oferecer soluções para eventualmente eliminar atividades geradoras de desperdício, tem sido empregado de forma relativamente comum na literatura. A proposição de soluções de redução de desperdício com implicações sociais, econômicas e ambientais também pode resultar na sustentabilidade do sistema de interesse.

Nosso propósito neste estudo é entender os seguintes objetivos de pesquisa:

- Propor uma abordagem holística de esclarecimento quanto aos fatores geradores de desperdício, e, ao mesmo tempo, revisar os processos do sistema;
- Sugerir soluções que alterem os métodos convencionais por meio de operações sustentáveis baseadas na filosofia enxuta;
- Explicar como o MFV pode ser uma metodologia conveniente para recomendar soluções multidisciplinares para o desperdício de alimentos, soluções estas que podem abranger os três aspectos da sustentabilidade, a saber, aspectos econômicos, sociais e ambientais.

O modelo MFV foi utilizado neste estudo para sugerir operações enxutas e sustentáveis que abranjam aspectos sociais, econômicos e ambientais. Com a ajuda das soluções propostas, comprova-se que o pensamento enxuto é uma filosofia adequada para reduzir o desperdício de alimentos. Como o desperdício de alimentos ocorre em operações nos estágios iniciais da cadeia de suprimento em economias emergentes, o estudo se concentra em uma das maiores empresas de carne da Turquia. Sugere-se a implementação do MFV como forma de melhorar as operações sustentáveis na cadeia de suprimento alimentar. Apresenta-se o mapa do estado futuro, seguido de implicações para formuladores de políticas e gestores.

A segunda seção apresenta o desperdício de alimentos em uma economia emergente e revisa a literatura que trata do gerenciamento enxuto na indústria de alimentos. A terceira seção descreve a lacuna de pesquisa em relação a operações enxutas e sustentáveis no setor de alimentos. A quarta seção descreve o MFV, enquanto um estudo de caso do setor avícola é explicado na quinta seção. A sexta seção apresenta as contribuições do estudo para operações sustentáveis. A sétima e oitava seção apresentam as implicações gerenciais e a conclusão, respectivamente.

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA ECONOMIA EMERGENTE

O desperdício de alimentos é um problema crescente em todo o mundo e, de acordo com o relatório *From Farm to Fork* (FAO, 2011b), um terço da produção mundial de alimentos é perdida ou desperdiçada (Zhao et al., 2020). O uso excessivo e desnecessário de água e energia, as emissões de gases do efeito estufa causadas pelos processos de produção e distribuição, e o crescimento populacional e de demanda resultam no aumento do desperdício de alimentos (Mangla et al., 2018). A perda e o desperdício de alimentos referem-se às reduções quantitativas na cadeia de suprimento dos alimentos produzidos, especialmente alimentos para consumo humano (FAO, 2011a). Essas perdas e desperdícios ocorrem em toda a cadeia de suprimento, do campo à mesa, e envolvem produção, processamento, embalagem, transporte e distribuição (Ju, Osako, & Harashina, 2017; Parfitt, Barthel, & Macnaughton, 2010). A perda e o desperdício de alimentos ocorrem tanto nos países desenvolvidos quanto nos emergentes. Embora nos países desenvolvidos eles ocorram principalmente nas áreas de varejo e consumo, em países emergentes eles ocorrem nos estágios iniciais e intermediários da cadeia de suprimento alimentar (Verma et al., 2019). Os países desenvolvidos consomem mais de 200 milhões de toneladas de alimentos todos os anos, principalmente nas áreas de varejo e consumo. Na África e Sul da Ásia, há um desperdício anual de 6 a 11kg de alimentos por pessoa, enquanto o desperdício anual de alimentos por pessoa situa-se entre 95 e 115kg na Europa e na América do Norte (Ishangulyyev, Kim, & Lee, 2019). Incentivar os consumidores a comprar mais

alimentos do que necessitam em mercados com elevados padrões de qualidade leva ao desperdício de alimentos nos países desenvolvidos (Wunderlich & Martinez, 2018).

Por outro lado, em países emergentes como a Turquia (Kayıkcı, Ozbiltekin, & Kazancoglu, 2019), as principais causas do desperdício de alimentos são a falta de conhecimentos e tecnologia durante o processo de colheita, a falta de infraestrutura adequada, a falta de conhecimentos durante a fase de pós-colheita e nos processos de embalagem (Wunderlich & Martinez, 2018). No processo de cultivo, os agricultores sofrem grandes perdas durante a produção devido a colheitas precoces, condições de armazenamento, ataques de insetos e utilização inábil de recursos (Östergren et al., 2014). No processo de colheita, condições de armazenamento insuficientes resultam em consequências negativas, como infestação por insetos e formação de mofo, levando à perda de alimentos (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011; Ju et al., 2017). Organismos responsáveis por apodrecimento se desenvolvem e aumentam com o surgimento de fungos e doenças, devido às altas temperaturas e à umidade após a colheita, o que pode levar à deterioração de toda a cultura (Verghese, Lewis, Lockrey, & Williams, 2015). As perdas ocorrem nas unidades de processamento devido à falta de tecnologias e a instalações insuficientes (Kumar & Kalita, 2017). De acordo com as estatísticas, quase 50% das perdas de alimentos ocorrem nos níveis de pós-colheita e processamento (Kummu et al., 2012).

A Turquia, uma importante economia emergente, possui uma população crescente de mais de 80 milhões de habitantes (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2019). Este crescimento está levando a um aumento da demanda por alimentos pelos consumidores do país. A Turquia está entre os 20 maiores produtores agrícolas do mundo, produzindo leite, trigo e outras culturas (FAO, 2015). Enquanto a produção anual de alimentos na Turquia é calculada em 122,9 milhões de toneladas/ano, a quantidade de alimentos desperdiçados é calculada em 16 milhões de toneladas/ano (The Standing Committee for Economic and Commercial Cooperation of the Organization of the Islamic Cooperation [COMCEC], 2017).

Assim como em outras economias emergentes, a perda e o desperdício de alimentos na Turquia ocorrem durante todos os processos da cadeia de suprimento, da produção ao consumo (Tatlidil, Dellal, & Bayramoglu, 2013). O desperdício de alimentos também é um problema crescente no país e tem consequências econômicas, ambientais e sociais (Yıldırım et al., 2016). De acordo com as estatísticas, todos os anos, cerca de 26 milhões de toneladas de alimentos são jogadas fora na Turquia, o que corresponde a quase 215 bilhões de liras turcas (Ministério da Indústria e Comércio da República Turca, 2018).

As abordagens enxutas podem ser uma solução para reduzir o desperdício de alimentos em economias emergentes, pois, além de minimizar o desperdício, também aumentam a eficiência operacional. A seção a seguir contém uma revisão da literatura sobre a gestão enxuta na indústria de alimentos.

Gestão enxuta na indústria de alimentos

A gestão enxuta é a abordagem utilizada para apresentar valor do ponto de vista dos clientes, desenvolver continuamente os processos da organização e evitar desperdícios (Chronéer & Wallström, 2016). É um método de gestão para empresas que buscam se adaptar às condições atuais de mercado por meio de mudanças funcionais e organizacionais (Dekier, 2012). A gestão enxuta também resulta na redução de custos, aumento das interações com o cliente, qualidade, aumento do moral dos funcionários e melhorias na cultura e no uso de sistemas *push* e *pull* (Liu, Yang, & Xin, 2019).

Embora a gestão enxuta seja essencial a todos os setores, o conhecimento sobre as práticas enxutas e como implementá-las no setor alimentício é uma área bastante restrita. Ainda existe uma lacuna nas práticas enxutas

e no desenvolvimento de uma gestão eficaz na indústria de alimentos dentro do conceito de gestão enxuta (Sreedharan & Raju, 2016). Além disso, o aumento da pressão dos consumidores e da concorrência entre as empresas tem recentemente afetado a implementação da gestão enxuta (Dora, Goubergen, Kumar, Molnar, & Gellynck, 2014).

A gestão enxuta na indústria alimentícia é essencial, uma vez que essa indústria é um setor mutável (Singh, Luthra, Mangla, & Uniyal, 2019), no qual as quantidades produzidas e os tempos de processamento nas fases de produção variam devido a fatores de sazonalidade e exiguidade dos prazos de validade (Dora et al., 2014; Liu et al., 2019). Diferentemente de outros setores, muitos produtos agrícolas alimentícios são colhidos em épocas específicas do ano e devem ser processados em grandes quantidades, independentemente da frequência da demanda dos consumidores (Liu et al., 2019; Mahalik & Nambiar, 2010). Assim, é difícil produzir dentro de prazos neste setor. A gestão enxuta visa reduzir custos por meio do aumento da qualidade na indústria. Com a ajuda da gestão enxuta, o valor para o cliente gerado pelas empresas de alimentos aumenta, enquanto os custos do setor diminuem (Lehtinen & Torkko, 2005).

No tocante à revisão da literatura, existem muitos estudos sobre a gestão enxuta na indústria alimentícia. Esses estudos se concentram em diferentes partes dessa indústria, como manufatura, cadeias de suprimento e processamento. O Quadro 1 apresenta uma visão geral da literatura sobre a gestão enxuta na indústria de alimentos.

Quadro 1. Revisão da literatura sobre gestão enxuta no setor alimentício

Autor(es)	Método (s)	Área focalizada
Cox e Chicksand (2005)	Estudo de caso	Setor alimentício
Lehtinen e Torkko (2005)	Mapa de Fluxo de Valor	Manufatura de alimentos
Taylor (2006)	Estudo de caso	Cadeia de suprimento agroalimentar
Gellynck e Molnar (2009)	Compilação de taxonomia combinada	Estruturas organizacionais no setor alimentício
Scherrer-Rathje et al. (2009)	Estudo de caso	Máquinas de processamento de alimentos
Perez et al. (2010)	Estudo de caso	Cadeia de suprimento de alimentos
Testa (2010)	Mapa de Fluxo de Valor	Processamento de alimentos
Zarei et al. (2011)	Quality Function Deployment (QFD) Difuso	Cadeia de suprimento de alimentos
Manzouri et al. (2013)	Pesquisa de dados primários	Cadeia de suprimento de alimentos
Noorwali (2013)	Abordagem enxuta, Taguchi, Simulação, e Correlação	Fluxo de processamento de alimentos
Besseris (2014)	Procedimento experimental	Melhoria de produtos alimentícios
Chaplin e O'Rourke (2014)	Observação	Produção de alimentos
Lopes et al. (2015)	Estudo de caso	Inovação de processos
Sreedharan e Raju (2016)	Revisão sistemática da literatura	Indústrias diferentes
Ali et al. (2017)	Amostragem teórica	Produção de alimentos
Kezia et al. (2017)	Desk Research	Manufatura enxuta no setor de alimentos e bebidas
Jie e Gengatharen (2019)	SPSS	Cadeia de suprimento de alimentos
Castro e Posada (2019)	Questionário	Manufatura enxuta no setor de panificação
Dora et al. (2014)	Questionário	Práticas enxutas em PMEs
Vlachos (2015)	Mapeamento de Fluxo de Valor	Cadeia de suprimento de alimentos
Chen, Liu & Oderanti (2020)	AHP	Cadeia de suprimento de alimentos

Em seu estudo sobre gestão enxuta na fabricação de alimentos, [Lehtinen e Torkko \(2005\)](#) discutiram as formas apropriadas de aplicação dos conceitos enxutos em uma empresa de fabricação de alimentos. Eles analisaram os aspectos de produção enxuta e fornecimento enxuto, bem como o mapeamento do fluxo de valor, para entender o conceito enxuto. Utilizando um estudo de caso, eles mapearam a colaboração existente entre o conceito enxuto e a gestão da cadeia de suprimento na cadeia de produção alimentícia. [Chaplin e O'Rourke \(2014\)](#) propuseram um programa de desenvolvimento de negócios que abrange o conceito Lean Six Sigma na fabricação de alimentos no Reino Unido. Seu estudo se concentra em determinar as lacunas e os benefícios do programa Lean Six Sigma para atividades de marketing.

Em sua análise dos benefícios dos processos enxutos de fabricação no setor de alimentos e bebidas, [Kezia, Kumar e Sai \(2017\)](#) afirmam que a fabricação enxuta minimiza o desperdício e maximiza a utilização de recursos. [Castro e Posada \(2019\)](#) concentraram-se na fabricação enxuta no setor de panificação para avaliar os resultados das técnicas enxutas, o que fizeram por meio de um questionário. [Ali, Tan, Suleiman e Alam \(2017\)](#) discutiram maneiras de alcançar um equilíbrio entre qualidade e custo com a ajuda de abordagens enxutas na indústria alimentícia. Sua pesquisa analisou estudos de caso em várias empresas em cadeias de suprimento de alimentos.

Há também, na literatura, diferentes estudos sobre a gestão enxuta no processamento de alimentos. [Testa \(2010\)](#) analisou o processamento de alimentos com base no conceito de abordagem enxuta. A estrutura do conceito enxuto e o Mapeamento do Fluxo de Valor são discutidos no estudo, com o intuito de divulgar o conceito de abordagem enxuta. [Noorwali \(2013\)](#) concentrou-se em atividades enxutas em sistemas de processamento de alimentos. Seu estudo inclui o Taguchi, uma abordagem enxuta que constitui uma simulação para minimizar os níveis de variabilidade no sistema de processamento de alimentos.

Alguns estudos enfocaram a gestão enxuta em cadeias de suprimento de alimentos. [Taylor \(2006\)](#) analisou técnicas baseadas na análise da cadeia de valor e oportunidades de mudanças estratégicas na cadeia agroalimentar no Reino Unido, especificamente em relação a duas cadeias de suprimento do setor de carne vermelha, e propôs um modelo inicial para uma cadeia de suprimento integrada com base na aplicação do conceito enxuto. [Perez, Castro, Simons e Gimenez \(2010\)](#) analisaram o desempenho de uma cadeia de suprimento de carne suína na Catalunha. Eles demonstraram a adaptação da cadeia de suprimento de carne suína e abordagens enxutas utilizando estudos de múltiplos casos e entrevistas semiestruturadas.

[Zarei, Fakhrazad e Paghaleh \(2011\)](#) usaram o QFD em seu estudo sobre a maximização dos níveis enxutos na cadeia de suprimento do setor alimentício. Para tanto, eles analisaram um estudo de caso utilizando lógica difusa para mostrar os resultados práticos da metodologia. [Chen, Liu e Oderanti \(2020\)](#) analisaram a gestão enxuta em uma cadeia de suprimento de alimentos utilizando o Analytical Hierarchy Process (AHP) para entender as opiniões dos especialistas em relação ao pensamento enxuto e ao desempenho objetivo. [Scherrer-Rathje, Boyle e Deflorin \(2009\)](#) também afirmam que a gestão enxuta é crítica tanto para a organização quanto para as cadeias de suprimento da empresa. Eles destacaram regras críticas para o conceito enxuto, as quais proporcionaram conhecimento enxuto às organizações em seu estudo, e analisaram dois projetos enxutos de equipamentos de processamento de alimentos. [Jie e Gengatharen \(2019\)](#) se concentraram no setor de varejo de alimentos australiano em seu estudo sobre como melhorar o desempenho da cadeia de suprimento de pequenas empresas, reduzindo custos por meio da utilização do pensamento enxuto e do compartilhamento de conhecimentos.

[Manzouri, Rahman, Saibani e Zain \(2013\)](#) utilizaram um questionário com 300 empresas do setor de alimentos da Malásia para avaliar o nível de disponibilidade das práticas enxutas em suas cadeias de suprimento. Como resultado, descobriram que mais da metade das empresas não estavam aptas para a implementação de

abordagens enxutas. Da mesma forma, [Vlachos \(2015\)](#) tentou determinar a compatibilidade das abordagens enxutas e do pensamento enxuto nas cadeias de suprimento do setor alimentício, e constatou a ocorrência de problemas durante a implementação das técnicas enxutas. Nessa pesquisa específica, foi utilizado o Mapeamento do Fluxo de Valor para um estudo de caso baseado em uma empresa de chá dos Estados Unidos. [Cox e Chicksand \(2005\)](#) analisaram a implementação da gestão enxuta na indústria de alimentos, utilizando o caso de uma cadeia de suprimento de carne vermelha.

[Besseris \(2014\)](#) discutiu o conceito Lean Six Sigma (LSS) e buscou apresentar projetos baseados no LSS capazes de ajudar aqueles que introduzem o LSS em conjunto com esforços de otimização enxuta para a resolução de problemas enfrentados em operações do setor alimentício. Um modelo proposto foi adotado em um estudo de caso na indústria de alimentos. [Lopes, Freitas e Sousa \(2015\)](#) apresentam um estudo envolvendo a implementação de ferramentas de gestão enxuta em duas empresas portuguesas de alimentos e bebidas. Esse estudo discutiu o efeito das ferramentas de gestão enxuta nessas empresas. [Sreedharan e Raju \(2016\)](#) analisaram sistematicamente uma revisão da literatura envolvendo diferentes setores que adotam o conceito de gestão enxuta. Eles afirmaram que há menos estudos sobre gestão enxuta no setor alimentício do que em outros setores.

[Gellynck e Molnar \(2009\)](#) estudaram o setor europeu de alimentos para determinar as relações em nível de produto e cadeia com base na estrutura de governança. O estudo abrangeu 54 empresas na Itália, Bélgica e Hungria. Utilizando questionários, [Dora et al. \(2014\)](#) focaram em pequenas e médias empresas de alimentos para analisar os benefícios das práticas enxutas. Com o estudo, eles avaliaram as barreiras à implementação de técnicas enxutas em pequenas e médias empresas europeias de alimentos.

Em seguida à revisão da literatura, a lacuna de pesquisa relacionada às operações enxutas e sustentáveis do setor de alimentos é descrita na próxima seção.

REDUZINDO O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS UTILIZANDO OPERAÇÕES ENXUTAS E SUSTENTÁVEIS

O desperdício de alimentos ameaça não apenas a sociedade, mas também o meio ambiente e a economia ([Baig, Al-Zahrani, Schneider, Straquadine e Mourad, 2019](#)). Ignorar operações sustentáveis diante do desperdício de alimentos não apenas ameaça a saúde do trabalhador, mas também causa problemas ambientais, como emissões de carbono elevadas e poluição ambiental ([Ritchie & Roser, 2020](#)), além de diminuir a eficiência na cadeia de suprimento do setor alimentício, levando ao aumento dos custos ([FAO, 2011a](#)). No entanto, diversos artigos na literatura apontam para a necessidade de adoção de operações sustentáveis no tratamento do desperdício de alimentos, a fim de garantir a sobrevivência do planeta e o bem-estar humano. Visto que o desperdício de alimentos é uma questão complexa em operações sustentáveis, deve-se empregar um pensamento multidisciplinar que considere os aspectos econômicos, sociais e ambientais em igual harmonia, embora a literatura existente se mostre predominantemente motivada a considerar apenas um ou dois desses aspectos ([Garcia-Garcia et al., 2017](#)).

A gestão enxuta é necessária para alcançar essa integração entre as dimensões da sustentabilidade. O pensamento enxuto também beneficia a minimização do desperdício, aumenta a eficiência e melhora o valor para o cliente. A abordagem enxuta ajuda as empresas a mudarem suas políticas e construir sistemas sustentáveis de longo prazo. Portanto, a abordagem enxuta é extremamente importante para os gestores, da produção ao serviço. Além disso, devido à sua capacidade de identificar desperdícios, o MFV pode ser facilmente apli-

cado às perdas e desperdícios relacionados com alimentos, podendo ser utilizado na avaliação de desperdícios no setor alimentício (Wesana et al., 2019).

Em ambientes de produção complexos, analisar o sistema com todos os seus recursos é um desafio. Nesse caso, a utilidade do MFV é comprovada em abordagens enxutas em termos de uma visualização melhor e mais clara dos processos (Seth et al., 2017). O MFV é uma ferramenta útil para abordar um sistema que requeira “observar o todo” e repensar as funções para a melhoria dos processos. Também é útil para reconhecer quaisquer desconexões entre processos e melhorar o desempenho, após cuidadosa avaliação (Henrique et al., 2016).

O MFV também oferece uma visão geral de todos os tipos de atividades no sistema e permite que os desperdícios sejam identificados em aspectos como qualidade do produto, tempos de resposta e custos de produção, os quais podem ser revelados por suas características (Lacerda, Xambre, & Alvelos, 2016). Além disso, o MFV ganha destaque pela capacidade de avaliar rapidamente o estado dos processos de produção pela sua natureza visual, permite a quantificação dos tempos de produção e revela oportunidades de melhoria (Dinis-Carvalho et al., 2019).

Norton e Fearnle (2009) revisaram a metodologia MFV padrão como MFV Sustentável, adicionando indicadores de desempenho ambiental, tais como emissões de CO² e desperdício. O pensamento enxuto, portanto, é uma abordagem utilizada principalmente para a revisão e eliminação do desperdício de todos os tipos de processos. Portanto, a filosofia enxuta pode ser adaptada também para lidar com o desperdício de alimentos de maneira sustentável. Nesse sentido, como um dos principais métodos de pensamento enxuto, o MFV pode ser implementado em cadeias de suprimento do setor alimentício para minimizar o desperdício de alimentos.

O MFV é especialmente útil neste estudo:

- Para uma visualização global do sistema de interesse;
- Para compreender e priorizar os principais determinantes dos fatores geradores de desperdício com base na classificação das atividades em agregadoras de valor e não agregadoras de valor.

Embora tenham sido produzidos artigos sobre a aplicação do MFV no setor de alimentos, ainda existe uma lacuna na literatura, na medida em que a maioria das pesquisas não consideram o aspecto da sustentabilidade, mas sim melhorias de processos que buscam eliminar estoques desnecessários, encurtar o período de produção etc. Neste estudo, porém, o objetivo principal é eliminar os desperdícios de forma sustentável, seja identificando os fatores de geração de desperdício ou aprimorando o desempenho da produção. Diferentemente da literatura existente, ao incorporar o termo “sustentabilidade”, este estudo visa oferecer aos gestores do setor soluções multidisciplinares promissoras para a combinação de seus objetivos econômicos, sociais e ambientais (Garcia-Garcia et al., 2017).

METODOLOGIA: MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Como elemento importante da produção enxuta, o Mapeamento do Fluxo de Valor foi introduzido pela primeira vez por Rother e Shook (1998) como um método funcional para reorganizar sistemas sob uma perspectiva enxuta (Lasa, Laburu, & Vila, 2008). O MFV pode ser empregado para identificar problemas em um sistema de produção, redesenhando-o de modo a eliminar desperdícios e melhorar o desempenho (Stadnica & Litwin, 2019). O MFV é uma ferramenta que pode ser definida como o conjunto de todas as ações, incluindo as ações com e sem valor agregado, necessárias ao fluxo de produção, da matéria-prima ao cliente. É utilizado para identificar desperdícios, o que também é útil para estabelecer e monitorar práticas verdes e sustentáveis (Faulkner & Badurdeen, 2014).

O MFV é uma ferramenta útil para visualizar e compreender o fluxo de informações e materiais ao longo da cadeia de valor, e oferece uma visão ampla de todas as atividades realizadas no processo de produção (Lacerda et al., 2016). Uma característica muito significativa do MFV, ao contrário de outros métodos de mapeamento de processo, é que ele documenta não apenas os fluxos básicos do produto, mas também o fluxo de informações, incluindo o cronograma da produção e informações de produção (Singh, Garg, & Sharma, 2011). Como principais vantagens do MFV, podemos citar as seguintes: é uma ferramenta eficaz para implementar os princípios enxutos; oferece uma ligação entre os processos de produção e as atividades da cadeia de suprimento, através da visualização de todos os fluxos; e permite que o planejamento da produção, a previsão da demanda e o cronograma de produção sejam integrados (Jasti, Kota, & Sangwan, 2019).

Rother e Shook (1998) apresentaram os estágios da aplicação do MFV em cinco etapas:

- (1) Seleção da família de produtos;
- (2) Modelagem do mapa do estado atual;
- (3) Análise dos desperdícios e proposição de eventos de melhoria contínua, conhecidos como *kaizen*;
- (4) Modelagem do mapa do estado futuro;
- (5) Elaboração de um plano de trabalho e sua composição.

Com relação ao mapa do estado atual, a ideia principal é a coleta de dados relacionados ao sistema atual para a visualização de todos os fluxos. As principais etapas para traçar o mapa do estado atual são: realização de observações e coleta de dados sobre as demandas do cliente; apresentação do fluxo físico de todos os processos com suas caixas de dados e detalhes de estoque; mapeamento do fornecimento de materiais; e determinação do sistema *push* e *pull*, bem como o mapeamento do fluxo de informações, utilizando símbolos gráficos específicos para a apresentação dos resultados (Masuti & Dabade, 2019).

É também necessária uma diretriz para apresentar o mapa do estado futuro. Lasa et al. (2008) resumiram essa diretriz da seguinte forma: primeiramente, determina-se o volume de produção conforme a demanda do produto, onde o tempo Takt reflete a taxa; em segundo lugar, deve-se estabelecer um fluxo contínuo, na medida do possível; terceiro, onde o fluxo contínuo não for possível, deve-se utilizar um sistema *pull* entre as estações de trabalho; quarto, deve-se definir o processo marca-passo para comandar a produção dos vários componentes; quinto, deve-se utilizar o cronograma do processo marca-passo para nivelar o mix e o volume de produtos; finalmente, deve ser melhorada a eficiência geral do processo.

Na seção a seguir, o Mapeamento do Fluxo de Valor é implementado na indústria alimentícia, sendo utilizado em um estudo de caso no setor avícola.

ESTUDO DE CASO NO SETOR AVÍCOLA: DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E MAPA DO ESTADO ATUAL

O estudo de caso foi conduzido em uma das maiores empresas de carne da Turquia, que se concentra principalmente em produtos de carne de peru. A empresa do caso trabalha com um fornecedor, que lhe fornece perus vivos. Os processos geralmente começam com os perus sendo coletados no fornecedor, carregados em caminhões, transportados até a empresa e sendo aí descarregados; ocorre então a limpeza das gaiolas, e realizam-se os processos de corte interno, terminando com a embalagem.

Existem, no entanto, muitas limitações relacionadas à capacidade e ao bem-estar animal. Por exemplo, os perus devem chegar à empresa à noite, já que o índice de mortalidade aumenta pela manhã. Mas a empresa não gosta que seus funcionários trabalhem no turno da noite, pois isso reduz a produtividade, e o resultado é um aumento do tempo de espera. Por outro lado, o fornecedor não gosta que seus perus sejam coletados à noite, pois isso os acorda e eleva seus níveis de estresse. No sistema atual, os caminhões aguardam cerca de 9 horas, e cerca de 8 a 10 caminhões chegam à empresa todos os dias. A capacidade do caminhão varia de acordo com o sexo dos perus, já que as fêmeas pesam menos do que os machos. No sistema atual, a capacidade dos caminhões é de 864 para fêmeas e 432 para machos. Outra limitação é que os caminhões precisam esperar a descarga de cada um deles, sendo que as instalações atuais não comportam a descarga de mais de um caminhão por vez. O processo de descarga leva aproximadamente de 35 a 40 minutos para perus machos e 60 minutos para perus fêmeas. O processo de lavagem das gaiolas também deve ser concluído antes de passar para o próximo caminhão, um processo que leva aproximadamente cinco minutos. Outro problema no sistema atual é que a empresa não segue a regra do primeiro a entrar, primeiro a sair (PEPS) para os caminhões que chegam à empresa para descarga. Todas essas limitações aumentam o tempo de espera. Desse ponto de vista, este estudo se concentra principalmente na redução dos tempos de espera dos caminhões carregados com perus vivos para evitar a diminuição da qualidade da carne e reduzir quaisquer perdas de peso devido ao estresse causado por longos tempos de espera.

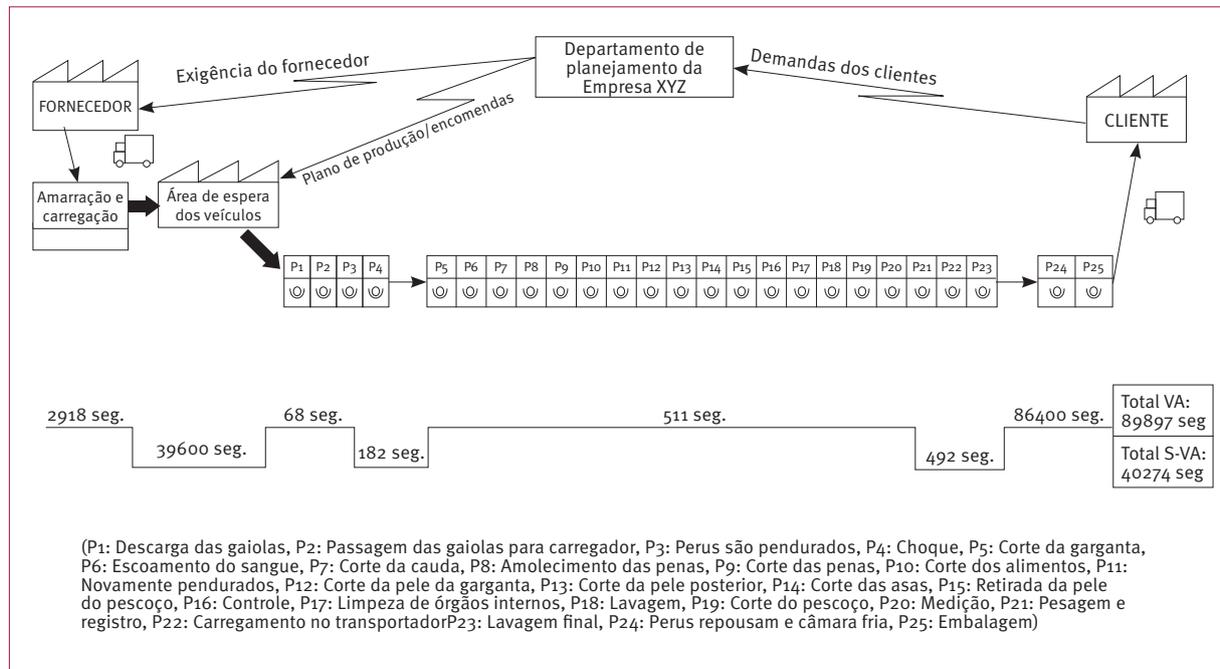
As observações do sistema atual na empresa deste caso mostraram que os desperdícios podem ser classificados em duas categorias principais: desperdícios relacionados com o fornecedor; e desperdícios relacionados aos processos internos da empresa.

Os principais desperdícios envolvendo o fornecedor referem-se às cooperativas e aos processos de transporte. O fornecedor possui várias cooperativas que fornecem as aves à empresa. Isso resulta em distâncias diferentes entre as cooperativas e a empresa e revela um processo de transporte não padronizado. A duração do processo de coleta das aves nos fornecedores também varia e é uma barreira à padronização dos processos. A segunda causa raiz de desperdícios relacionada ao fornecedor é o processo pelo qual as aves são transportadas das cooperativas à empresa. Existem problemas relacionados ao horário de chegada dos caminhões à empresa, além da variação da quantidade de caminhões, o que expõe problemas relacionados a cronograma.

Os desperdícios relacionados aos processos internos da empresa podem ser categorizados como desperdícios relacionados a funcionários, tempos de espera, e incompatibilidade entre o horários de funcionamento da empresa e do fornecedor. Para começar, o número de funcionários no abatedouro não é suficiente, o que resulta em longos tempos de espera. Além disso, no sistema atual, os trabalhadores também não são especialistas em tarefas específicas, mas possuem responsabilidades durante todo o fluxo do processo. Isso resulta em condições ineficientes em diferentes processos. Outro desperdício é causado pelo tempo de espera, e isso ocorre durante dois processos principais. São os tempos de espera desnecessários entre a chegada dos caminhões à empresa e o descarregamento dos perus, e entre o descarregamento do caminhão e a espera pela lavagem das gaiolas. O último problema relacionado aos processos internos é que os horários de funcionamento da empresa e dos fornecedores são diferentes, resultando em inconsistência entre os processos.

Com base nessas informações, o mapa do estado atual deste estudo de caso é mostrado na Figura 1. Devido à natureza do problema e à área de foco do estudo, traçamos um MFV de dois estágios, mostrando os processos dos fornecedores e os processos internos. O mapa mostra um total de 25 processos, mas este estudo se concentra principalmente nos processos que precedem o processo de choque (P4). Os tempos com e sem valor agregado também são apresentados no mapa do estado atual.

Figura 1. Mapa do estado atual



Eliminando desperdícios: Mapa do estado futuro

O foco deste estudo de caso abrange apenas os estágios iniciais do MFV, que são os processos relacionados à coleta dos perus no fornecedor, chegada à empresa e descarregamento das aves. Por isso, as sugestões de melhoria não abrangem os processos do abatedouro e a área de embalagem. Os pontos a seguir são listados para o mapa do estado futuro proposto.

- Mudança nos horários de trabalho
- Coleta mais tardia dos perus
- Melhoria no processo de amarração e carregamento, utilizando equipamentos de manipulação
- Uso de carretas reboque

Como já mencionado, um dos motivos mais significativos para os longos tempos de espera é a diferença entre os horários de trabalho do fornecedor e da empresa. Considerando as limitações relacionadas ao bem-estar animal, qualidade da carne e políticas das empresas, pode-se sugerir um arranjo em termos de mudança de horário de trabalho, tanto para o fornecedor quanto para a empresa. Após discussões entre a empresa e o fornecedor, se o fornecedor começar a coletar os perus por volta das 2h00 em vez de 2h30, e a empresa introduzir o trabalho por turnos e começar o processo de abate às 5h00 em vez de 7h00, o tempo de espera será reduzido em cerca de 3,5 horas. Portanto, as áreas de melhoria inicial sugeridas seriam a alteração dos horários de coleta e a introdução de turnos na empresa.

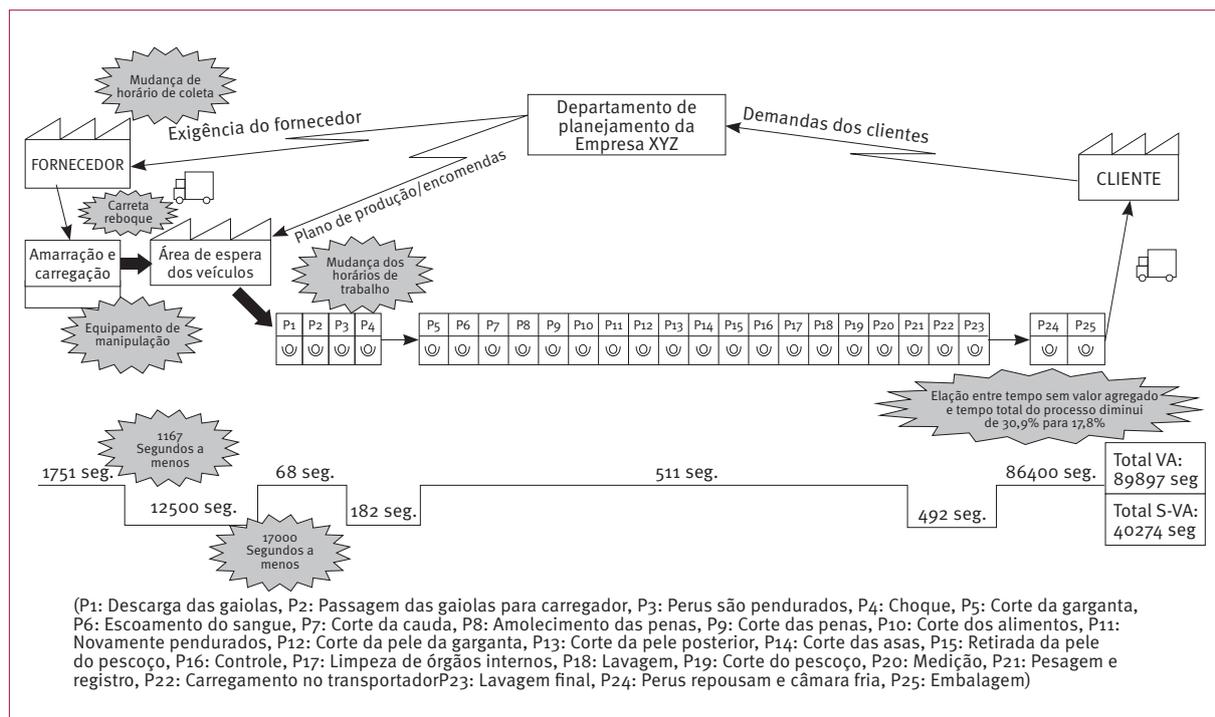
Outra melhoria seria com relação ao processo de amarração e carregamento, para o qual poderiam ser adotados equipamentos de manipulação automática. No sistema atual, utiliza-se a manipulação manual, que resulta em esforço adicional por parte dos funcionários e aumenta o nível de estresse dos perus. Equipamentos tecnológicos de manipulação podem ajudar a eliminar o desperdício de movimentação e também reduzir o

tempo de processamento. Um exemplo de tal equipamento seria o TA 800 Turkey Loader, que reduziria o tempo de processamento em 40%, melhoraria o bem-estar dos funcionários e dos animais, reduziria os custos com pessoal e aumentaria a velocidade do carregamento. Um investimento neste sistema diminuiria o processo de amarração e carregamento em 1.167 segundos.

Também poderiam ser utilizadas carretas reboque, de modo a eliminar desperdícios de transporte e transportar animais vivos com mais facilidade. As principais vantagens de uma carreta reboque são a redução do custo de veículos adicionais, redução dos custos de manutenção, sua usabilidade para diferentes fins, capacidade adicional de carga e maior conveniência durante o processo de carregamento.

Com base nesses cálculos, a relação entre o tempo sem valor agregado e o tempo total do processo é reduzida de 30,9% para 17,8%, o que demonstra o resultado de melhorias gerais na fase do fornecedor e na área de espera da empresa. Na seção seguinte, esses resultados serão discutidos e as implicações serão apresentadas.

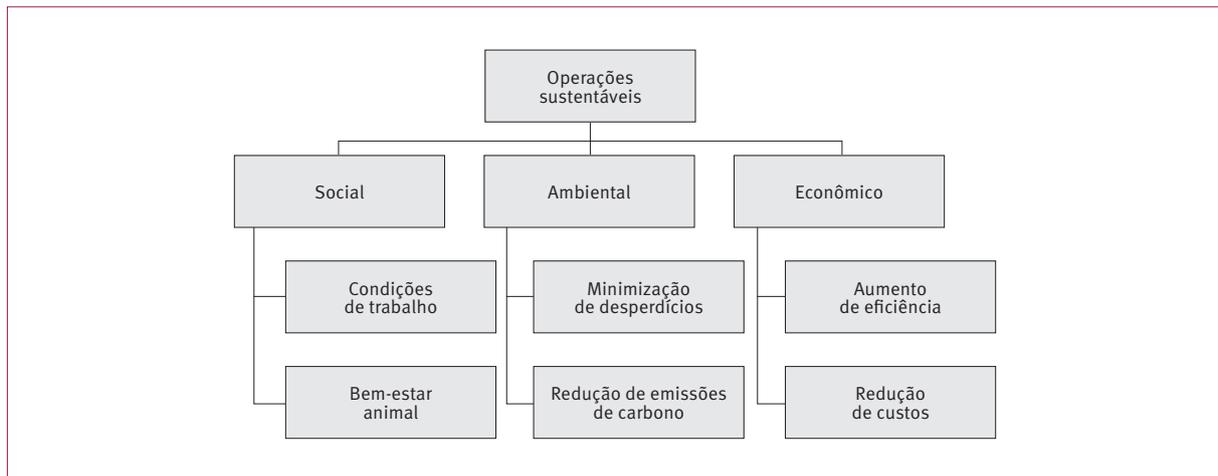
Figura 2. Mapa do estado futuro



CONTRIBUIÇÕES PARA OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS NO SETOR ALIMENTÍCIO

Como foi visto nas seções anteriores, as cadeias de suprimento do setor alimentício geram desperdícios relacionados ao transporte, armazenamento, manipulação etc. Devido ao desperdício que ocorre nas cadeias de suprimento de alimentos, os aspectos sociais, econômicos e ambientais, os quais constituem as dimensões da sustentabilidade, permanecem sob ameaça (Cicatiello, Franco, Pancino, & Blasi, 2016; Sharma, Mangla, Patil, & Liu, 2019; Thyberg & Tonjes, 2016; Vlachos, 2015). Este desperdício impede que as operações do setor sejam sustentáveis. Como resultado, uma filosofia enxuta e suas práticas podem ser uma solução nas cadeias de suprimento de alimentos para minimizar o desperdício (Ishangulyyev et al., 2019). Este estudo oferece benefícios sociais, ambientais e econômicos em operações sustentáveis do setor alimentício, como mostra a Figura 3.

Figura 3. Contribuições para operações sustentáveis no setor alimentício



Uma das contribuições importantes deste estudo para operações sustentáveis no setor alimentício abrange as condições de trabalho dos fornecedores e da empresa. Com a introdução de turnos nas jornadas dos funcionários, a eficiência do processo melhora devido aos aumentos na produtividade e segurança dos trabalhadores. Além disso, como resultado da análise, verifica-se que, devido à diferença entre as condições de trabalho da empresa e dos fornecedores, o bem-estar animal diminuiu. Com a sugestão de mudança de horário decorrente da introdução do método enxuto, espera-se que os animais não sejam acordados à noite e que os níveis de estresse relacionados sejam evitados. Espera-se, portanto, que o bem-estar animal aumente. A melhoria das condições de trabalho na empresa e no fornecedor, bem como o aumento do bem-estar animal, são contribuições essenciais para a sustentabilidade social nas operações do setor.

Além dos benefícios sociais, as abordagens enxutas também contribuem em termos econômicos, na medida em que reduzem custos (Nahmens & Ikuma, 2012). As sugestões do estudo não apenas reduzem os custos com pessoal, mas também com a manutenção dos veículos, devido à melhoria dos custos e ao aumento da eficiência da empresa. Portanto, tais melhorias contribuem para a sustentabilidade econômica nas operações do setor de alimentos (Singh et al., 2019).

Uma das contribuições mais importantes deste estudo é que ele reduz e minimiza o desperdício nas cadeias de suprimento de alimentos, na medida em que considera as questões ambientais. Os desperdícios gerados durante o estágio de coleta dos perus pelos veículos são minimizados. As emissões de carbono também são reduzidas por meio de melhores uso e capacidade dos veículos.

Em suma, o modelo proposto neste estudo não apenas contribui para a economia, como também oferece benefícios ambientais e sociais em operações sustentáveis no setor de alimentos.

IMPLICAÇÕES

Os resultados deste estudo abrangem os processos desde a coleta dos perus nos fornecedores até o seu descarregamento na empresa. Para os gestores, existem várias implicações importantes que podem ser abordadas a fim de minimizar o desperdício nas cadeias de suprimento de alimentos. Essas implicações podem ser agrupadas

principalmente nos seguintes pontos: sistemas de armazenamento e retirada; equipamentos de manipulação; seleção de veículos; e questões interdisciplinares.

Os sistemas de armazenamento e retirada são uma área importante na qual os gestores devem se concentrar, e devem ser adequados às operações da cadeia de frio dentro das cadeias de suprimento de alimentos. Assim, os desperdícios relacionados ao gerenciamento inadequado de armazéns, tais como a perda ou o apodrecimento, podem ser evitados ou minimizados. Portanto, a utilização de sistemas tecnológicos e adequados de armazenamento e retirada pode contribuir significativamente para a minimização do desperdício.

Equipamentos de manipulação podem aumentar a eficiência e eficácia das operações da cadeia de suprimento de alimentos. Tais equipamentos podem evitar perdas, melhorando a biossegurança e facilitando o transporte, além de apresentar grande durabilidade e facilidade de manutenção. Mais especificamente, e dentro do escopo deste estudo, o processo de manipulação nas granjas avícolas pode ser aprimorado. Quando os perus são capturados e manipulados, eles podem ser machucados, feridos ou mesmo mortos devido a reações violentas involuntárias dos trabalhadores e à manipulação bruta. Os perus também podem se machucar ou ferir suas asas ao tentar escapar.

Outra implicação gerencial importante está relacionada ao processo de transporte, o que significa que a seleção do veículo é uma preocupação importante. Os seguintes critérios podem ser considerados para a seleção de veículos nas cadeias de suprimento de alimentos, com o objetivo de evitar desperdícios durante o transporte: sua capacidade atual e recursos multifuncionais; conveniência de carga e descarga; flexibilidade quanto ao aumento da capacidade; e adequação a operações da cadeia de frio.

A gestão da cadeia de suprimento de alimentos envolve muitos *stakeholders* e requer conhecimentos de vários campos. Assim, a cooperação e colaboração interdisciplinar é crucial, devido à natureza da estrutura complexa da cadeia de suprimento de alimentos. O objetivo de minimizar os desperdícios nessas cadeias requer o envolvimento de especialistas de várias disciplinas. Por exemplo, o bem-estar animal deve ser considerado durante as operações de suprimento de alimentos para evitar perdas e desperdícios. Nesse sentido, pode-se utilizar a expertise de veterinários e agrônomos.

O termo “valor agregado” no MFV também pode ser estendido com relação à sustentabilidade. Portanto, pode tratar não apenas do desperdício, mas também da circularidade ou do consumo de energia.

Em suma, os gestores não devem apenas empregar os princípios enxutos nas operações internas de suas instalações, mas em todos os estágios da cadeia de suprimento de alimentos. Devem analisar cada processo ao longo da cadeia e implementar uma filosofia enxuta e suas ferramentas, a fim de minimizar o desperdício de alimentos.

As regras e regulamentos atuais ou futuros devem conter mecanismos de controle claros e holísticos, e uma “filosofia enxuta” deve ser a base desses mecanismos de controle. O desperdício de alimentos deve ser rastreado, quantificado e controlado em toda a cadeia de suprimento de alimentos, abrangendo todos os processos e não negligenciando nenhum deles. Podem ser estabelecidas, em cada estágio da cadeia, metas claras, específicas e adequadas a cada categoria de alimento. Ferramentas enxutas podem ser sugeridas e até ensinadas às empresas por governos ou autoridades locais, sendo as empresas então controladas com relação ao seu uso e desempenho.

O MFV pode ser utilizado como método para medir e avaliar o desempenho da sustentabilidade das cadeias corporativas de suprimento de alimentos. Tal situação pode estar na base dos mecanismos de incentivo, controle e fiscalização das empresas. Isso pode ser oferecido aos formuladores de políticas como uma ferramenta.

CONCLUSÃO

De acordo com as estatísticas, o desperdício de alimentos está aumentando em todo o mundo. Particularmente em economias emergentes como a Turquia, o aumento do desperdício de alimentos está ameaçando os aspectos econômicos, sociais e ambientais dos países. Devido à sua natureza, o desperdício de alimentos é um problema complexo que requer abordagens holísticas e interdisciplinares. Uma filosofia enxuta é a abordagem que oferece valor aos clientes e às instituições, melhorando continuamente os processos e minimizando o desperdício.

Este estudo analisou maneiras de minimizar o desperdício de alimentos em economias emergentes com a ajuda da filosofia enxuta e suas ferramentas, as quais foram implementadas em uma indústria avícola na Turquia. Foi elaborado o mapa do estado atual para os processos que se iniciam com a coleta dos perus nos fornecedores e se concluem com seu abate na empresa, sendo implementado o MFV para tais processos. Sugerem-se várias melhorias em termos de operações sustentáveis para os processos da cadeia de suprimento de alimentos, envolvendo a implementação do MFV. Os resultados foram apresentados, bem como as implicações para formuladores de políticas e gestores.

De acordo com os resultados, os sistemas de armazenamento e retirada são um processo essencial nas operações da cadeia de suprimento de alimentos, devendo ser geridos de forma adequada. Com melhorias nos equipamentos de manipulação, a eficiência e eficácia das operações da cadeia também melhoram, na medida em que tais equipamentos eliminam as lesões que ocorrem durante a captura dos animais. Demonstrou-se que o processo de transporte é fundamental nas cadeias de suprimento de alimentos. Processos de transporte adequados levam a melhorias na capacidade atual, maior conveniência de carga e descarga etc.

Embora este estudo tenha sido desenvolvido considerando economias emergentes, ele pode ser ampliado de modo a incluir economias desenvolvidas. Estudos futuros podem ser realizados integrando a economia circular com operações enxutas e sustentáveis do setor alimentício. A metodologia proposta também pode envolver uma combinação com a indústria 4.0 e a digitalização. O estudo atual pode ser integrado com tecnologias de *blockchain* para melhorar a rastreabilidade, e também pode ser aplicado a outros tipos de produção de alimentos e a outros setores de alimentos.

Uma das limitações do estudo é que ele foi realizado em apenas um setor. No entanto, a metodologia proposta é genérica e pode ser estendida a outras indústrias do setor alimentício. O contexto do estudo de caso foi limitado a operações no início da cadeia de suprimento, mas pode facilmente ser estendido para incluir operações nas etapas finais. A direção das empresas deve se dedicar à sustentabilidade, pois o setor de alimentos possui uma estrutura complexa, e é difícil reunir dados adequados para a análise de suas operações.

REFERÊNCIAS

- Ali, M. H., Tan, K. H., Suleiman, N., & Alam, S. S. (2017). *The traction of lean production on Halal food integrity*. *MOJ Food process Technol*, 5(4), 136. doi: 10.15406/mojfpt.2017.05.00136
- Baig, M. B., Al-Zahrani, K. H., Schneider, F., Straquadine, G. S., & Mourad, M. (2019). *Food waste posing a serious threat to sustainability in the Kingdom of Saudi Arabia: A systematic review*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1743-1752. doi: 10.1016/j.sjbs.2018.06.004
- Besseris, G. (2014). *Multi-factorial lean six sigma product optimization for quality, leanness and safety: A case study in food product improvement*. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(3), 253-278. doi: 10.1108/IJLSS-06-2013-0033
- Castellini, C., Bastianoni, S., Granai, C., Bosco, A. D., & Brunetti, M. (2006). *Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114, 343-350. DOI: 10.1016/j.agee.2005.11.014

- Castro, M., & Posada, J. (2019, May 9). **Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin.** *Gestão & Produção*, 26(2), e2505. doi: 10.1590/0104-530x-2505-19
- Castro, M. Del R. Q., & Posada, J. G. A. (2019). **Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin.** *Gestão e Produção*, 26(2), 1-9. doi: 10.1590/0104-530x-2505-19
- Chaplin, L., & O'Rourke, S. T. J. (2014). **Lean Six Sigma and marketing: A missed opportunity.** *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(5), 665-674. doi: 10.1108/IJPPM-09-2013-0155
- Chen, H., Liu, S., & Oderanti, F. (2020). **A knowledge network and mobilisation framework for lean supply chain decisions in agri-food industry.** *Supply Chain and Logistics Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. doi: 10.4018/978-1-7998-0945-6.ch018
- Chronéer, D., & Wallström, P. (2016). **Exploring waste and value in a lean context.** *International Journal of Business and Management*, 11(10), 282. doi: 10.5539/ijbm.v11n10p282
- 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(C), 96-104. doi: 10.1016/j.jretconser.2016.01.004
- Cox, A., & Chicksand, D. (2005). **The limits of lean management thinking: Multiple retailers and Food and farming supply chains.** *European Management Journal*, 23(6), 648-662. doi: 10.1016/j.emj.2005.10.010
- Dinis-Carvalho, J., Monteiro, M., & Macedo, H. (2019, November). **Continuous Improvement System: Team Members' Perceptions.** In *European Lean Educator Conference* (pp. 201-210). Springer, Cham.
- Dekier, Ł. (2012). **The origins and evolution of lean management system.** *Journal of International Studies*, 5(1), 46-51. doi: 10.14254/2071-8330.2012/5-1/6
- Dora, M., Goubergen, D. Van, Kumar, M., Molnar, A., & Gellynck, X. (2014). **Application of lean practices in small and medium-sized food enterprises.** *British Food Journal*, 116(1), 125-141. doi: 10.1108/BFJ-05-2012-0107
- Faulkner, W., & Badurdeen, F. (2014). **Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): Methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance.** *Journal of Cleaner Production*, 85(15), 8-18. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.05.042
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011a). **Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention.** International Congress SAVE FOOD! at Interpack 2011, Düsseldorf, Germany. Retrieved from www.fao.org/docrep/014/mbo60e/mbo60e.pdf
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011b). **Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention.** Retrieved from https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/global-food-losses-food-waste-extent-causes-prevention_en
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015). **FAO Statistical Pocketbook**, Rome, Italy.
- Garcia-Garcia, G., Woolley, E., Rahimifard, S., Colwill, J., White, R., & Needham, L. (2017). **A methodology for sustainable management of food waste.** *Waste and Biomass Valorization*, 8(6), 2209-2227. doi: 10.1007/s12649-016-9720-0
- Gellynck, X., & Molnar, A. (2009). **Chain governance structures: The European traditional food sector.** *British Food Journal*, 111(8), 762e775. doi: 10.1108/00070700910980900
- Gimenez, E. H., Shattuck, A., Altieri, M., Herren, H., & Gliessman, S. (2010). **We already grow food for 10 billion people... and still can't end hunger.** *Journal of Sustainable Agriculture*, 36, 595-598. doi: 10.1080/10440046.2012.695331
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. Van, & Meybeck, A. (2011). **Causes and prevention of food losses and waste.** Global Food Losses and Food Waste, Study conducted for the International Congress SAVE FOOD! at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany, FAO, 2011, 1-8.
- Gooch, M., Felfel, A., & Marenick, N. (2010). **Food waste in Canada.** Value Chain Management Centre, George Morris Centre, November.
- Henrique, D. B., Rentes, A. F., Godinho Filho, M., & Esposto, K. F. (2016). **A new value stream mapping approach for healthcare environments.** *Production Planning & Control*, 27(1), 24-48. doi: 10.1080/09537287.2015.1051159
- Ingrao, C., Faccilongo, N., Gioia, L. Di, & Messineo, A. (2018). **Food waste recovery into energy in a circular economy perspective: A comprehensive review of aspects related to plant operation and environmental assessment.** *Journal of Cleaner Production*, 184(20), 869-892. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.267
- Institution of Mechanical Engineers. (2013). **Global food waste not want not.** Retrieved from <https://www.imeche.org/policy-and-press/reports/detail/global-food-waste-not-want-not>
- Ishangulyyev, R., Kim, S., & Lee, S. H. (2019). **Understanding food loss and waste-why are we losing and wasting food?** *Foods*, 8(8), 297. doi:10.3390/foods8080297
- Jasti, N. V. K., Kota, S., & Sangwan, K. S. (2019). **An application of value stream mapping in auto-ancillary industry: A case study.** *The TQM Journal*, 32(1), 162-182. doi: 10.1108/TQM-11-2018-0165
- Jie, F., & Gengatharen, D. (2019). **Australian food retail supply chain analysis.** *Business Process Management Journal*, 25(2), 271-287. doi: 10.1108/BPMJ-03-2017-0065
- Ju, M., Osako, M., & Harashina, S. (2017). **Food loss rate in food supply chain using material flow analysis.** *Waste Manag*, 61, 443e454. doi: 10.1016/j.wasman.2017.01.021
- Kayikci, Y., Ozbiltekin, M., & Kazancoglu, Y. (2019). **Minimizing losses at red meat supply chain with circular and central slaughterhouse model.** *Journal of Enterprise Information Management*, 33 (4), 791-816. doi: 10.1108/JEIM-01-2019-0025
- Kezia, P., Kumar, K. S., & Sai, B. L. N. (2017). **Lean manufacturing in food and beverage industry.** *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(5), 168-174v

- Kumar, A., Mangla, S. K., Kumar, P., & Karamperidis, S. (2020). **Challenges in perishable food supply chains for sustainability management: A developing economy perspective.** *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1809-1831. doi: 10.1002/bse.2470
- Kumar, D., & Kalita, P. (2017). **Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries.** *Foods*, 6(1), 8. Doi: 10.3390/foods6010008
- Kumm, K. I. (2002). **Sustainability of organic meat production under Swedish conditions.** *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 88(1), 95-101. doi: 10.1016/S0167-8809(01)00156-6
- Kummu, M., Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., & Ward, P.J. (2012). **Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use.** *Science of the Total Environment*, 438(1), 477-489. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.08.092
- Lacerda, A. P., Xambre, A. R., & Alvelos, H. M. (2016). **Applying value stream mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry.** *International Journal of Production Research*, 54(6), 1708-1720. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1055349>
- Lasa, I. S., Laburu, C. O., & Vila, R. de C. (2008). **An evaluation of the value stream mapping tool.** *Business Process Management Journal*, 14(1), 39-52. doi: 10.1108/14637150810849391
- Lehtinen, U., & Torkko, M. (2005). **The lean concept in the food industry: A case study of contract a manufacturer.** *Journal of Food Distribution Research*, 36(3), 57-67. doi: 10.22004/ag.econ.27759
- Liu, Q., Yang H., & Xin, Y. (2019). **Applying value stream mapping in an unbalanced production line: A case study of a Chinese food processing enterprise.** *Quality Engineering*, 32(1). doi: 10.1080/08982112.2019.1637526.
- Lopes, R. B., Freitas, F., & Sousa, I. (2015). **Application of lean manufacturing tools in the food and beverage industries.** *Journal of Technology Management and Innovation*, 10(3), 120-130. doi: 10.4067/S0718-27242015000300013
- Mahalik, N. P., & Nambiar, A. N. (2010). **Trends in food packaging and manufacturing systems and technology.** *Trends in Food Science & Technology*, 21(3), 117-128. doi: 10.1016/j.tifs.2009.12.006
- Mangla, S. K., Luthra, S., Rich, N., Kumar, D., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (September, 2018). **Enablers to implement sustainable initiatives in agri-food supply chains.** *International Journal of Production Economics*, 203, 379-393. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.07.012
- Manzouri, M., Rahman, M. N. Ab, Saibani, N., & Zain, C. R. Che M. (2013). **Lean supply chain practices in the Halal food.** *International Journal of Lean Six Sigma*, 4(4), 389-408. doi: 10.1108/IJLSS-10-2012-0011
- Masuti, P. M., & Dabade, U. A. (2019). **Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company.** *Materials Today: Proceedings*, 19, 606-610
- Nahmens, I., & Ikuma, L. (2012). **Effects of lean construction on sustainability of modular homebuilding.** *Journal of Architectural Engineering*, 18, 155-163. doi: 10.1061/(asce)ae.1943-5568.0000054
- Noorwali, A. (2013). **Apply lean and Taguchi in different level of variability of food flow processing system.** *Procedia Engineering*, 63, 728-734. doi: 10.1016/j.proeng.2013.08.285
- Norton, A., & Fearn, A. (2009). **Sustainable value stream mapping in the food industry.** In: Waldron, Keith, ed. *Handbook of Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing*. Woodhead Publishing, Cambridge
- Östergren, K., Gustavsson, J., Bos-Brouwers, H., Timmermans, T., Hansen, O.-J., Møller, H., ... Redlingshöfer, B. (2014). **FUSIONS Definitional Framework for Food Waste.** FUSIONS, Göteborg, Sweden
- Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). **Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050.** *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B. Biological Sciences*, 365(1554), 3065-3081. doi:10.1098/rstb.2010.0126v
- Perez, C., Castro, R. de, Simons, D., & Gimenez, G. (2010). **Development of lean supply chains: A case study of the Catalan pork sector.** *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(1), 55-68. doi: 10.1108/13598541011018120
- Ritchie, H., & Roser, M. (2020). **Environmental impacts of food production.** Retrieved from <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
- Rother, M., & Shook, J. (1998). **Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda.** Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute
- Scherrer-Rathje, M., Boyle, T. A., & Deflorin, P. (2009). **Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation.** *Business Horizons*, 52(1), 79-88. doi: 10.1016/j.bushor.2008.08.004
- Seth, D., Seth, N., & Dhariwal, P. (2017). **Application of value stream mapping (VSM) for lean and cycle time reduction in complex production environments: a case study.** *Production Planning & Control*, 28(5), 398-419. doi: 10.1080/09537287.2017.1300352v
- Sharma, Y., Mangla, S., Patil, P., & Liu, S. (2019). **When challenges impede the process: For circular economy-driven sustainability practices in food supply chain.** *Management Decision*, 57(4), 995-1017. doi: 10.1108/md-09-2018-1056
- Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. (2011). **Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry.** *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 53(5-8), 799-809. doi: 10.1007/s00170-010-2860-7
- Singh, R. K., Luthra, S., Mangla, S. K., & Uniyal, S. (2019). **Applications of information and communication technology for sustainable growth of SMEs in India food industry.** *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 10-18. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.04.014
- Sreedharan, R., & Raju, R. (2016). **A systematic literature review of Lean Six Sigma in different industries.** *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(4), 430-466. doi:10.1108/ijlss-12-2015-0050

- Stadnicka, D., & Litwin, P. (February, 2019). **Value stream mapping and system dynamics integration for manufacturing line modelling and analysis**. *International Journal of Production Economics*, 208, 400-411. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.12.011
- Tatlidil, F. F., Dellal, I., & Bayramoglu, Z. (2013). **Food losses and waste in Turkey**. Food and Agriculture Organization of the UN, Food Losses and Waste in Europe and Central Asia, component of the Agrarian Structures Initiative, a regional program of FAO in Europe and Central Asia.
- Taylor, D. H. (2006). **Strategic considerations in the development of lean agri-food supply chains: A case study of the UK pork sector**. *Supply Chain Management*, 11(3), 271-280. doi: 10.1108/13598540610662185
- Testa, N. M. (2010). **Lean food processing**. *Cereal Foods World*, 55(4), 172-175. doi: 10.1094/CFW-55-4-0172
- The Standing Committee for Economic and Commercial Cooperation of the Organization of the Islamic Cooperation. (2017, January). **Reducing Food Waste in the OIC Countries**. Retrieved from http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Reducing_Food_Waste_in_the_OIC_Countries.pdf
- Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (January, 2016). **Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development**. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110-123. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.11.016
- Turkish Republic Ministry of Industry and Trade. (2018). **Turkey Waste Report**. Retrieved from <https://www.trade.gov.tr/statistics/statistics>
- United Nations High Commissioner for Refugees. (2019). **Global trends forced displacement in 2018**. Retrieved from www.unhcr.org/5c6fb2d04
- Verghese, K., Lewis, H., Lockrey, S., & Williams, H. (2015). **Packaging's Role in minimizing food loss and waste across the supply chain**. *Packag. Technol. Sci.* Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) doi: 10.1002/pts.2127
- Verma, M., Plaisier, C., van Wagenberg, C. P., & Achterbosch, T. (2019). **A systems approach to food loss and solutions: Understanding practices, causes, and indicators**. *Towards Sustainable Global Food Systems*, 11(3), 102-120. doi: 10.3390/su11030579
- Vlachos, I. (2015). **Applying lean thinking in the food supply chains: A case study**. *Production Planning & Control*, 26(16), 1351-1367, doi: 10.1080/09537287.2015.1049238
- Wesana, J., Gellynck, X., Dora, M. K., Pearce, D., & De Steur, H. (2019). **Measuring food and nutritional losses through value stream mapping along the dairy value chain in Uganda**. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104416. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104416
- World Food Program USA. (2019). **"8 Facts to Know About Food Waste and Hunger"** Retrieved from <https://www.wfpusa.org/stories/8-facts-to-know-about-food-waste-and-hunger/>
- Wunderlich, S. M., & Martinez, N. M. (2018). **Conserving natural resources through food loss reduction: Production and consumption stages of the food supply chain**. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(4), 331-339. doi: 10.1016/j.iswcr.2018.06.002
- Yildirim, H., Capone, R., Karanlik, A., Bottalico, F., Debs, P., & Bilali, H. El. (2016). **Food wastage in Turkey: An exploratory survey on household food waste**. *Journal of Food and Nutrition Research*, 4(8), 483-489. doi: 10.12691/jfnr-4-8-1
- Zarei, M., Fakhrazad, M. B., & Paghaleh, M. J. (2011). **Food supply chain leanness using a developed QFD model**. *Journal of Food Engineering*, 102(1), 25-33. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2010.07.026
- Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., Chen, H., Lu, H., Mangla, S. K., & Elgueta, S. (2020). **Risk analysis of the agri-food supply chain: A multi-method approach**. *International Journal of Production Research*, 58(16), 2020, 4851-4876. doi: 10.1080/00207543.2020.1725684

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Os autores declaram que participaram de todas as etapas do desenvolvimento do manuscrito. Dra. Esra EKINCI trabalhou na conceitualização e abordagem teórico-metodológica. A revisão teórica foi conduzida pelo assistente de pesquisa Yesim Deniz Ozkan-Ozen e pela assistente de pesquisa Melisa Ozbiltekin-Pala. A coleta de dados foi coordenada pela assistente de pesquisa Melisa Ozbiltekin-Pala, e a análise dos dados foi conduzida pela Dra. Esra Ekinci. O Prof. Yigit Kazancoglu incentivou a assistente de pesquisa Melisa Ozbiltekin-Pala e o assistente de pesquisa Yesim Deniz Ozkan-Ozen a investigar, e supervisionou os resultados deste trabalho. Todos os autores trabalharam juntos na redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido 30.05.2020. Aprovado 02.02.2021

Avaliado pelo sistema *double blind review*. Editores convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210504>

PROCRASTINAÇÃO, CONTROLE E ESFORÇO PERCEBIDO NO COMPORTAMENTO DE DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

Procrastination, control and perceived effort in food waste behaviour

Procrastinación, control y esfuerzo percibido en el comportamiento de desperdicio de alimentos

Marconi Freitas da Costa¹ | marconi.fcosta@ufpe.br | ORCID: 0000-0001-9888-8359

Patrícia de Oliveira Campos¹ | patriciadeocampos@gmail.com | ORCID: 0000-0001-9304-9337

Poliana Nunes de Santana² | pndesantana@gmail.com | ORCID: 0000-0003-2039-9496

¹Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Gestão, Inovação e Consumo, Caruaru, PE, Brasil

²Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Administração, Recife, PE, Brasil

RESUMO

O desperdício de alimentos pode ser observado em toda a indústria alimentícia, refletindo em efeitos negativos nas esferas social, ambiental e econômica. Este estudo objetiva contribuir para a identificação dos fatores preditores desse comportamento, especificamente, relacionando a propensão a procrastinar e as variáveis controle de alimentos e esforço percebido como mediadoras do comportamento em relação ao desperdício de alimentos. Para tanto, foi realizada uma coleta por meio de survey on-line, com uma amostra final de 279 respondentes, e as hipóteses foram analisadas com a modelagem de equações estruturais (MEE). Como principais resultados, destaca-se que a procrastinação não se mostrou significativa para explicar o comportamento de desperdício de alimentos, e o controle desses produtos reduz a percepção de esforço. Além disso, elucida-se que um maior controle realizado de maneira intuitiva é contraproducente. Como uma das principais contribuições gerenciais deste estudo, ressalta-se a urgência por difusão de cartilhas e treinamentos com o objetivo de disseminar técnicas de controle de alimentos e acessibilidade às informações sobre o período de durabilidade dos produtos alimentícios.

PALAVRAS-CHAVE | Procrastinação, controle de alimentos, esforço percebido, desperdício de alimentos, comportamento do consumidor.

ABSTRACT

Food waste can be observed in the entire food industry, and it negatively impacts the social, environmental and economic spheres. This study aims to identify the predictive factors for such behavior, specifically those relating the propensity to procrastinate, and the “food control” and “perceived effort” variables as mediators of food waste behavior. To this end, data were collected by way of an online survey, resulting in a consistent final sample of 279 respondents, with the hypotheses being analyzed by structural equation modeling. As the key results of this study, procrastination was not significant for explaining food waste behavior, while food control reduces perceived effort. This study has also clarified that greater, intuitive control is counterproductive. As for its contributions to management, the urgent need to use booklets and training to disseminate food control techniques and access to information on the shelf life of food products stands out.

KEYWORDS | Procrastination, food control, perceived effort, food waste, consumer behavior.

RESUMEN

El desperdicio de alimentos se puede observar en toda la industria alimentaria, reflejando efectos negativos en los ámbitos social, ambiental y económico. Este estudio tiene como objetivo contribuir a la identificación de los factores predictivos de esta conducta, en concreto, relacionando la propensión a procrastinar y las variables control alimentario y esfuerzo percibido como mediadoras de la conducta en relación al desperdicio alimentario. Para ello, se realizó una recolección a través de una encuesta online, con una muestra final de 279 encuestados y se analizaron las hipótesis con la modelización de ecuaciones estructurales. Como principales resultados, se destaca que la procrastinación no fue significativa para explicar el comportamiento del desperdicio de alimentos, y que el control de estos productos reduce la percepción de esfuerzo. Además, se aclara que un mayor control realizado de forma intuitiva es contraproducente. Como una de las principales contribuciones gerenciales de este estudio, se enfatiza la necesidad urgente de difusión de folletos y capacitación para difundir técnicas de control de alimentos y acceso a información sobre la durabilidad de los alimentos.

PALABRAS CLAVE | Procrastinación, control de alimentos, esfuerzo percibido, desperdicio alimentario, comportamiento del consumidor.

INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos apresenta efeitos contraproducentes nas esferas econômica, social e ambiental (Patra, Leisnham, Tanui, & Pradham, 2020). Esse fenômeno é intrínseco ao aumento da fome, da emissão de gases que provocam efeito estufa, da degradação da biosfera e da escassez de recursos naturais – especialmente, de água –, além de repercutir em limitações na produção de determinados alimentos para as gerações futuras (Stancu, Haugaard, & Lähteenmäki, 2016).

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2018) aponta que um terço de tudo o que é produzido é desperdiçado em algum momento do processo produtivo e de consumo. Assim, há perda substancial em termos financeiros, ultrapassando 900 bilhões de dólares por ano, o que repercute em minimização da segurança alimentar das famílias, no aumento da inflação do mercado alimentício e na diminuição do poder de compra (FAO, 2018; Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright, & Ujang, 2014).

Com vistas a compreender os propulsores desse comportamento, alguns pesquisadores têm empenhado esforços nesse sentido, principalmente, a partir da criação de modelos teóricos, utilizando como ponto de partida a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) (e.g. Neubig et al., 2020; Stancu et al., 2016). Apesar da contribuição teórica e prática dessas pesquisas, algumas questões ainda não se encontram claras e precisam ser respondidas por meio da construção de um modelo teórico independente à TCP. Por isso, esta pesquisa desvincula-se dessa matriz e objetiva criar um modelo teórico original e preditivo.

Até o momento, a literatura aponta fortes indícios de que uma das principais causas do desperdício está relacionada à compra em excesso de produtos (Amirudin & Gin, 2019), combinada, especialmente, à falta de gerenciamento adequado dos alimentos (Aschemann-Witzel, Giménez, & Ares, 2019). Todavia, os fatores que explicam a ausência de motivação em realizar o controle de alimentos de maneira apropriada ainda não estão totalmente estabelecidos.

O controle são ações de gerenciamento dos alimentos que os indivíduos possuem em casa, no sentido de alocá-los de maneira recomendada, consumi-los nos prazos estabelecidos e saber quais estão próximos de expirar (Aitken, Watkins, Williams, & Kean, 2020). Contudo, há negligência dessa atividade (Graham-Rowe, Jessop, & Sparks, 2014), pois requer dos consumidores conscientização, dedicação e esforço, tornando os custos altos (Aschemann-Witzel et al., 2019). Assim, este estudo sugere que uma das causas desse comportamento pode estar vinculada à procrastinação dos consumidores em empenhar-se em atividades dessa natureza.

A procrastinação refere-se à tendência de adiar ou evitar o cumprimento de certas atividades, especialmente as de menor impacto imediato (Steel, 2010). Nesse sentido, ela tende a acentuar-se quando relacionada a causas sustentáveis, uma vez que estas não apresentam um retorno claro, reduzindo, inclusive, o efeito positivo da conscientização ambiental (Lillemo, 2014).

Em outra perspectiva, o estudo de Porpino, Wansink e Parente (2016) indica a procrastinação como uma das dimensões do desperdício ao mostrar como as famílias lidam com sobras, deixando-as armazenadas até que estraguem e possam ser descartadas sem remorso. Blichfeldt, Mikkelsen e Gram (2015), de modo semelhante, apontam que quanto mais as pessoas adiam o descarte, mais fácil se torna fazê-lo, visto que o alimento deixa de ser apropriado ao consumo, diminuindo o sentimento de culpa pelo desperdício.

Além disso, outra variante que pode ser explicativa é o esforço percebido, sobretudo, em termos do “trabalho duro” empregado na produção dos alimentos de consumo próprio, pois, como sugerem Dobernick e Schanes (2019), o investimento de tempo e recursos nesse processo gera um valor simbólico. Isso posto, espera-se que a probabilidade de gerenciamento e aproveitamento total de alimentos seja maior quando as pessoas prepararam sua própria comida.

Diante do exposto, esta pesquisa busca contribuir para o avanço da compreensão desse fenômeno ao analisar se há relação do comportamento de procrastinação do consumidor sobre o comportamento em relação ao desperdício de alimentos, avaliando também como as características dos indivíduos de controle de alimentos e de esforço percebido interferem e são afetadas nessa relação. Destarte, esta pesquisa faz a proposição de um modelo teórico explicativo e busca analisar a significância dessa coadunação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desperdício de alimentos

O desperdício de alimentos pode ser definido como a prática de descartar alimentos adequados ao consumo humano, ocasionada pela negligência do consumidor, que deixa os produtos ultrapassarem a data de validade ou não os aproveita na totalidade (FAO, 2018). Ele impacta fatores éticos e sustentáveis e relaciona-se ao perfil dos consumidores no tocante aos seguintes aspectos: psicológicos, demográficos e culturais (Radzimska, Jakubowska, & Staniewska, 2016). Tendo isso em vista, pesquisadores têm, diligentemente, buscado desenvolver estudos a fim de compreender os antecedentes que levam os indivíduos ao desperdício.

A pesquisa de Aktas et al. (2018), por exemplo, tem seus resultados fundamentados em aspectos ligados à educação financeira, ao gerenciamento da rotina, ao processo de cozinhar e consumir alimentos em excesso, bem como em aspectos ligados a influências sociais. Além disso, sabe-se que aspectos psicológicos e sociodemográficos influenciam o desperdício de alimentos, embora esses últimos apresentem baixo potencial explicativo (Aschemann-Witzel, Hooge, Amani, Bech-Larsen, & Oostindjer, 2015).

Outrossim, ao utilizar o modelo teórico da TCP, Russell, Young, Unsworth e Robinson (2017) contribuem, especificamente, para a identificação dos fatores psicológicos. Assim, apontam que normas subjetivas, controle de comportamento percebido e intenção, além de hábitos e emoções, possuem relação direta com o desperdício de alimentos. Por sua vez, de modo dissonante ao que apontam Aschemann-Witzel et al. (2015), o estudo de Stancu et al. (2016) revela que os aspectos sociodemográficos exercem alta influência no desperdício. Os autores elucidam que indivíduos com idade mais avançada, família pequena e menor renda tendem a desperdiçar menos. Em contrapartida, países desenvolvidos, com maior renda *per capita*, representam maior parcela de desperdício. Nessa ótica, Carmo e Barcellos (2018) elucidam que indivíduos de baixa renda estão menos propensos a esse comportamento.

Em contraste, Woensel, Donselaar, Broekmeulen e Fransoo (2007) explicam que famílias de baixa renda e com menor escolaridade tendem a desperdiçar mais devido à necessidade de exibir *status* por meio do excesso de alimentos, bem como casas que possuem maior número de crianças. Os achados de Porpino et al. (2016) apontam que os pais aspiram a ser vistos pelos filhos como bons e tendem a simbolizar tal desejo por meio da proveniência de alimentos, materializando-o na compra e estoque de produtos em excesso.

É interessante enfatizar que, mesmo conscientes dos efeitos do desperdício, os consumidores não se sentem impactados por isso, e seus comportamentos continuam imprudentes (Radzimska et al., 2016). Assim, além dos antecedentes supracitados, apontam-se, ainda, outros fatores que fomentam esse comportamento, a saber: aspectos morais do indivíduo (Raats, Shepherd, & Sparks, 1995); habilidades de cozinhar (Hartmann, Dohle, & Siegrist, 2013); compra em excesso e compra compulsiva (Porpino, Parente, & Wansink, 2015); não reutilização das sobras (Stancu et al., 2016); sentimento de culpa (Richter, 2017); e valores materialistas (Abdelradi, 2018).

Este estudo busca expandir esses achados correlacionando as variáveis procrastinação, controle de alimentos e esforço percebido como fatores explicativos do desperdício. Tais tópicos são abordados a seguir.

Procrastinação

Conforme [Parfenova e Romashova \(2019\)](#), a procrastinação compreende um atraso na realização de atividades, sem razões contundentes que justifiquem isso, que incorre em um desconforto psicológico. Assim, ela é caracterizada como uma tendência a adiar a conclusão de um determinado objetivo ([Zanjani, Milne, & Miller, 2016](#)) e está pautada na ausência de autocontrole, o que afeta especialmente atividades que apresentam retorno futuro abstrato ([Chen, Liu, Zhang, & Feng, 2020](#)).

Como observado na pesquisa de [Akerlof \(1991\)](#), um dos fatores explicativos desse comportamento é a mudança na relação entre custos e benefícios conforme o decorrer do tempo. Assim, quando uma tarefa é estabelecida, os custos são interpretados como pequenos, porém, posteriormente, eles tornam-se maiores e os benefícios, mais abstratos. Nesse sentido, a postergação de atividades reverbera em alto custo cognitivo, psicológico e social ([Liu, Cheng, Hu, Pan, & Zhao, 2020](#)).

As consequências da procrastinação refletem, ainda, nas esferas econômica e ambiental. Nessa perspectiva, [Lillemo \(2014\)](#) assinala que indivíduos com propensão procrastinadora tendem a evitar o engajamento em atividades relacionadas a causas sustentáveis, sobretudo quando estas requerem esforço psicológico e monetário, pois os ganhos futuros ligados a elas comumente são vistos como de menor impacto no presente. Isso pode incorrer na desvalorização do investimento de recursos em ações pró-ambiente e em redução do efeito positivo da conscientização ambiental.

Outrossim, [Zhu, Bagchi e Hock \(2019\)](#) explicam a lógica do comportamento e sua relação com o custo do atraso das tarefas, apontando que quanto mais distante o prazo, menor a percepção do custo e maior a probabilidade de procrastinar. Além disso, como a produtividade é vislumbrada como um valor ([Gamst-Klaussen, Steel, & Svartdal, 2019](#)), os indivíduos tendem a buscar um conforto psicológico ao iniciar a realização de tarefas não por ordem de prioridade, mas de acordo com seu grau de complexidade. Assim, iniciam por aquelas que requerem menor esforço ([Rusou, Amar, & Ayal, 2020](#)).

Nesse contexto, os estudos de [Blichfeldt et al. \(2015\)](#) e de [Porpino et al. \(2016\)](#) introduzem discussões relacionadas à procrastinação, no contexto de desperdício de alimentos, como forma de reduzir e mitigar a culpa e o remorso pelo descarte. Os dois trabalhos demonstram que indivíduos que procrastinam tendem a guardar sobras das refeições até que elas estraguem, tornando-se inapropriadas ao consumo humano e despertando sentimentos de aversão e nojo, o que faz do descarte um comportamento inevitável e, portanto, livre de culpas.

Com base nos achados supracitados, os quais foram provenientes de estudos exploratórios, percebe-se que a procrastinação pode atuar como preditora do comportamento de desperdício de alimentos. Com vistas a mensurar essa influência, a seguinte hipótese foi elaborada:

H1: Quanto maior o comportamento de procrastinar, maior será o comportamento de desperdiçar alimentos.

Controle de alimentos

O controle de alimentos pode ser definido como a gestão adequada de estoque e sobras de refeições ([Masson, Delarue, & Blumenthal, 2017](#)). Esse processo engloba, sobretudo, a armazenagem em condições adequadas e o monitoramento constante de produtos disponíveis no âmbito familiar com vistas a evitar o não aproveitamento.

mento dos alimentos em sua totalidade, perdas nutricionais e riscos à saúde (Holsteijn & Kemna, 2018). Para tanto, requer-se sensibilidade para identificar se os alimentos continuam, de fato, próprios ao consumo, além de checar e interpretar de maneira correta os rótulos das embalagens, que apresentam os meios adequados de manuseio (Kavanaugh & Quinlan, 2020).

Na literatura desse construto, pode-se observar uma linha a qual defende que conhecer técnicas adequadas de armazenagem de produtos possibilita a diminuição do desperdício de alimentos (e.g. Graham-Rowe et al., 2014; Schanes, Dobernig, & Gözet, 2018) e, também, que a convicção de possuir competência para gerenciá-los tem uma alta influência no seu controle (Dobernig & Schanes, 2019). Todavia, percebe-se uma dissonância no campo, uma vez que, conforme apontam Terpstra, Steenbekkers, Maertelaere e Nijhuis (2005) e Dobernig e Schanes (2019), apesar de os participantes de suas investigações conhecerem as diretrizes de armazenagem e afirmarem realizar um controle adequado, possuíam alimentos armazenados por um tempo superior ao recomendado.

Tal fato posto, mantém-se válida a afirmação de que os consumidores não conseguem gerenciar de modo eficaz os alimentos (Farr-Wharton, Foth, & Choi, 2014). Isso ocorre, principalmente, devido à falta de uma rotina sistemática de controle e de organização (Costa, Farias, & Angelo, 2018; Romani, Grappi, Bagozzi, & Barone, 2018), pois, mesmo realizando o controle, os consumidores esquecem os produtos, resultando no desperdício (Dobernig & Schanes, 2019). Os indivíduos recordam-se dos produtos armazenados apenas quando há a necessidade de algum item para o preparo de uma refeição ou quando se separa um tempo para checá-los e organizá-los, percebendo, então, que se encontram inapropriados ao consumo (Aschemann-Witzel et al., 2019).

Portanto, apesar dos esforços em compreender como o controle de alimentos influencia a diminuição do desperdício, seu potencial de explicação ainda não está totalmente claro. Isso ocorre sobremaneira porque, mesmo os consumidores sabendo as recomendações para armazenagem correta de alimentos, eles não seguem as orientações sugeridas (Marklinder, Lindblad, Eriksson, Finnson, & Lindqvist, 2004). Com base nisso, busca-se contribuir para a literatura por meio da mensuração do potencial explicativo do controle de alimentos na diminuição do desperdício. Assim, propõe-se a seguinte hipótese:

H2: Quanto maior o controle de alimentos, menor será o comportamento de desperdício de alimentos.

Apesar da relevância da gestão correta dos alimentos para aumentar seu tempo de vida útil, Farr-Wharton et al. (2014) revelam que uma grande quantidade de famílias não a realiza. Entende-se que tais consumidores não estão voltados para essas ações por visualizarem suas consequências distantes, não ponderarem e possuírem conhecimento dos reflexos diretos nas suas vidas. Além disso, Blichfeldt et al. (2015) apontam que há envolvimento das dimensões da procrastinação no desperdício de alimentos, pois os indivíduos permanecem em estado de inércia diante da reutilização de sobras, ultrapassando o tempo recomendado. Além disso, um dos recursos utilizados para armazenar os alimentos e aumentar seu tempo para consumo é a geladeira, todavia a utilização dessa tecnologia mostra-se como copartícipe da procrastinação (Evans, 2011). Assim, propõe-se a seguinte hipótese:

H3: Quanto maior o comportamento de procrastinar, menor será o controle de alimentos.

Esforço percebido

Como supracitado, diversas variáveis – endógenas e/ou exógenas – concorrem à realização das práticas humanas cotidianas (Langan & Kumar, 2019). Convém destacar o esforço, o qual é conceituado por Brehm, Wright, Solomon, Silka e Greenberg (1983) como a percepção acerca dos comportamentos que devem ser empregados no alcance de

objetivos. Mohr e Bitner (1995) também contribuem para formação desse construto ao abordá-lo como a medida de energia necessária ao exercício de uma tarefa ou de um conjunto delas. Para os fins deste estudo, a definição adotada será a de Modig, Dahlén e Colliander (2014), devido à sua especificidade. Assim, o esforço, aqui, refere-se ao tempo, aos recursos e ao “trabalho duro” gastos no cumprimento de tarefas.

Ao observarem os indivíduos como *Homo economicus*, os pesquisadores (e.g. Hesse, Kangur, & Hunt, 2020; Zeelenberg & Dijk, 1997), que estudam as teorias econômicas do processo de decisão, defendem que o esforço percebido diminui ou neutraliza o valor da recompensa e, assim, pode causar aversão à tarefa. Como elucidam Amirudin e Gin (2019), no contexto de compras de supermercado, quanto maior o esforço percebido em termos de deslocamento e tempo empenhado, maiores as chances de buscar meios para evitar realizar as compras. Assim, conforme apontam os autores, os indivíduos tendem a adquirir o máximo de alimentos possível para postergar a necessidade de recompra. Isso resulta em um aumento do desperdício de alimentos.

Todavia, o esforço é um construto paradoxal (Inzlicht, Shenhav, & Olivola, 2018) e pode, ao invés de diminuir, aumentar o valor de uma atividade (Harmon-Jones, Willoughby, Paul, & Harmon-Jones, 2020), porquanto o envolvimento do consumidor no processo modera a percepção de esforço (Kallmuenzer, Peters, & Buhalis, 2019), bem como a criação de valor, dependendo dos recursos envolvidos (Benfer, Bardeen, & Clauss, 2018). Por exemplo, os recursos de tempo e dinheiro apresentam níveis diferentes de esforço para os indivíduos, pois a doação de tempo gera maior esforço percebido e, conseqüentemente, maior valor do que a doação de dinheiro (Langan & Kumar, 2019). No contexto de desperdício de alimentos, Ilyuk (2018) revela que quando há aplicação de trabalho duro por parte dos consumidores, há uma maior valorização do produto e aumento de propriedade psicológica, reduzindo o descarte.

Essa relação positiva entre envolvimento e criação de valor pode ser encontrada, principalmente, na literatura sobre cocriação (e.g. Ahn, Lee, Back, & Schmitt, 2019; Yen, Teng, & Tzeng, 2020). O processo de produção conjunta é visto como uma estratégia de *Marketing*, que promove a intenção de compra e estabelece uma relação de confiança (Jacobsen, Tudoran, & Martinez, 2020). Nessa perspectiva, percebe-se que produtos oriundos de criação participativa do indivíduo tendem a ser supervalorizados (Banović, Krystallis, Guerrero, & Reinders, 2016). Assim, baseando-se na premissa de que a energia empregada à produção dos alimentos atribui um valor simbólico pelos recursos que exige (Dobernig & Schanes, 2019), busca-se contribuir para a literatura de esforço e desperdício de alimentos por meio da verificação da seguinte hipótese:

H4: Quanto maior o esforço percebido, menor o comportamento de desperdício de alimentos.

Ao realizar uma tarefa, a justificativa do esforço dá-se quando há uma ligação proporcional com uma recompensa clara, pois, quando esta não depende exclusivamente do esforço, tende a ser pouco valorizada e o esforço, superestimado (Harmon-Jones et al., 2020). Além disso, a busca por evitar perdas possui maior influência na disposição em empenhar esforço do que a obtenção de ganhos (Massar, Pu, Chen, & Chee, 2020). Assim, pode-se inferir que atividades com foco em ganhos tendem a ser mais procrastinadas.

Essa relação pode ser ainda mais intensificada se os ganhos forem visualizados como abstratos e/ou de menor impacto no presente, como é o caso da realização de atividades sustentáveis (Lillemo, 2014). Como uma das razões para evitar o desperdício de alimentos é obter ganhos ambientalmente (Diaz-Ruiz, Costa-Font, & Gil, 2018), pode-se inferir que a realização de atividades nesse sentido tende a resultar em um maior esforço percebido, uma vez que o foco está em obter ganhos, e estes representam menor retorno imediato no presente. Com base nisso, supõe-se que quanto maior o comportamento de procrastinar, maior é o esforço percebido para a realização de atividades com vistas a diminuir o desperdício. Para validar essa conjectura, a seguinte hipótese foi elaborada:

H5: Quanto maior o comportamento de procrastinar, maior será o esforço percebido.

Na literatura sobre o construto controle de alimentos, são encontrados alguns estudos (e.g. Blichfeldt et al., 2015; Porpino et al., 2016; Romani et al., 2018) que demonstram como uma rotina de compras não planejada e a ausência de um modo sistemático de organização e controle podem incorrer em excesso de produtos a serem armazenados. Isso resulta em um não controle eficaz dos alimentos e, conseqüentemente, no desperdício (Far-Wharton et al., 2014).

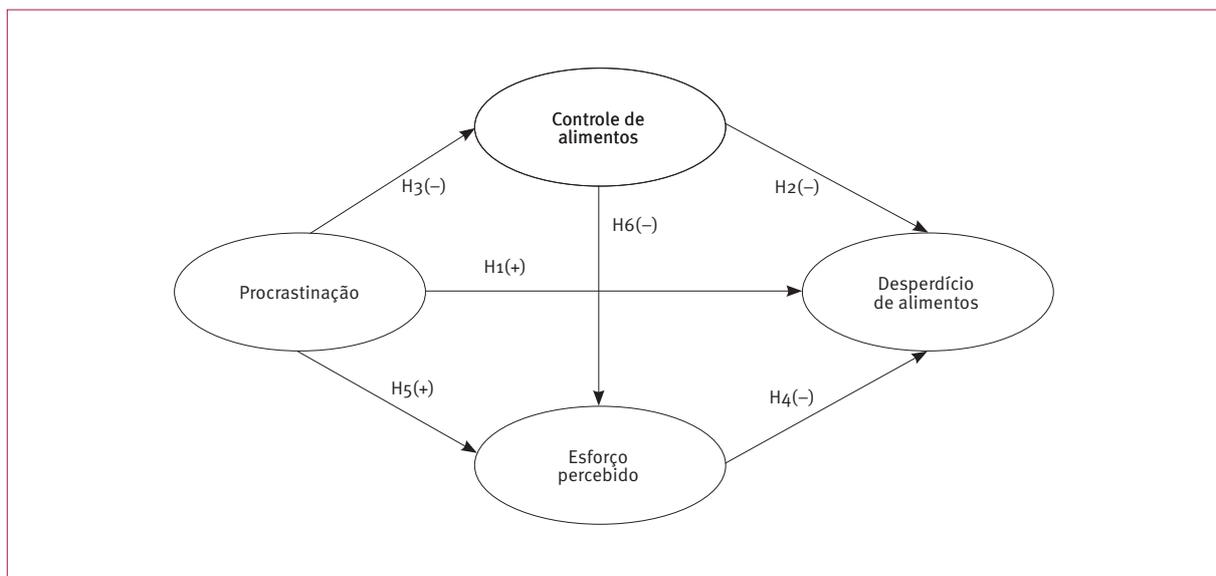
Diante disso, inicia-se um novo ciclo de necessidade de realização de compras para garantir a alimentação (Hebrok & Boks, 2017). O acesso e tempo requeridos nesse processo podem moderar o esforço percebido e o custo de oportunidade de não compra. Ou seja, quando a aquisição de produtos intercepta percalços de locomoção e requer maior empenho de tempo, seu processo é percebido como custoso, e, assim, uma forma de compensá-lo dá-se por meio da aquisição de uma maior quantidade de produtos (Lee, 2018).

O estudo de Amirudin e Gin (2019) ilustra bem essa relação ao elucidar como questões relativas à facilidade de acesso aos alimentos permeiam a percepção de esforço e a aversão à atividade. Assim, eles apontam que quanto maior o esforço percebido, maior o excesso de compras. Nesse sentido, a facilidade de acesso aos produtos, tanto em termos de disponibilidade de horários quanto de distância física dos locais de aquisição, reflete-se em compras de alimentos em menor quantidade (Dobernig & Schanes, 2019) e, desse modo, favorece um controle efetivo de alimentos. Isso posto, pode-se inferir que o maior controle de alimentos se associa a um menor esforço percebido. Para testar essa conjectura, a seguinte hipótese foi desenvolvida:

H6: Quanto maior o controle de alimentos, menor será o esforço percebido.

Para melhor visualização do modelo teórico aqui proposto, apresenta-se a Figura 1. É possível perceber o estabelecimento da relação preditora da procrastinação com o controle dos alimentos, esforço percebido e comportamento em relação ao desperdício de alimentos, bem como a vinculação mediadora do controle de alimentos e esforço percebido em relação ao comportamento de desperdício.

Figura 1. Modelo teórico



MÉTODO

Este estudo é de natureza quantitativa e busca desenvolver um modelo explicativo para o comportamento em relação ao desperdício de alimentos. Caracteriza-se como uma pesquisa descritiva (Malhotra, 2012), baseando-se na formulação de hipóteses. Primeiramente, realizou-se uma revisão da literatura nas seguintes bases de dados: ScienceDirect, Scopus, Proquest e Scielo. Em seguida, para levantamento dos dados, utilizou-se, conforme orienta Churchill (1999), o método de levantamento de corte transversal – *cross-sectional survey* – e, para análise das relações entre as variáveis, adotou-se a modelagem de equações estruturais (MEE) (Kline, 2011).

Seleção da amostra

Para a amostra deste estudo, buscou-se obter uma maior heterogeneidade para melhor validação dos resultados. Esta é composta por consumidores brasileiros e caracteriza-se como não probabilística (Hair, Anderson, Taham, & Black, 2010). Conquanto, para garantir eficácia na avaliação do comportamento de desperdício de alimentos, foram criados critérios para os respondentes. Assim, permaneceram na amostra consumidores categorizados como jovens (18-40 anos), uma vez que consumidores mais velhos tendem a desperdiçar menos (Stancu et al., 2016), bem como os que possuem uma prospecção de ascender de classe social, ou seja, que possuem ou estão cursando o ensino superior, pois estes são mais propensos ao desperdício (Aschemann-Witzel et al., 2019).

Isso posto, o tamanho da amostra foi definido com base na orientação de Hair et al. (2010) de ter, pelo menos, cinco respondentes para cada pergunta do questionário e seguindo as recomendações de Tanaka (1987) para o tamanho de amostra com o uso de MEE, de modo a não exceder 400 respondentes. Assim, foram definidas duas amostras, a primeira para refinar o questionário – com 140 respondentes – e a segunda para testar as hipóteses, que inicialmente possuía 310 respondentes, mas foi necessária a exclusão de 31 questionários que não se enquadraram nos critérios supracitados, sendo a amostra final para testar as hipóteses de 279 participantes.

Coleta dos dados

A coleta de dados foi realizada por meio de *survey* com base num questionário estruturado tipo Likert, contendo 30 questões, onde o respondente indicou o grau de concordância com as afirmativas. A técnica utilizada foi *snowball sampling*. A coleta ocorreu durante o mês de fevereiro de 2020. O questionário foi aplicado *on-line* por meio do *Google Forms*, dividido em cinco seções: Procrastinação (16 itens), Controle de Alimentos (três itens), Esforço Percebido (quatro itens), Desperdício de Alimentos (sete itens) e, por fim, perfil do respondente, com seis questões: sexo, idade, estado civil, escolaridade, renda familiar mensal média e total de pessoas residentes na casa. Importante destacar que, para a análise, os itens da escala de Procrastinação foram invertidos. O Quadro 1 descreve os itens apresentados em cada construto.

Quadro 1. Escalas utilizadas na pesquisa

Dimensões	Itens	Códigos
Procrastinação Adaptada de Tuckman (1990)	Q1. Atraso desnecessariamente para finalizar trabalhos, mesmo quando são importantes.	Po1
	Q2. Adio as coisas que não gosto de fazer.	Po2
	Q3. Atraso na tomada de decisões difíceis.	Po3
	Q4. Continuo adiando a melhoria dos meus hábitos de trabalho.	Po4
	Q5. Eu vou direto ao trabalho, mesmo nas tarefas desagradáveis da vida.*	Po5
	Q6. Consigo encontrar uma desculpa para não fazer algo.	Po6
	Q7. Eu dedico o tempo necessário a tarefas mais chatas, como estudar.*	Po7
	Q8. Quando algo não vale a pena, eu paro.	Po8
	Q9. Eu sou um incurável desperdiçador de tempo.	Po9
	Q10. Eu sou um desperdiçador de tempo, mas não consigo fazer nada a respeito.	P10
	Q11. Eu gostaria de encontrar uma maneira fácil de começar a produzir.	P11
	Q12. Sempre termino trabalhos importantes com tempo de sobra*	P12
	Q13. Quando termino meu trabalho, verifico-o.*	P13
	Q14. Eu procuro uma brecha ou atalho para passar uma tarefa difícil.	P14
	Q15. Ainda fico em ponto morto, apesar de saber o quanto é importante começar.	P15
	Q16. Adiar algo até amanhã não é o que faço.*	P16
Controle de Alimentos Adaptado de Russell et al. (2017)	Q17. Quanto controle você tem a respeito dos alimentos na sua casa?	CA1
	Q18. Quão difícil seria para você controlar os alimentos na sua casa?	CA2
	Q19. Depende principalmente de mim controlar os alimentos na minha casa.	CA3
Esforço Percebido Adaptado de Aktas et al. (2018).	Q20. Acho difícil armazenar comida em altas temperaturas.	EP1
	Q21. Acho difícil armazenar comida em condições exigidas.	EP2
	Q22. Acho difícil armazenar alguns tipos específicos de alimentos.	EP3
	Q23. Acho difícil comprar alimentos para uma pessoa.	EP4
Desperdício de Alimentos Adaptado de Kameke e Fischer (2018) e Aktas et al. (2018)	Q24. É importante para mim evitar o desperdício de alimentos domésticos.	DA1
	Q25. Gostaria de fazer mais para evitar o desperdício de alimentos em casa.	DA2
	Q26. Eu geraria menos desperdício de alimentos se planejasse minhas compras com mais cuidado.	DA3
	Q27. Eu desperdiço comida quando saio com amigos/família	DA4
	Q28. Eu desperdiço comida quando tenho convidados em casa.	DA5
	Q29. Eu desperdiço comida no trabalho/escola.	DA6
	Q30. Eu desperdiço comida em casa sempre que vou viajar.	DA7

Nota. Os itens com (*) da escala de Procrastinação foram considerados reversos.

Análise dos dados

Utilizou-se a estatística descritiva (frequência, média e desvio-padrão) para compreensão do perfil da amostra e dos dados coletados na pesquisa. Além disso, avaliou-se o nível de confiabilidade das escalas por meio do alfa de Cronbach, sendo aceito o nível de confiabilidade maior ou igual a 0,7 (Kline, 2011). Os *softwares* utilizados para processamento dos dados foram SPSS e AMOS. Como forma de checagem das hipóteses, adotou-se a MEE.

No intuito de refinar o questionário e avaliar os itens em cada construto, para verificar se carregavam em um único fator, foi realizada análise fatorial exploratória (AFE) numa primeira amostra, totalizando 140 respondentes.

Tabela 1. Itens dos construtos com cargas fatoriais

Código	Cargas Fatoriais				KMO	Bartlett			Cronbach
						df	x ²	Sig	
P15	0,780				0,834	120	725,232	0,000	0,864
Po2	0,763								
Po1	0,756								
P10	0,756								
Po9	0,725								
Po4	0,702								
Po3	0,647								
Po6	0,555								
P14	0,494								
P12	0,465								
P11	0,456								
P16	0,452								
CA1		0,887			0,668	3	125,738	0,000	0,772
CA2		0,820							
CA3		0,801							
EP3			0,812		0,712	6	93,179	0,000	0,710
EP2			0,751						
EP1			0,691						
EP4			0,623						
DA1				0,832	0,746	6	137,494	0,000	0,786
DA2				0,804					
DA3				0,712					
DA4				0,702					

Com a identificação de baixas cargas fatoriais, ou com valores carregando em outros fatores, alguns itens foram excluídos dos construtos, para obtenção de apenas um fator por construto. Os itens Po5, Po7, Po8 e P13

foram retirados do construto Procrastinação para que tivesse apenas um fator. Cabe destacar que, na escala original de Tuckman (1990), os itens foram considerados com cargas fatoriais a partir de 0,3, e essa condição foi mantida neste artigo para a AFE realizada. Uma possível explicação para a necessidade de retirada dos itens da escala de Procrastinação pode ser relativa à tradução das afirmativas, pois o contexto e a estrutura de alguns itens podem ter uma interpretação diferente para os respondentes de outras nacionalidades, apresentando algum desvio semântico do item da escala original.

Para o construto Desperdício de Alimentos, foram excluídos: DA1, DA2 e DA3. Isso ocorreu porque foram utilizadas duas escalas diferentes para mensurá-lo, com o intuito de verificar se os itens poderiam, eventualmente, carregar em uma única dimensão (fator). Os testes mostraram que as três afirmativas da escala de Kameke e Fischer (2018) apresentavam cargas em um segundo fator, mesmo com a inversão dos itens. Por isso, optou-se por manter apenas os quatro itens da escala de Aktas et al. (2018) para esse construto. Para os construtos de Controle de Alimentos e Esforço Percebido, não foi necessária a retirada de itens. As cargas fatoriais que permaneceram em cada construto podem ser conferidas na Tabela 1.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Perfil da amostra

A amostra é constituída por 279 respondentes, sendo 53,4% do sexo feminino e 46,6% do sexo masculino. Quanto ao nível de escolaridade, 63,4% dos indivíduos possuem ensino superior incompleto, 19,4% têm pós-graduação, 12,5% têm ensino superior completo e 4,3% possuem apenas o segundo grau completo. O perfil predominante é de solteiros (82,1%). Os participantes casados ou em uma relação estável corresponderam a 16,8%, e 1,1% estão divorciados/separados. Os intervalos de idade dos respondentes que mais prevaleceram na pesquisa foram: de 18 a 25 anos (69,2%); de 26 a 32 (23,3%); e de 33 a 40 (7,5%). Pode-se destacar, também, que a idade média encontrada foi de 24 anos, variando de 18 a 40 (DP = 4,820). A renda familiar mensal em intervalos teve um maior percentual para dois grupos, com renda de R\$ 1,00 a R\$ 3.000,00 (59,9%) e com renda de R\$ 3.001,00 a R\$ 6.000,00 (29%). A respeito da renda familiar média, obteve-se R\$ 3.506,41 (DP = 3,403), e a média de pessoas que moram na mesma casa dos participantes da pesquisa foi de, aproximadamente, três pessoas (DP = 1,464), obtendo-se, com isso, a renda *per capita* média de R\$ 1.414,00.

Modelo de mensuração

Como orienta Marôco (2014), para verificar a existência e a remoção de *outliers* da amostra, foi utilizada a Distância de Mahalanobis (D^2), mas nenhuma observação apresentou valores elevados que fosse necessário retirar da análise. Em seguida, foi realizada a análise fatorial do modelo de mensuração. Os resultados encontrados inicialmente, com as primeiras rodadas da análise do modelo de mensuração, sugeriram a retirada de alguns itens dos construtos para que o modelo conseguisse melhores índices de ajustamento. Assim, foram retirados os itens Po6, P11, P12, P14 e P16 do construto de Procrastinação; EP4, do construto Esforço Percebido; e CA4, do construto Controle de Alimentos. Após refinar a composição dos itens dos construtos, foi feita uma nova análise, e os índices resultantes do modelo de mensuração foram: χ^2/df (104,084/82) = 1,269 ($p = 0,050$); TLI = 0,978;

CFI = 0,983; NFI = 0,925; PCFI = 0,767; RMSEA = 0,030; PCLOSE = 0,985; ECVI = 0,583; MECVI = 0,596. É possível afirmar que os valores apresentam um bom ajustamento do modelo.

Foi empregada a análise de confiabilidade (Cronbach) e composta (CC), bem como a variância média explicada (AVE) para investigar o nível de adequação das escalas de cada construto. O alfa de Cronbach acima de 0,7 permite afirmar a consistência interna dos itens em cada escala. É possível observar, na Tabela 2, que todos os construtos têm valores superiores a essa taxa. A confiabilidade composta também tem a definição de um índice igual ou maior que 0,7 (Hair et al., 2010), sendo alcançado por todos os construtos, de acordo com a Tabela 2. O cálculo da média e desvio-padrão dos construtos foi realizado para as variáveis que foram criadas por meio do *summated scale* para essa finalidade.

Tabela 2. Estatística descritiva, confiabilidade e validade

Variáveis	Média	D.P.	Cronbach	CC	AVE
Procrastinação (P)	4,42	1,37	0,835	0,885	0,529
Controle de Alimentos (CA)	4,39	1,67	0,751	0,846	0,652
Esforço Percebido (EP)	3,69	1,56	0,701	0,794	0,567
Desperdício de Alimentos (DA)	2,44	1,41	0,784	0,853	0,602

Nota. DP (Desvio-padrão); CC (Confiabilidade Composta); AVE (Variância Extraída Média)

Em relação à validade das escalas dos construtos, foram realizadas três validades: fatorial, convergente e discriminante (Kline, 2011). A primeira foi feita por meio da observação dos coeficientes padronizados para cada item dos construtos, e todos apresentaram valores acima de 0,5, comprovando a validade fatorial. A validade convergente foi investigada com base nos valores da AVE. Essa validade tem como medida de boa adequação valores acima de 0,5, e é possível perceber, na Tabela 2, que todos os construtos atingiram esse valor.

Tabela 3. Correlações, variância compartilhada e AVE

Variáveis	P	CA	EP	DA
P	0,529	0,076	0,025	0,022
CA	0,277	0,652	0,128	0,024
EP	-0,159	-0,358	0,567	0,046
DA	-0,148	-0,156	0,216	0,602

Nota. Os valores das AVEs estão na diagonal da tabela (em negrito), os valores abaixo da diagonal são as correlações e os acima são as variâncias compartilhadas (correlações ao quadrado).

Para verificar a validade discriminante, buscou-se comparar a AVE de cada construto com a variância compartilhada. Conforme Fornell e Larcker (1981), a AVE de um construto não deve apresentar uma elevada correlação com outros construtos, que são supostamente diferentes. Assim, os valores da AVE devem ficar acima das variâncias compartilhadas. A Tabela 3 mostra que essa condição foi atendida.

Modelo estrutural

A segunda etapa da MEE consiste na análise do modelo estrutural, para a qual são acrescentadas relações entre as variáveis latentes do modelo de mensuração. Assim, foram obtidos novos índices de ajustamento, podendo ser conferidos na Tabela 4. Pode-se afirmar que as medidas encontradas apresentam um bom ajustamento do modelo estrutural.

Tabela 4. Índices de ajustamento do modelo

Índices	Resultados	Crítérios
χ^2/GI (172,759/108)	1,600	[1; 2] Ajuste bom
p-value	0,000	<0,05 Ajuste aceitável*
GFI	0,933	>0,90 Ajuste bom
IFI	0,955	>0,95 Ajuste muito bom
TLI	0,942	>0,95 Ajuste bom
CFI	0,954	>0,95 Ajuste muito bom
NFI	0,887	[0,80; 0,90] Ajuste aceitável
PCFI	0,757	[0,70; 0,80] Ajuste aceitável
RMSEA	0,046	<0,05 Ajuste muito bom
PCLOSE	0,664	>0,05 Ajuste muito bom
EVCI	0,945	Quanto menor, melhor
MEVCI	0,968	Quanto menor, melhor

Nota. *Amostras grandes apresentam mais sensibilidade para ter significância no *p-value*.

Além desses, foi possível analisar os coeficientes entre as relações das variáveis latentes – Tabela 5 –, que permitem avaliar as hipóteses desenvolvidas. O *p-value* permite afirmar que apenas as relações das hipóteses H3(-) e H6(-) apresentaram valores menores que 0,05. Contudo, apenas a H6(-) pode ser considerada aceita ou suportada, porque atendeu também à valência negativa da relação. Isso não aconteceu com a H3(-), que teve uma valência positiva do coeficiente de relação.

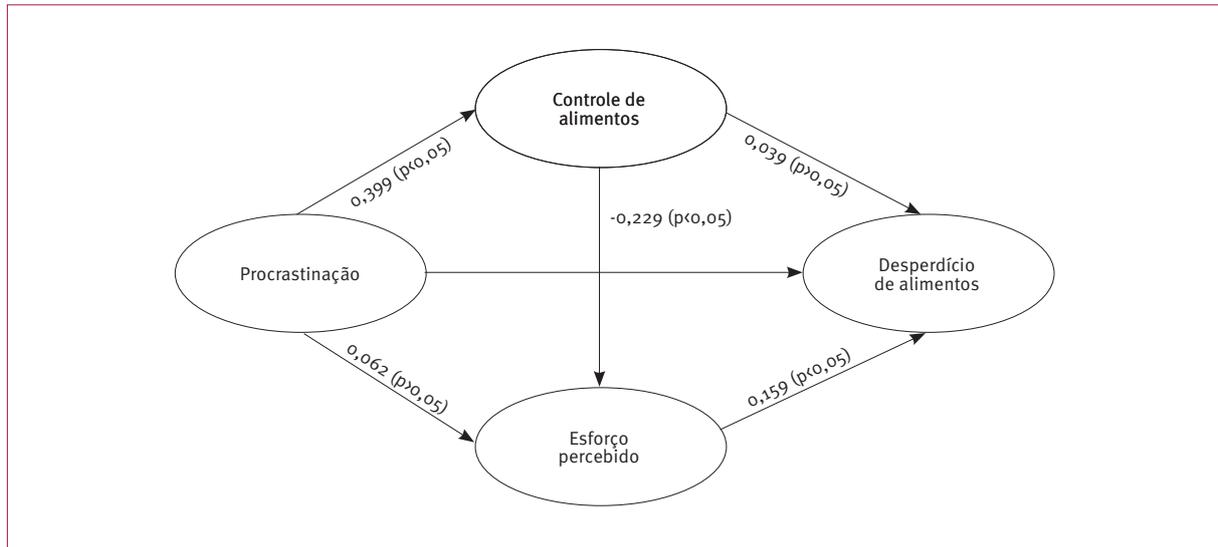
Destaca-se, ainda, que a H4(-) poderia ser considerada marginalmente aceita se fosse considerado um *p-value* de 0,10. Mas, para este estudo, será considerado apenas o *p-value* de até 0,05. Com isso, essa hipótese também foi considerada refutada pela pesquisa.

Tabela 5. Testes das hipóteses da pesquisa

Hipóteses	Coefficiente padronizado	Coefficiente não padronizado	S.E.	R.C.	p	Status
H1(+): P → DA	-0,102	-0,089	0,070	-1,273	0,203	Não suportada
H2(-): CA → DA	-0,065	-0,039	0,050	-0,782	0,434	Não suportada
H3(-): P → CA	0,277	0,399	0,109	3,648	0,000	Não suportada
H4(-): EP → DA	0,176	0,159	0,092	1,736	0,083	Não suportada
H5(+): P → EP	-0,064	-0,062	0,076	-0,816	0,414	Não Suportada
H6(-): CA → EP	-0,341	-0,229	0,061	-3,744	0,000	Suportada

Nota. $p < 0,05$; Significância marginal = $p < 0,10$; SE = Erro padrão; RC = Rácio Crítico.

Figura 2. Modelo teórico com coeficientes



Análises das hipóteses

O foco em evitar o desperdício não é guiado por uma orientação a obter ganhos ambientais, como sugeriram alguns estudos (e.g. [Diaz-Ruiz et al., 2018](#); [Lillemo, 2014](#)), mas a evitar perdas. Apesar de pesquisas anteriores sinalizarem uma relação positiva entre o comportamento de procrastinar e o desperdício de alimentos, a exemplo dos estudos de [Blichfeldt et al. \(2015\)](#) e de [Porpino et al. \(2016\)](#), o resultado da primeira hipótese (H1) mostra-se contraintuitivo, visto que não foi suportada. Isso possivelmente é explicado devido à existência de um engajamento maior dos indivíduos em atividades com foco em evitar resultados negativos, ao invés de obtenção de ganhos ([Massar et al., 2020](#)). Assim, mesmo que possuam uma maior tendência à procrastinação, eles estão propensos a esforçar-se para aproveitar os alimentos em sua totalidade e procurar meios de prolongar seu tempo de vida útil, porquanto o desperdício resultaria na necessidade de dedicar mais tempo ao preparo de novas refeições e à realização de compras, e, conforme apontam [Langan e Kumar \(2019\)](#), a dedicação de tempo representa um alto custo.

Contudo, o maior controle de alimentos não possui relação com um menor desperdício. Esse resultado referente à hipótese H2, que foi refutada, contribui para a validação do que apontam [Terpstra et al. \(2005\)](#) e [Dobernig e Schanes \(2019\)](#), os quais observaram que, mesmo os indivíduos afirmando possuírem controle dos alimentos, mantinham-nos armazenados de maneira inadequada. Assim, a gestão de alimentos, além de não ser considerada uma atividade rotineira ([Romani et al., 2018](#)), é realizada de modo ineficaz ([Farr-Wharton et al., 2014](#)), visto que, se esta fosse realizada adequadamente, resultaria em um menor desperdício ([Kavanaugh & Quinlan, 2020](#)). Nesse sentido, o resultado aqui encontrado aponta que, possivelmente, mesmo realizando um alto controle, os indivíduos o fazem de maneira intuitiva, sem seguir as diretrizes das autoridades de saúde, resultando no desperdício. Portanto, configura-se como uma ação contraprodutiva.

Além disso, indica-se que, se o controle de alimentos é percebido como de baixa complexidade, pode ter uma maior propensão a ser realizado mesmo por indivíduos que tendem a procrastinar, porquanto mesmo a hipótese H3 – que buscou verificar se há uma relação negativa entre procrastinação e controle – não atendendo à valência do coeficiente de relação, possui significância estatística ($\beta = 0,399, p < 0,05$). Assim, tem-se uma rela-

ção diretamente proporcional. Esse resultado vai de encontro a pesquisas anteriores (e.g. Blichfeldt et al., 2015; Evans, 2011), contudo é factível, pela tendência de alguns indivíduos buscarem conforto psicológico, devido à procrastinação na realização de tarefas de acordo com seu nível de complexidade, estando inclinados a priorizar aquelas que requerem menor esforço cognitivo (Rusou et al., 2020).

Destaca-se que a habilidade de controle de alimentos pode atuar nessa relação, pois permite a visualização da tarefa como de menor esforço para ser realizada, evitando a procrastinação (Graham-Rowe et al., 2014). Além disso, conforme elucidam as teorias econômicas do processo de tomada de decisão (e.g. Hesse, Kangur, & Hunt, 2020; Zeelenberg & Dijk, 1997), quando se requer um menor esforço para realizar uma atividade, há um aumento no valor da recompensa, impulsionando a execução. Ressalta-se, ainda, que a ênfase em evitar perdas pode exercer um importante papel na realização do controle, mesmo por indivíduos que tendem a procrastinar, pois pode fomentar um maior engajamento (Massar et al., 2020). Logo, a iminência de perda, principalmente monetária, possivelmente, influencia os consumidores a controlarem os alimentos.

A relação da percepção de esforço e do desperdício de alimentos é destacada neste estudo por meio da hipótese H4. Previa-se que um maior esforço percebido resultaria em um menor desperdício de alimentos, contudo essa hipótese não foi suportada. Destaca-se, porém, que os resultados obtidos ($\beta = 0,159$; $p = 0,083$) permitem uma reflexão, com parcimônia, acerca da relação positiva entre os construtos. Ao observar as médias do esforço percebido ($M = 3,69$) e do desperdício de alimentos ($M = 2,44$), verifica-se que os respondentes não percebem um grande esforço em realizar as atividades de armazenagem dos produtos e tendem a não desperdiçar. Por isso, com base no coeficiente da relação obtido, pode-se inferir que um menor esforço resulta em um menor desperdício de alimentos. Isso pode ocorrer porque um menor esforço pode associar-se à confiança no processo de armazenagem, reduzindo o medo de adoecer e ter uma intoxicação alimentar ao reutilizar sobras de refeições, por exemplo, e isso pode reverberar em um menor desperdício (Graham-Rowe et al., 2014).

Ademais, conforme indica o resultado da H5, mesmo que o comportamento de procrastinar dos indivíduos seja alto, isso não reflete em não realizar atividades ligadas a evitar o desperdício, que alteraria a percepção de esforço. Esse resultado é suportado por meio do que indicam os achados anteriores. Primariamente, devido às atividades relacionadas a evitar o desperdício de alimentos serem realizadas com foco em evitar perdas em termos de empenhar maiores esforços/recursos de tempo e dinheiro. Logo, como apontado, esse foco resulta em um maior engajamento (Massar et al., 2020). Além disso, porque atividades de gestão de alimentos possuem uma probabilidade alta de serem realizadas por serem percebidas como de baixa complexidade quando comparadas a outras incumbências, principalmente, de caráter intelectual, com as quais provavelmente a amostra desta pesquisa, que é representativa de indivíduos que estão cursando o ensino superior (69,2%), lida diariamente.

A última hipótese, a H6, por sua vez, foi confirmada. Logo, como proposto, um maior controle de alimentos implica menor esforço percebido. Nota-se, assim, que o resultado é consoante com o preconizado por Dobernig e Schanes (2019), que elucidam essa relação por meio do exemplo da conveniência de morar próximo a supermercados de grande porte, o que possibilita – e, até, induz – a realização de compras em menor quantidade, mesmo que com frequência superior, o que permite um maior controle dos alimentos sem, necessariamente, incidir num aumento da percepção de esforço (Amirudin & Gin, 2019), simultaneamente, incentivando a redução da intenção de descarte. Este e os demais achados desta investigação foram sintetizados na Tabela 6 com vistas a garantir uma melhor visualização das contribuições teóricas e gerenciais.

Tabela 6. Síntese dos resultados

Hipótese	Implicação teórica	Implicação gerencial
H1(+): P ---> DA (Não suportada)	O foco em evitar o desperdício não é a obtenção de ganhos, mas evitar perdas.	Campanhas publicitárias de conscientização devem focar-se em ressaltar as perdas resultantes do desperdício, principalmente, a iminente perda de tempo.
H2(-): CA ---> DA (Não suportada)	Maior controle é contraprodutivo quando realizado de maneira intuitiva.	É necessário que os órgãos governamentais tracem estratégias para propagar as diretrizes de armazenagem e higienização de alimentos para informar melhor a população, e, sobretudo, instruir no controle adequado de cada categoria de alimento.
H3(-): P ---> CA (Não suportada)	A habilidade de controlar alimentos e a iminência de perda monetária pode levar ao engajamento no controle.	Propagandas devem elucidar a perda monetária no desperdício de alimentos e deve-se propagar instruções de controle, pois, possivelmente, isso fomenta um maior engajamento dos consumidores no processo.
H4(-): EP ---> DA (Não suportada)	O menor esforço percebido pode associar-se à confiança no processo de armazenagem, reduzindo o desperdício de alimentos.	As instruções nos rótulos dos produtos para armazenagem devem ser claras e mais bem evidenciadas, pois sinaliza-se que a facilidade da ação pode possibilitar reduzir o desperdício de alimentos.
H5(+): P ---> EP (Não suportada)	O foco em evitar empenhar esforços futuros e a percepção de baixa complexidade do controle de alimentos permitem que ações para reduzir o desperdício sejam prioritárias, e não procrastinadas.	Treinar a população a controlar os alimentos mostra-se eficaz ao evidenciar a sua baixa complexidade, reduzindo o esforço percebido. Isso pode ser realizado por meio de abertura de editais que fomentem projetos de extensão nas universidades públicas, com ênfase à área de nutrição.
H6(-): CA ---> EP (Suportada)	O maior controle de alimentos resulta em um menor esforço percebido.	Políticas públicas devem inserir na pauta a promoção de maior acessibilidade aos produtos alimentícios com vistas a garantir menor percepção de esforço. Além disso, é importante que os consumidores realizem um planejamento da rotina de compras. Isso possibilita maior controle e pode auxiliar a redução do esforço percebido.

CONCLUSÃO

Dada a emergente necessidade de compreender as variáveis que permeiam o desperdício de alimentos, este estudo apresenta-se como um esforço a essa causa, partindo do pressuposto de que há uma influência significativa de fatores psicossociais no comportamento dos consumidores. Buscou-se analisar as relações entre a procrastinação e o desperdício de alimentos, bem como as relações do controle dos produtos no âmbito domiciliar e o esforço percebido quanto à gestão dos alimentos, mediante uma MEE.

Os principais resultados encontrados expandem o estado da arte por serem considerados contraintuitivos teoricamente, porquanto a procrastinação não possui relação positiva com o comportamento de desperdício de alimentos, e, mesmo com uma alta propensão a procrastinar, os indivíduos empenham-se em controlar os alimentos, possivelmente, por perceberem essa atividade como de baixa complexidade, atenuando, assim, o esforço percebido. Além disso, destaca-se que um maior controle de alimentos e maior esforço percebido não resultam, necessariamente, em um menor desperdício.

Portanto, identifica-se que o foco em empenhar esforços para diminuir o desperdício de alimentos pode não estar embasado em obter ganhos em termos de sustentabilidade, mas em evitar perdas de recursos monetários e de tempo. Isso, combinado à percepção de baixa complexidade da atividade, estimula os consumidores a não procrastinarem. Nesse sentido, este estudo corrobora as teorias econômicas do processo de tomada de decisão que preveem tal ênfase. Ressalta-se, ainda, que a percepção de menor esforço no controle de alimentos e a iminência de perda monetária devido ao desperdício, possivelmente, levam a um maior engajamento na gestão dos alimentos. Porém, destaca-se que um maior controle não resulta necessariamente em um menor desperdício, se for realizado com base no senso comum.

Como principais implicações práticas, ressalta-se que há uma urgência em difusão das práticas adequadas de controle, como também de uma maior acessibilidade a informações sobre a armazenagem dos produtos. De maneira prática, pode-se utilizar campanhas de conscientização e distribuição de cartilhas que orientem os consumidores a armazenarem e higienizarem os produtos. Ademais, promover treinamentos para consolidar as informações difundidas e estimular a um controle regular, uma vez que isso pode atenuar a percepção de esforço e, conseqüentemente, a probabilidade de desperdício.

Apesar das contribuições teóricas e práticas obtidas por meio deste estudo, algumas limitações são delineadas. Em primeira instância, há uma homogeneidade da amostra obtida, apesar da tentativa de heterogeneidade. Isso porque obtiveram-se níveis de renda, estado civil, idade e nível educacional muito similares. Ademais, seus resultados estão pautados em evidências provenientes de um corte transversal que, talvez, pudessem diferir se realizada uma investigação longitudinal. Essa última limitação é apontada como uma sugestão para estudos futuros. A escala de procrastinação também apresentou deficiências de consistência interna, sendo necessária a retirada de vários itens. Possivelmente, esses problemas ocorreram por causa da estrutura dos itens, que podem ter uma conotação semântica diferente em outras nacionalidades após a tradução.

Pesquisas futuras podem, também, tecer considerações sobre reposicionar as variáveis aqui estudadas, uma vez que o modelo apresentou uma estrutura estatística com bons índices de ajustes. Logo, sugere-se relacionar o esforço percebido como variável que afeta negativamente o controle de alimentos e a procrastinação, sendo essas relações resultantes no comportamento de desperdício de alimentos. Outrossim, um estudo pode ser comparativo à amostra apresentada, sendo o modelo explicativo proposto relacionado a indivíduos de menor nível de escolaridade, renda alta e com idade acima de 40 anos.

REFERÊNCIAS

- Abdelradi, F. (2018). **Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework**. *Waste Management*, 71, 485-493. doi: 10.1016/j.wasman.2017.10.001
- Ahn, J., Lee, C. K., Back, K. J., & Schmitt, A. (2019). **Brand experiential value for creating integrated resort customers' co-creation behavior**. *International Journal of Hospitality Management*, 81, 104-112. doi: 10.1016/j.ijhm.2019.03.009
- Aitken, R., Watkins, L., Williams, J., & Kean, A. (2020). **The positive role of labelling on consumers' perceived behavioural control and intention to purchase organic food**. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120334. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.120334
- Akerlof, G. A. (1991). Procrastination and obedience. *The American Economic Review*, 81(2), 1-19. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/2006817>
- Aktas, E., Sahin, H., Topaloglu, Z., Oledinma, A., Huda, A. K. S., Irani, Z., ... Kamrava, M. (2018). **A consumer behavioural approach to food waste**. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(5), 658-673. doi:10.1108/JEIM-03-2018-0051
- Amirudin, N., & Gim, T. H. T. (2019, May). **Impact of perceived food accessibility on household food waste behaviors: A case of the Klang Valley, Malaysia**. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104335. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.05.011
- Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., & Ares, G. (2019). **Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups**. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 332-338. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.03.001
- Aschemann-Witzel, J., Hooge, I. De, Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). **Consumer-related food waste: Causes and potential for action**. *Sustainability*, 7(6), 6457-6477. doi: 10.3390/su7066457
- Banović, M., Krystallis, A., Guerrero, L., & Reinders, M. J. (2016). **Consumers as co-creators of new product ideas: An application of projective and creative research techniques**. *Food Research International*, 87, 211-223. doi: 10.1016/j.foodres.2016.07.010
- Benfer, N., Bardeen, J. R., & Clauss, K. (2018). **Experimental manipulation of emotion regulation self-efficacy: Effects on emotion regulation ability, perceived effort in the service of regulation, and affective reactivity**. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 10, 108-114. doi: 10.1016/j.jcbs.2018.09.006
- Blichfeldt, B. S., Mikkelsen, M., & Gram, M. (2015). **When it stops being food: The edibility, ideology, procrastination, objectification and internalization of household food waste**. *Food, Culture and Society*, 18(1), 89-105. doi: 10.2752/175174415X14101814953963
- Brehm, J. W., Wright, R. A., Solomon, S., Silka, L., & Greenberg, J. (1983). **Perceived difficulty, energization, and the magnitude of goal valence**. *Journal of Experimental Social Psychology*, 19(1), 21-48. doi: 10.1016/0022-1031(83)90003-3
- Carmo, I. S., & Barcellos, M. D. (2018). **Drivers and barriers to food waste reduction**. *British Food Journal*, 120(10), 2364-2387. <https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2017-0726>

- Chen, Z., Liu, P., Zhang, C., & Feng, T. (2020). **Brain morphological dynamics of procrastination: The crucial role of the self-control, emotional, and episodic prospection network.** *Cerebral Cortex*, 30(5), 2834-2853. doi: 10.1093/cercor/bhz278
- Churchill, G. A. (1999). *Marketing research* (7th ed.). Orlando, USA: The Dryden Press.
- Costa, M. F., Farias, S. A., & Angelo, C. F. (2018). **Chronic regulatory focus: Resist impulse consumption or let it happen?** *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 20, 619-637. doi: 10.7819/rbgn.voio.3954
- Díaz-Ruiz, R., Costa-Font, M., & Gil, J.M. (2018). **Moving ahead from food-related behaviours.** An alternative approach to understand household food waste generation. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1140-1151. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.148
- Dobernig, K., & Schanes, K. (2019). **Domestic spaces and beyond: Consumer food waste in the context of shopping and storing routines.** *International Journal of Consumer Studies*, 43(5), 480-489. doi: 10.1111/ijcs.12527
- Evans, D. (2011). **Blaming the consumer – Once again: The social and material contexts of everyday food waste practices in some English households.** *Critical Public Health*, 21(4), 429-440. doi: 10.1080/09581596.2011.608797
- Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. J. (2014). **Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste.** *Journal of Consumer Behaviour*, 13(6), 393-402. doi: 10.1002/cb.1488
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *The state of food security and nutrition in the world*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). **Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error.** *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. doi: 10.1177/002224378101800104
- Gamst-Klaussen, T., Steel, P., & Svartdal, F. (2019). **Procrastination and personal finances: Exploring the roles of planning and financial self-efficacy.** *Frontiers in Psychology*, 10, 775. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00775
- Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2014). **Identifying motivations and barriers to minimising household food waste.** *Resources, Conservation and Recycling*, 84, 15-23. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.12.005
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (2010). *Análise multivariada de dados* (6th ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.
- Harmon-Jones, E., Willoughby, C., Paul, K., & Harmon-Jones, C. (2020). **The effect of perceived effort and perceived control on reward valuation: Using the reward positivity to test a dissonance theory prediction.** *Biological Psychology*, 154, 107910. doi: 10.1016/j.biopsycho.2020.107910
- Hartmann, C., Dohle, S., & Siegrist, M. (2013). **Importance of cooking skills for balanced food choices.** *Appetite*, 65, 125-131. doi: 10.1016/j.appet.2013.01.016
- Hebrok, M., & Boks, C. (2017). **Household food waste: Drivers and potential intervention points for design – An extensive review.** *Journal of Cleaner Production*, 151, 380-392. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.069v
- Hesse, C., Kangur, K., & Hunt, A. R. (2020). **Decision making in slow and rapid reaching: Sacrificing success to minimize effort.** *Cognition*, 205(104426), 1-18. doi: 10.1016/j.cognition.2020.104426
- Holsteijn, F. Van, & Kemna, R. (2018). **Minimizing food waste by improving storage conditions in household refrigeration.** *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 25-31. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.012
- Ilyuk, V. (2018). **Like throwing a piece of me away: How online and in-store grocery purchase channels affect consumers' food waste.** *Journal of Retailing and Consumer Services*, 41, 20-30. doi: 10.1016/j.jretconser.2017.11.003
- Inzlicht, M., Shenav, A., & Olivola, C. Y. (2018). **The effort paradox: Effort is both costly and valued.** *Trends in Cognitive Sciences*, 22(4), 337-349. doi: 10.1016/j.tics.2018.01.007
- Jacobsen, L. F., Tudoran, A. A., & Martinez, M. G. (2020). **Examining trust in consumers as new food co-creators: Does the communicator matter?** *Food Quality and Preference*, 86, 104004. doi: 10.1016/j.foodqual.2020.104004
- Kallmuenzer, A., Peters, M., & Buhalis, D. (2019). **The role of family firm image perception in host-guest value co-creation of hospitality firms.** *Current Issues in Tourism*, 1-18. doi: 10.1080/13683500.2019.1611746
- Kameke, C. Von, & Fischer, D. (2018). **Preventing household food waste via nudging: An exploration of consumer perceptions.** *Journal of Cleaner Production*, 184, 32-40. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.131
- Kavanaugh, M., & Quinlan, J. J. (2020). **Consumer knowledge and behaviors regarding food date labels and food waste.** *Food Control*, 115, 107285. doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107285
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, USA: Guilford.
- Langan, R., & Kumar, A. (2019). **Time versus money: The role of perceived effort in consumers' evaluation of corporate giving.** *Journal of Business Research*, 99, 295-305. doi: 10.1016/j.jbusres.2019.02.016v
- Lee, K. C. L. (January, 2018). **Grocery shopping, food waste, and the retail landscape of cities: The case of Seoul.** *Journal of Cleaner Production*, 172, 325-334. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.085
- Lillemo, S. C. (2014). **Measuring the effect of procrastination and environmental awareness on households' energy-saving behaviours: An empirical approach.** *Energy Policy*, 66, 249-256. doi: 10.1016/j.enpol.2013.10.077
- Liu, G., Cheng, G., Hu, J., Pan, Y., & Zhao, S. (2020). **Academic self-efficacy and postgraduate procrastination: A moderated mediation model.** *Frontiers in Psychology*, 11, 1752. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01752
- Malhotra, N. K. (2012). *Pesquisa de marketing: Uma orientação aplicada*. São Paulo, SP: Editora Bookman.
- Marklinder, I. M., Lindblad, M., Eriksson, L. M., Finnson, A. M., & Lindqvist, R. (2004). **Home storage temperatures and consumer handling of refrigerated foods in Sweden.** *Journal of Food Protection*, 67(11), 2570-2577. doi: 10.4315/0362-028X-67.11.2570
- Marôco, J. (2014). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software e aplicações* (2ª ed.). Perô Pinheiro, Portugal: Report Number.
- Massar, S. A., Pu, Z., Chen, C., & Chee, M. W. (2020). **Losses motivate cognitive effort more than gains in effort-based decision making and performance.** *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 287. doi: 10.3389/fnhum.2020.00287
- Masson, M., Delarue, J., & Blumenthal, D. (2017). **An observational study of refrigerator food storage by consumers in controlled conditions.** *Food Quality and Preference*, 56, 294-300. doi: 10.1016/j.foodqual.2016.06.010

- Modig, E., Dahmén, M., & Colliander, J. (2014). **Consumer-perceived signals of 'creative' versus 'efficient' advertising: Investigating the roles of expense and effort.** *International Journal of Advertising*, 33(1), 137-154. doi: 10.2501/IJA-33-1-137-154
- Mohr, L. A., & Bitner, M. J. (1995). **The role of employee effort in satisfaction with service transactions.** *Journal of Business Research*, 32(3), 239-252. doi: 10.1016/0148-2963(94)00049-K
- Neubig, C. M., Vranken, L., Roosen, J., Grasso, S., Hieke, S., Knoepfle, S., ... Masento, N. A. (2020). **Action-related information trumps system information: Influencing consumers' intention to reduce food waste.** *Journal of Cleaner Production*, 261, 121126. doi: 10.3389/fnhum.2020.00287
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., & Ujang, Z. B. (2014). **The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste.** *Journal of Cleaner Production*, 76, 106-115. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.020
- Parfenova, A., & Romashova, S. (2019). **The role of procrastination in students' consumer behavior: Budget planning and impulse buying.** *International Journal of Sociology and Social Policy*, 40(1/2), 133-144. doi: 10.1108/IJSSP-10-2019-0199v
- Patra, D., Leishnam, P. T., Tanui, C. K., & Pradhan, A. K. (2020). **Evaluation of global research trends in the area of food waste due to date labeling using a scientometrics approach.** *Food Control*, 115, 107307. doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107307
- Porpino, G., Parente, J., & Wansink, B. (2015). **Food waste paradox: Antecedents of food disposal in low income households.** *International Journal of Consumer Studies*, 39(6), 619-629. doi: 10.1111/ijcs.12207
- Porpino, G., Wansink, B., & Parente, J. (2016). **Wasted positive intentions: The role of affection and abundance on household food waste.** *Journal of Food Products Marketing*, 22(7), 733-751. doi: 10.1080/10454446.2015.1121433
- Raats, M. M., Shepherd, R., & Sparks, P. (1995). **Including moral dimensions of choice within the structure of the theory of planned behavior.** *Journal of Applied Social Psychology*, 25(6), 484-494. doi: 10.1111/j.1559-1816.1995.tb01763.x
- Radzimska, M., Jakubowska, D., & Staniewska, K. (2016). **Consumer attitude and behaviour towards food waste.** *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 1(39). doi: 10.17306/JARD.2016.20
- Richter, B. (2017). **Knowledge and perception of food waste among German consumers.** *Journal of Cleaner Production*, 166, 641-648. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.08.009
- Romani, S., Grappi, S., Bagozzi, R. P., & Barone, A. M. (2018). **Domestic food practices: A study of food management behaviors and the role of food preparation planning in reducing waste.** *Appetite*, 121, 215-227. doi: 10.1016/j.appet.2017.11.093
- Rousou, Z., Amar, M., & Ayal, S. (2020). **The psychology of task management: The smaller tasks trap.** *Judgment and Decision Making*, 15(4), 586-599. doi: 10.1016/j.jergon.2016.09.011
- Russell, S. V., Young, C. W., Unsworth, K. L., & Robinson, C. (2017). **Bringing habits and emotions into food waste behaviour.** *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 107-114. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.06.007
- Schanes, K., Dobernig, K., & Gözet, B. (2018). **Food waste matters: A systematic review of household food waste practices and their policy implications.** *Journal of Cleaner Production*, 182, 978-991. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.030
- Stancu, V., Haugaard, P., & Lähteenmäki, L. (2016). **Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste.** *Appetite*, 96, 7-17. doi: 10.1016/j.appet.2015.08.025
- Steel, P. (2010). **Arousal, avoidant and decisional procrastinators: Do they exist?** *Personality and Individual Differences*, 48(8), 926-934. doi: 10.1016/j.paid.2010.02.025
- Tanaka, J. S. (1987). **"How big is big enough?": Sample size and goodness of fit in structural equation models with latent variables.** *Child Development*, 58(1), 134-146. doi: 10.2307/1130296
- Terpstra, M. J., Steenbekkers, L. P. A., Maertelaere, N. C. M. De, & Nijhuis, S. (2005). **Food storage and disposal: Consumer practices and knowledge.** *British Food Journal*, 107(7), 526-533. doi: 10.1108/00070700510606918
- Tuckman, B. W. (1990). *Measuring procrastination attitudinally and behaviorally.* Boston, USA: ERIC.
- Woensel, T. V., Donselaar, K. V., Broekmeulen, R., & Fransoo, J. (2007). **Consumer responses to shelf out-of-stocks of perishable products.** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37, 704-718. doi: 10.1108/09600030710840822
- Yen, C.-H., Teng, H.-Y., & Tzeng, J.-C. (2020). **Innovativeness and customer value co-creation behaviors: Mediating role of customer engagement.** *International Journal of Hospitality Management*, 88, 102514. doi: 10.1016/j.ijhm.2020.102514v
- Zanjani, S. H., Milne, G. R., & Miller, E. G. (2016). **Procrastinators' online experience and purchase behavior.** *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(5), 568-585. doi: 10.1007/s11747-015-0458-1
- Zeelenberg, M., & Dijk, E. Van. (1997). **A reverse sunk cost effect in risky decision making: Sometimes we have too much invested to gamble.** *Journal of Economic Psychology*, 18(6), 677-691. doi: 10.1016/S0167-4870(97)00029-9v
- Zhu, M., Bagchi, R., & Hock, S. J. (2019). **The mere deadline effect: Why more time might sabotage goal pursuit.** *Journal of Consumer Research*, 45(5), 1068-1084. doi: 10.1093/jcr/ucy030

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Marconi Freitas da Costa e Patrícia de Oliveira Campos trabalharam na conceitualização e abordagem teórica-metodológica. A revisão teórica foi conduzida pela Patrícia de Oliveira Campos e Poliana Nunes de Santana. A coleta de dados foi coordenada por Patrícia de Oliveira Campos. Participaram da análise de dados Marconi Freitas da Costa, Patrícia de Oliveira Campos e Poliana Nunes de Santana. Todos os autores participaram da redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido 31.05.2020. Aprovado 30.11.2020

Avaliado pelo sistema double blind review. Editores convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210505>

SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Food waste and performance measurement systems: A systematic review of the literature

Sistemas de medición de desempeño y desperdicio de alimentos: Una revisión sistemática de la literatura

Paulo Henrique Amorim Santos¹ | phas223@gmail.com | ORCID: 0000-0003-4735-7747

Roberto Antonio Martins¹ | ram@dep.ufscar.br | ORCID: 0000-0002-9168-1416

¹Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, SP, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise da produção científica da medição de desempenho e do desperdício de alimentos, bem como as tendências e os desafios no campo. O desperdício de alimentos contribui para aumentar a insegurança alimentar e consome recursos financeiros e naturais escassos. Entretanto, existem inúmeras dificuldades para medir o desperdício em nível agregado, e as várias formas utilizadas nas empresas não têm abordagem sistêmica. Uma revisão sistemática da literatura foi realizada com o uso de bibliometria para direcionar análise de conteúdo. Os resultados apontam para uma falta de artigos com ênfase nos sistemas de medição de desempenho voltados para toda a cadeia de suprimentos com enfoque em sustentabilidade, melhoria e aprendizagem. A aplicação de tecnologias digitais nos sistemas de medição de desempenho é uma tendência observada. Isso é uma janela de oportunidades para desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de quantificar melhor o desperdício de alimentos, que pode contribuir para a redução da insegurança alimentar.

PALAVRAS-CHAVE | Desperdício de alimentos, perda de alimentos, segurança alimentar, sistemas de medição de desempenho, revisão sistemática da literatura.

ABSTRACT

This paper aims to present an analysis of the scientific output on performance measurement and food waste as well as the trends and challenges in the field. Food waste increases food insecurity and misuses scarce natural and financial resources. However, there are many difficulties in measuring waste at the aggregate level, and the various ways used in companies lack a systemic approach. A systematic literature review was conducted using bibliometrics to guide the content analysis. The results indicate a lack of articles focusing on performance measurement systems for the whole supply chain with an emphasis on sustainability. The application of digital technologies to performance measurement systems is a trend that was observed. That opens an opportunity for research that aims to better quantify food waste and contribute to reduce food insecurity.

KEYWORDS | Food waste, food loss, performance measurement systems, food security, systematic literature review.

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis de la producción científica sobre la medición de desempeño y el desperdicio de alimentos, así como las tendencias y desafíos. El desperdicio de alimentos contribuye a aumentar la inseguridad alimentaria y consume los escasos recursos financieros y naturales. Sin embargo, existen innumerables dificultades para medir el desperdicio a nivel agregado y las diversas formas utilizadas en las empresas no tienen un enfoque sistémico. Se realizó una revisión sistemática utilizando bibliometría para dirigir el análisis de contenido. Los resultados apuntan a la falta de artículos con énfasis en sistemas de medición de desempeño dirigidos a toda la cadena de suministro con un enfoque en la sostenibilidad, la mejora y el aprendizaje. Se observa una tendencia a la aplicación de tecnologías digitales en los sistemas de medición de desempeño. Esto es una ventana de oportunidades para el desarrollo de investigaciones con el fin de cuantificar mejor el desperdicio de alimentos que puede contribuir a reducir la inseguridad alimentaria.

PALABRAS CLAVE | Desperdicio de alimentos, pérdida de alimentos, seguridad alimentaria, sistemas de medición de desempeño, revisión sistemática de la literatura.

INTRODUÇÃO

Os alimentos são desperdiçados em toda a cadeia de suprimentos, desde a produção agrícola e pecuária até o consumo final. Um dos primeiros estudos que estimou o desperdício de alimentos teve como foco o desperdício de água para produzir alimentos, e a estimativa foi que a metade da produção de alimentos é perdida (Lundqvist, Fraiture, & Molden, 2008). Já a estimativa global mais citada na literatura estima a perda em aproximadamente um terço dos alimentos produzidos para consumo humano. Isso equivale a cerca de 1,3 bilhão de toneladas por ano, enquanto se estima que mais de 820 milhões de pessoas passam fome (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011; Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2019). Outro estudo confirmou essa fração de perdas e desperdícios somente para alimentos de origem agrícola (Kummu et al., 2012). Contudo, a estimativa global está em processo de atualização pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Existe a previsão de que a população global se aproximará a 10 bilhões de pessoas até 2050, o que acarretará um aumento da necessidade de alimentos disponíveis para consumo (Searchinger et al., 2018). Embora o crescimento populacional ocorra principalmente nos países em desenvolvimento, os países desenvolvidos também enfrentam problemas de insegurança na distribuição de alimentos, com dificuldade para fornecer alimentos suficientes para todos os seus elos (Buzby & Hyman, 2012). Assim, não basta aumentar a produção e reduzir o desperdício, é necessário garantir a disponibilidade dos alimentos, bem como os acessos econômico e físico (FAO, 2008). Além disso, nesse cenário de aumento populacional, o uso eficiente dos terrenos agrícolas, água e a conservação da biodiversidade são um desafio global (Lundqvist et al., 2008; Tscharnkte et al., 2012).

Além disso, o desperdício de alimentos é importante por causa dos recursos financeiros e naturais despendidos na produção, armazenamento e transporte de alimentos (Buzby & Hyman, 2012; Gustavsson et al., 2011). Como exemplo, cita-se o grande consumo de água e petróleo todos os anos (Hall, Guo, Dore, & Chow, 2009; Lundqvist et al., 2008). Vale ressaltar que é vital considerar quais são os níveis realistas e desejáveis de consumo para a produção de alimentos, considerando a escassez de água (Lundqvist et al., 2008). A compreensão do valor dessas perdas é importante para reduzir o desperdício de alimentos e aumentar a eficiência das cadeias de suprimento alimentares. Além disso, existem externalidades negativas ao longo de todo o ciclo de vida que afetam a sociedade e o meio ambiente com emissões de gases de efeito estufa, poluição do ar e da água, erosão do solo, salinização e esgotamento de nutrientes (Buzby & Hyman, 2012).

Até 2009, pouca discussão foi dedicada à questão do desperdício de alimentos (Hall et al., 2009). As possíveis causas de desperdício de alimentos são numerosas e altamente dependentes do contexto socioeconômico e cultural em que os atores da cadeia alimentar operam (Cicatiello, Franco, Pancino, & Blasi, 2016). Existe uma dificuldade de quantificar o desperdício de alimentos ao nível nacional em praticamente todos os países (Hall et al., 2009). Os dados existentes são escassos, dispersos, de qualidade desconhecida ou representatividade limitada, o que torna imprescindível melhorar as bases de evidências e superar os desafios de coleta de dados (FAO, 2019). Esse é um desafio a ser superado para mensurar os indicadores “índice de perda de alimentos” (indicador 12.3.1.a) e “índice de desperdício de alimentos” (indicador 12.3.1.b) do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Consumo e Produção Responsável” da Agenda 2030 proposta pelos 193 países membros das Nações Unidas. A ONU reconhece que garantir a alimentação global sustentável é um dos desafios contemporâneos da humanidade, e reduzir o desperdício de alimentos é um de seus objetivos para alcançar um mundo mais sustentável até 2030 (Department of Economic and Social Affairs, 2016; West et al., 2014).

Se existe dificuldade de quantificar as perdas e os desperdícios no nível agregado, o mesmo é esperado para as cadeias de suprimentos e empresas. As medidas de desempenho utilizadas atualmente não ajudam a

identificar as causas do desperdício, uma vez que tratam apenas do custo, da eficiência e da disponibilidade (Kaipia, Dukovska-Popovska, & Loikkaken, 2013). É importante desenvolver mais investigações sobre o desempenho da cadeia de suprimentos sustentável (Kaipia et al., 2013). Todavia, esse panorama não mudou muito, uma vez que a gestão de desperdícios da cadeia de suprimentos agroalimentícia pode ser um novo e interessante subtópico da gestão sustentável de cadeias de suprimentos alimentícias (Luo, Ji, Qiu e Jia, 2018).

Não existe, na literatura, uma revisão sistemática que aborde o desperdício de alimentos sob a ótica de sistemas de medição de desempenho (SMDs). Neste estudo, SMD é o processo de definir objetivos, desenvolver um conjunto de medidas de desempenho, coletar, analisar, reportar, interpretar, revisar e agir em dados sobre o desempenho (Bititci, Bourne, Cross, Nudurupati, & Sang, 2018). Nesse contexto, duas questões de pesquisa são propostas:

- QP1: Qual é o atual estado da pesquisa científica relacionada aos sistemas de medição de desempenho no desperdício de alimentos?
- QP2: Quais são os desafios e as tendências na implantação dos sistemas de medição de desempenho no desperdício de alimentos?

Perante o exposto, o objetivo do artigo é, portanto, analisar criticamente a produção intelectual da medição de desempenho no desperdício de alimentos, verificando seu impacto e suas tendências a partir de uma revisão sistemática da literatura.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos que fundamentam este artigo são o desperdício de alimentos e os SMDs. A seguir, será apresentada uma breve fundamentação teórica sobre eles.

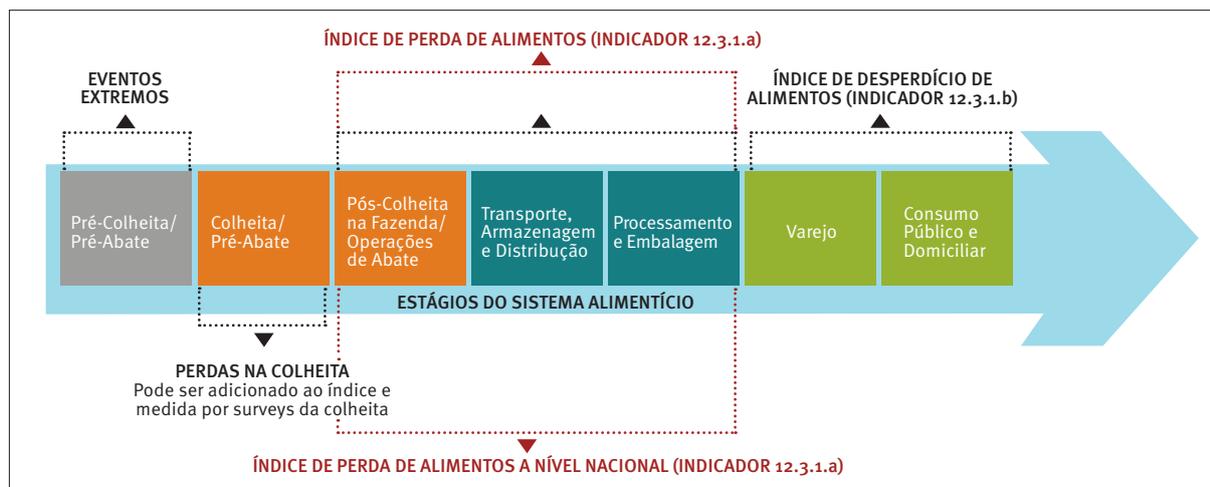
Desperdício de alimentos

As definições de perda e desperdício de alimentos não são universais na literatura (Buzby & Hyman, 2012). Perda de alimentos pode ser entendida como a diminuição da massa alimentar comestível, que é descartada ou degradada em diferentes estágios da cadeia de suprimento agroalimentar (Parfitt, Barthel, & Macnaughton, 2010). Já o desperdício de alimentos é uma fração da perda de alimentos, composta por resíduos de alta carga orgânica. Geralmente, os desperdícios são derivados do processamento de matérias-primas, resultando em produtos secundários na forma líquida ou sólida (Galanakis, 2012). Para outros autores, o desperdício são as perdas no final da cadeia de suprimentos alimentícia (varejo e consumo final), relacionadas aos comportamentos de varejistas e consumidores (Parfitt et al., 2010). Neste artigo, desperdício de alimentos inclui produtos de baixa qualidade (rejeitados pelo consumidor) e resíduos gerados durante o processamento (Waarts et al., 2011). Por fim, o desperdício de alimentos é medido apenas para produtos consumidos por humanos, excluindo alimentos para animais e partes de produtos não comestíveis (Parfitt et al., 2010).

Em 2015, as Nações Unidas publicaram 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 para conscientizar e orientar as ações da comunidade internacional nos próximos 15 anos (2016-2030). O Objetivo 12, “Consumo e Produção Responsável”, tem como principais indicadores o índice de perda de alimentos (Indicador 12.3.1.a) e o índice de desperdício de alimentos (Indicador 12.3.1.b). A Figura 1 apresenta as delimitações

da cadeia de suprimentos alimentícia considerados pelos índices, cujo objetivo é permitir que os formuladores de políticas analisem as tendências positivas e negativas do desperdício de alimentos em comparação ao ano-base para promover melhorias.

Figura 1. Escopo do índice de perda de alimentos ao longo da cadeia de suprimentos alimentícia



Fonte: FAO (2019).

A FAO disponibiliza a Plataforma Técnica de Medição e Redução de Perdas e Resíduos de Alimentos, que facilita a prevenção do desperdício de alimentos, e a redução e medição de resíduos nos níveis local, regional e nacional (FAO, 2017). Os países com maiores excedentes de alimentos também são aqueles que tendem a desperdiçar mais (Stuart, 2009). Nos países de renda média e alta, os alimentos são desperdiçados principalmente no estágio de consumo, o que significa que são descartados mesmo que ainda sejam adequados ao consumo humano. A porcentagem de alimentos produzidos desperdiçados antes mesmo de chegar ao varejo é estimada em 13,8 % (FAO, 2019). Baseada em uma amostra de 27 países europeus, a Comissão Europeia (CE) estima que 42% do desperdício de alimentos são produzidos pelas famílias, enquanto 39% ocorrem na indústria, 14%, no setor de serviços de alimentação e os 5% restantes, no varejo e distribuição (CE, 2010; Mirabella, Castellani, & Sala, 2014; Raak, Symmank, Zahn, Aschemann-Witzel, & Rohm, 2017). Aproximadamente de 30 a 40% dos alimentos são desperdiçados em países desenvolvidos e em desenvolvimento, embora as causas sejam muito diferentes (Godfray et al., 2010). Nos países de baixa renda, as perdas são muito maiores nos estágios imediatos da pós-colheita, enquanto, nos países desenvolvidos, o maior potencial para a redução de desperdício de alimentos cabe ao varejo, serviços de alimentação e à casa dos consumidores (Parfitt et al., 2010). Estima-se que os desperdícios na África do Sul seja de 9,04 milhões de toneladas por ano (Oelofse & Nahman, 2013) e, no Brasil, seja de 82,20 milhões de toneladas por ano (Dal'Magro & Talamini, 2019). Embora os alimentos sejam desperdiçados em todos os estágios da cadeia de suprimentos, a causa do desperdício de alimentos, muitas vezes, não surge necessariamente no mesmo estágio de percepção do desperdício (Raak et al., 2017).

Um alimento passa por várias etapas ao longo da cadeia de suprimentos, como produção de matérias-primas, processamento e distribuição aos consumidores. Um quarto dos alimentos produzidos é perdido ainda dentro da cadeia de suprimentos. Isso inclui danos físicos nos produtos ou embalagens, mordidas de insetos e ataque de microrganismos. Outras formas de desperdício são decorrentes de apagões, defeitos em equipamen-

tos, resíduos de operações técnicas, erro humano, limitações logísticas, regulamentações de higiene e causas presumíveis de riscos de segurança (Raak et al., 2017). Recentemente, uma grande parte do desperdício de alimentos foi atribuída à ineficácia das cadeias de frio (Jedermann, Nicometo, Uysal, & Lang, 2014). Vale destacar que os três principais grupos de alimentos, em termos de valor da perda de alimentos no final da cadeia, são: carne, aves e peixe (41%); vegetais (17%); e laticínios (14%) (Buzby & Hyman, 2012).

A redução do desperdício em cada etapa da cadeia de suprimentos poderá reduzir à metade a perda total na oferta. Isso auxiliaria a disponibilidade de alimentos para a demanda futura alimentar para aproximadamente um bilhão de pessoas (Kummu et al., 2012). O uso de tecnologias como identificação por radiofrequência pode ajudar a melhorar a gestão da cadeia de suprimentos, especialmente para bens perecíveis. Dados obtidos por sensores e tecnologias associadas à Internet das Coisas podem contribuir nas previsões de vida útil ao longo da cadeia de suprimentos.

Além de fatores sociais e dispêndio de recursos naturais e financeiros, o desperdício de alimentos causa grande impacto ambiental, afetando a sustentabilidade, um requisito importante na gestão das cadeias de suprimentos alimentares (Cicatiello et al., 2016; Kaipia et al., 2013). O desperdício de alimentos contribui para o consumo excessivo de água doce e combustíveis fósseis, que, juntamente com as emissões de metano e CO₂ da decomposição de alimentos, têm impacto nas mudanças climáticas globais (Hall et al., 2009). Os resíduos do processamento de alimentos também precisam ser tratados, minimizados e prevenidos, devido aos efeitos ambientais gerados no seu descarte (Galanakis, 2012). Os alimentos desperdiçados são tradicionalmente incinerados com outros resíduos para geração de calor ou energia (Kiran, Trzcinski, Ng, & Liu, 2014). Por outro lado, o desperdício de alimentos é considerado uma fonte barata de componentes valiosos, uma vez que a recuperação de compostos e a reciclagem deles na cadeia de suprimentos podem ser aditivos funcionais em outros produtos (Galanakis, 2012). A bioconversão de alimentos desperdiçados em energia (em termos de etanol, hidrogênio, metano e *biodiesel*) é economicamente viável e atrativa (Kiran et al., 2014). Como os alimentos desperdiçados precisam de processamento adicional antes de serem utilizados, a eficiência e os custos da produção poderiam ser melhorados com a intensificação da pesquisa e integração dos processos de fabricação de produtos de valor agregado (Mirabella et al., 2014).

Considerando as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômica e social), a hierarquia do desperdício de alimentos postula que a ordem de priorização deve ser prevenção, reutilização, reciclagem, recuperação e descarte (Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright, & Ujang, 2014). Um excedente de aproximadamente 30% da produção é necessário para compensar desperdícios, mas atualmente excede 50% (Papargyropoulou et al., 2014). Assim, o primeiro passo para uma resolução ao desperdício de alimentos é adotar uma abordagem mais sustentável de produção e consumo, combatendo a produção excedente e o desperdício de alimentos em toda a cadeia de suprimento de alimentos (Papargyropoulou et al., 2014).

Sistemas de medição de desempenho

A maioria das pesquisas relacionadas à medição e gestão de desempenho foi desenvolvida a partir do pressuposto de que as organizações operam em um ambiente estável e com base na teoria tradicional do controle (Wamba, Akter, Edwards, Chopin, & Gnanzou, 2015). Atualmente, as empresas operam em ambientes cada vez mais complexos que, muitas vezes, requerem alta capacidade competitiva para atender às exigências crescentes de desempenho em diversas dimensões. Além disso, o desempenho depende muito dos *stakeholders* e

da cadeia de suprimentos das organizações (Bititci et al., 2018; Bourne, Franco-Santos, Micheli, & Pavlov, 2018). Isso resultou numa evolução da medição de desempenho, do que de ser medido para gestão do desempenho, como usar a medição de desempenho para gerenciar as organizações, que foi acompanhada de uma proposta de mudança para o termo medição e gestão do desempenho (Bititci, Garengo, Dörfler, & Nudurupati, 2012; Bititci et al., 2018; Melnyk, Bititci, Platts, Tobias, & Andersen, 2014). Todavia, ainda persiste o uso do termo sistemas de medição de desempenho (SMDs).

Diversas áreas abordam a medição de desempenho (Bititci et al., 2018; Franco-Santos et al., 2007; Neely, 1999). Neste artigo, será utilizada a abordagem de Gestão de Operações, em que a medição de desempenho é o processo de quantificação ou qualificação da eficiência e eficácia da ação, que pode ocorrer no nível da tarefa, do processo, da organização e da cadeia de suprimentos (Bititci et al., 2018). Já a medida de desempenho é a métrica utilizada no processo de medição de desempenho para quantificar a eficiência e/ou eficácia da ação. Por fim, o SMD é o conjunto de processos e métricas utilizado para quantificar a eficiência e eficácia das ações (Neely, Gregory, & Platts, 1995).

O Quadro 1 apresenta as definições de Bititci et al. (2018), que ampliam as definições de Neely et al. (1995), com a adição da definição de gestão de desempenho.

Quadro 1. Definições-chave do campo

Conceito	Definição
Desempenho	Eficiência e/ou eficácia de uma ação
Medição de Desempenho	Avaliação qualitativa ou quantitativa da eficiência e/ou eficácia de uma ação
Sistema de Medição de Desempenho	Processo (ou processos) de definir objetivos, desenvolver um conjunto de medidas de desempenho, coletar, analisar, reportar, interpretar, revisar e agir em dados de desempenho (controles técnicos)
Gestão do Desempenho	Rotinas culturais e comportamentais que definem como usamos o sistema de medição de desempenho para gerenciar o desempenho de uma organização (controles sociais)

Fonte: Bititci et al. (2018).

Das diferentes definições de SMDs para empresas, Franco-Santos et al. (2007) extraíram as propriedades ou os elementos, denominados *recursos*; propósitos de uso ou funções, designados *papéis*; e diferentes conjuntos de ações, chamados de *processos*. Os recursos são essencialmente as medidas de desempenho (financeiras ou não financeiras) e a infraestrutura necessária para o sistema funcionar (manual ou digital). Os papéis são usos típicos, tais como medir o desempenho (geralmente para fins de controle), gerir a estratégia, comunicar o desempenho, influenciar o comportamento e proporcionar aprendizado e melhoria. Os processos são desenvolver as medidas de desempenho, coletar e processar os dados, gerenciar a informação, avaliar e premiar, e revisar o SMD. Esses autores recomendam que pesquisadores da área usem esses elementos para identificar e deixar claro qual é o foco e a contribuição de suas pesquisas.

Acerca dos processos dos SMDs, não existe consenso na literatura (Bititci & Nudurupati, 2002; Bourne, Mills, Wilcox, Neely, & Platts, 2000; Gutierrez, Scavarda, Fiorencio, & Martins, 2015; Helden, Johnsen, & Vakkuri, 2012;

Maestrini, Maccarrone, Caniato, & Luzzini, 2018; Nudurupati, Bititci, Kumar, & Chan, 2011). Em geral, os processos dos SMDs estão relacionados ao ciclo de vida do sistema (Gutierrez et al., 2015; Maestrini et al., 2018). Bourne et al. (2000) sugerem três processos: desenvolvimento, implantação e uso/revisão. Contudo, dada a importância de manter o sistema atualizado, Gutierrez et al. (2015) e Maestrini et al. (2018) sugerem separar o uso da revisão.

O uso da informação é um dos pilares dos SMDs e está relacionado intimamente com a cultura organizacional e o estilo de gestão. Ele pode ser utilizado de duas maneiras: uso diagnóstico para o controle, e uso interativo para a inovação e melhoria (Bititci, Mendibil, Nudurupati, Garengo, & Turner, 2006; Ferreira & Otley, 2009; Henri, 2006; Simons, 1995; Simons et al., 2000). O impacto final de um SMD depende de como as pessoas usam o sistema de maneira adequada (Hopwood, 1972; Nudurupati et al., 2011). A mudança de propósito do uso das informações de um SMD de controle (uso tradicional) para melhoria pode requerer uma mudança organizacional maior que somente a implantação ou revisão do sistema (Blenkinsop & Burns, 1992; Henri, 2006; Simons, 1995).

Os sistemas baseados em tecnologia de informação são fundamentais para o sucesso da implantação dos SMDs (Garengo, Nudurupati, & Bititci, 2007; Nudurupati et al., 2011), porém eles podem tornar-se uma barreira ao sucesso da implantação (Bourne, Neely, Mills, & Platts, 2003; Bourne, Neely, Platts, & Mills, 2002; Braz, Scavarda, & Martins, 2011; Gutierrez et al., 2015; Nudurupati et al., 2011). Quanto melhores forem os dados disponíveis e quanto mais precisas forem as informações, mais efetivamente o desempenho poderá ser alcançado se vinculado à estratégia de negócios (Sztmczak et al., 2018). Portanto, a confiabilidade da coleta e análise de dados e os investimentos em infraestrutura e recursos humanos são necessários para a medição e gestão do desempenho apropriadas (Mishra, Gunasekaran, Papadopoulos, & Dubey, 2018). Cada vez mais, os avanços tecnológicos apoiam os SMDs ao longo de seu ciclo de vida (Nudurupati, Tebboune, & Hardman, 2016). Contudo, o desafio para a medição e gestão do desempenho eficiente na era digital é duplo: adaptar-se à constante mudança do ambiente externo e gerenciar um grande volume de dados em formatos variados (Nudurupati et al., 2016). Assim, espera-se que a ubiquidade digital transforme a operação e o papel dos sistemas de medição e gestão do desempenho (Xu, He, & Li, 2014).

As cadeias de suprimentos são entendidas como sistemas complexos autônomos e interdependentes, compostas por empresas e unidades de negócios (Chan, 2011). O sucesso delas não resulta da agregação das operações individuais e do desempenho de cada empresa, mas das atividades integradas e adaptativas, bem como das relações entre as empresas (Bourne et al., 2018). De modo geral, os sistemas melhoram o desempenho entre as firmas indiretamente, melhorando a socialização entre as empresas (Cousins, Lawson, & Squire, 2008; Mahama, 2006). Conseqüentemente, as organizações precisam reorientar seus esforços de medição de desempenho para incorporar a avaliação de seu desempenho numa perspectiva mais ampla (Nudurupati et al., 2016). Assim, a integração de dados deve ser implantada dentro da estrutura de informação de toda a cadeia de suprimentos (Szymczak et al., 2018). O número de abordagens efetivas para a gestão do desempenho da cadeia de suprimentos está aumentando, devido à globalização econômica e ao aumento da competitividade (Rezaei, Shirazi, & Karimi, 2017).

MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado combina análise bibliométrica e análise de conteúdo da literatura (Luo et al., 2018; Morioka, Iritani, Ometto, & Carvalho, 2018; Lopes & Martins, 2021). A análise bibliométrica seguiu os passos

propostos por Zupic e Čater (2015): (1) definição do estudo: definição do objetivo, escolha de base de dados e definição de filtros a serem aplicados para delimitar a amostra; (2) compilação dos dados: seleção, coleta e tratamento de dados após a aplicação dos filtros definidos na primeira etapa; (3) análise: uso de *software* para análise bibliométrica e estatística; (4) visualização: escolha do método e *software* para visualização dos dados; e (5) interpretação: interpretação e disseminação dos resultados. A análise de conteúdo concentrou-se nas propostas de medição de desempenho para o desperdício de alimentos.

O índice científico Web of Science foi escolhido para a coleta de dados, pois os metadados dos documentos extraídos estão estruturados de maneira mais adequada ao processamento de dados. Para garantir a consistência e elegibilidade dos documentos, os seguintes princípios foram definidos:

- apenas artigos de periódicos, artigos de conferência, revisões e artigos em acesso antecipado foram considerados; e
- dada a inexistência de estudo similar, o filtro de tempo não foi aplicado.

A seguinte expressão de busca foi usada na base de dados: TS=(("performance measur*" OR "performance metric*" OR "key-performance indicator*" OR "measur* performance" OR "performance indicator*" OR "KPI*") AND ("food wast*" OR "food loss*" OR "waste* of food*" OR "waste* of the food*" OR "loss* of food*" OR "loss* of the food*")). A expressão de busca foi construída a partir da combinação de termos associados aos dois temas principais, desperdício de alimentos e SMDs. O símbolo * em alguns termos de busca pesquisados significa que o sufixo dessas palavras pode variar. Esse recurso foi utilizado para abranger as derivações dos termos de busca e aumentar o retorno de documentos.

A partir dos registros da amostra extraídos da Web of Science, foi utilizado o pacote R Bibliometrix, versão 3.0.0, para análise bibliométrica e análise multivariada, no ambiente RStudio, versão 1.2.5042 (Aria & Cuccurullo, 2017). Os gráficos e as tabelas foram elaborados com o uso do *software* Excel, versão 3.2.0. Finalmente, o *software* VOSViewer, versão 1.6.11, foi utilizado para a elaboração das redes sociais (Eck & Waltman, 2013).

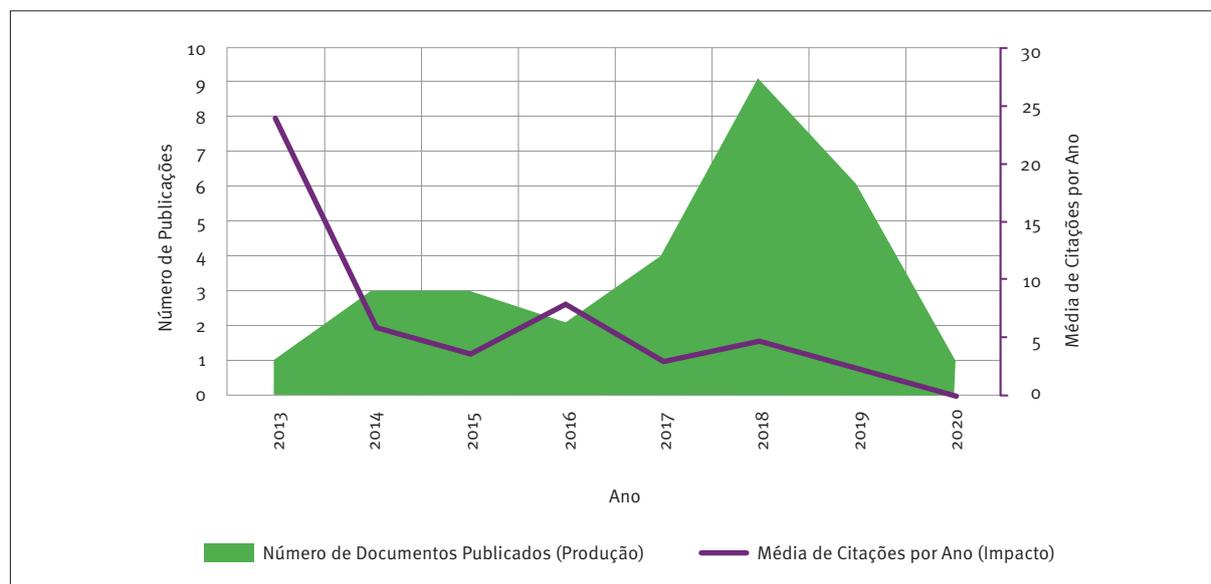
RESULTADOS

Análise bibliométrica

A análise bibliométrica permite identificar as principais publicações, o impacto delas, periódicos, e os temas das pesquisas relacionadas aos SMDs e ao desperdício de alimentos. A busca na WoS foi realizada em 25/5/2020 e resultou em um total de 29 documentos. Desses, 23 são classificados como artigos de periódico, dois, como artigos de congresso e quatro, como revisões. Esses documentos foram publicados em 19 fontes (periódicos e *proceedings* de conferências) entre 2013 e 2020.

A Figura 2 ilustra a produção científica e o impacto dela (em termo de citações). A produção é recente, impulsionada pelas ações da FAO (2013, 2014, 2015) e é mais expressiva desde 2016, com um pico em 2018. A respeito do impacto, a citação média em 2013 é a mais significativa (média de 23,9 citações por ano), e os valores subsequentes são decrescentes como esperado, visto que publicações recentes ainda não tiveram tempo para receber muitas citações.

Figura 2. Número de documentos publicados anualmente e média de citações por ano



A Tabela 1 detalha o impacto da produção científica, listando os documentos de maior impacto, em total de citações e total de citações por ano. [Brown e Li \(2013\)](#) têm o artigo mais citado (167 citações), e o de maior número de citações por ano (20,9). Isso explica o valor médio alto de impacto por ano em 2013 (Figura 2). [ElMekawy, Srikanth, Vanbroekhoven, Wever e Pant \(2014\)](#) seguem com 58 citações. Ambos os trabalhos estão relacionados com aplicação de biotecnologias na redução de desperdício de alimentos. [Soysal, Bloemhof-Ruwaard, Haijema e Vorst \(2018\)](#) (45 citações) e [Hertog, Uysal, McCarthy, Verlinden e Nicolaï \(2014\)](#) (41 citações) também se destacam, sendo Soysal o único autor com dois artigos publicados. Juntamente com [Pirani e Arafat \(2016\)](#) e [Steur, Wesana, Dora, Pearce e Gellynck \(2016\)](#), esses quatro artigos apresentam abordagens de gestão para o desperdício de alimentos.

Tabela 1. Artigos da amostra mais citados

Primeiro Autor	Ano	Periódico	TC ¹	TC* por Ano	Ranking TC* por Ano
BROWN D	2013	BIORESOURCE TECHNOL	167	20,9	1
ELMEKAWY A	2014	J POWER SOURCES	58	8,3	3
SOYSAL M	2018	COMPUT OPER RES	45	15,0	2
HERTOG MLATM	2014	PHILOS T R SOC A	41	5,9	5
PIRANI SI	2016	J CLEAN PROD	40	8,0	4
STEUR H	2016	WASTE MANAGE	23	4,6	7
CHARLEBOIS S	2015	INT J CULT TOUR HOSP	20	3,3	9
MANSER ND	2015	BIORESOURCE TECHNOL	17	2,8	10
MARTIN-RILO S	2015	J CLEAN PROD	17	2,8	10
MENNA F	2018	WASTE MANAGE	14	4,7	6
SUN H	2017	WASTE MANAGE	14	3,5	8

¹ A sigla TC refere-se ao total de citações de cada documento, dado extraído da base Web of Science.

Mudando o foco para os periódicos e *proceedings*, a Tabela 2 apresenta uma lista dos principais jornais que publicaram artigos da amostra. Dos 11 artigos mais citados (Tabela 1), sete foram publicados nesses periódicos, cujas áreas são Ciências Ambientais [CA], Engenharia de Produção [EP] e Energia [E]. *Journal of Cleaner Production* lidera a publicação de artigos da amostra, seguido por *Waste Management*. Apesar de não ser o periódico com maior número de publicações, *Bioresource Technology* é o que apresenta maior impacto (citações).

Tabela 2. Principais periódicos do campo

Periódico	Artigos	TC ¹	Índice h ²	Áreas ³	Editora
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	5	83	150	[CA] [EP] [E]	Elsevier BV
WASTE MANAGEMENT	4	60	127	[CA]	Elsevier Ltd.
BIORESOURCE TECHNOLOGY	3	193	251	[CA] [E]	Elsevier BV
SUSTAINABILITY	2	0	53	[CA] [EP]	MDPI Open Access Publishing

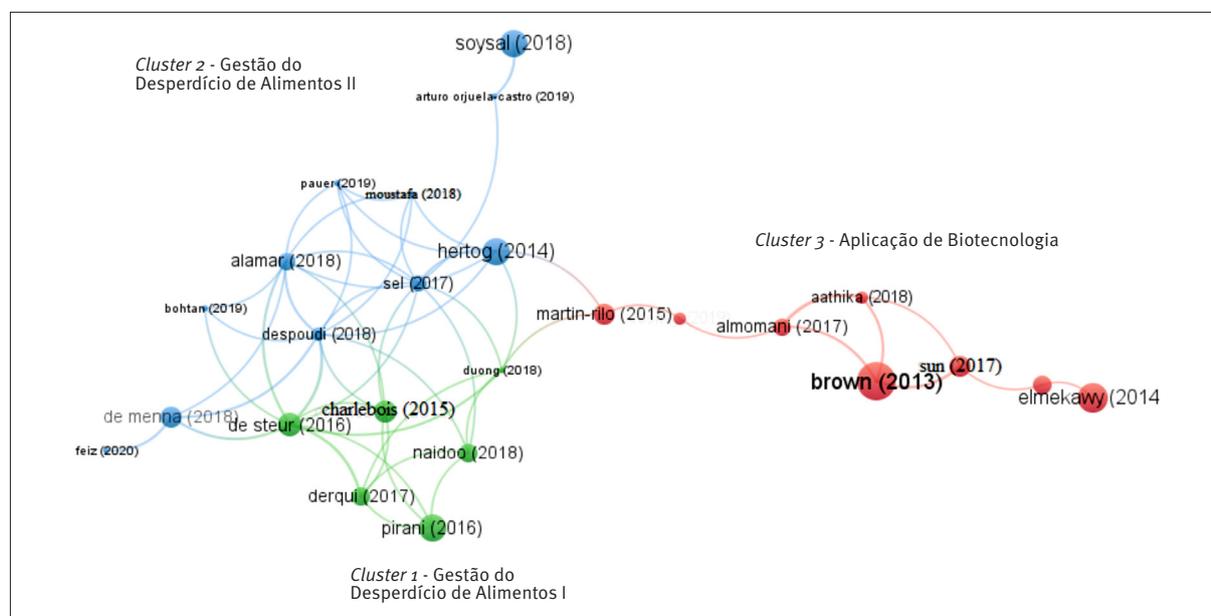
¹ TC é igual ao total de citações de cada documento.

² O índice de Hirsch (ou índice h) é uma estimativa da importância, significância e impacto da produção científica acumulada (Hirsch, 2005).

³ Áreas de pesquisa: [CA] – Ciências Ambientais; [EP] – Engenharia de Produção; e [E] – Energia.

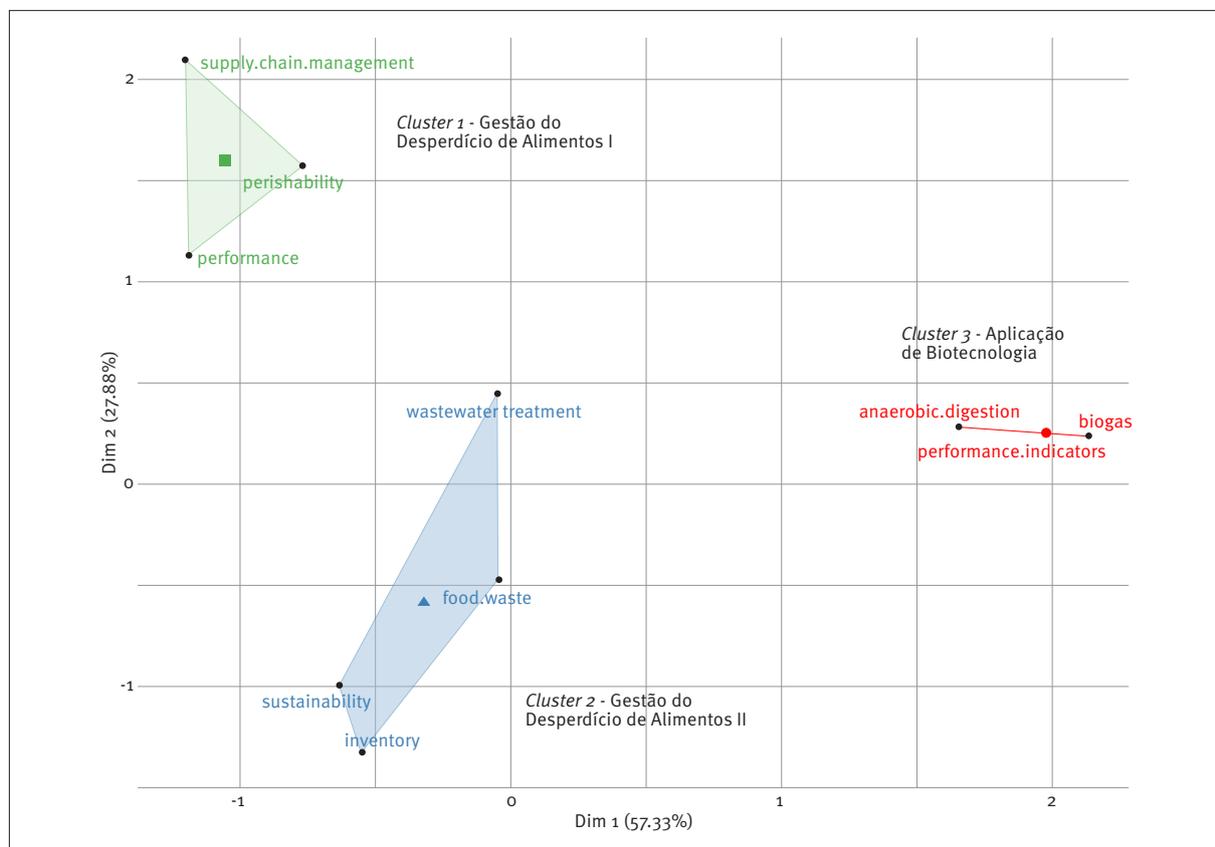
Para identificar os temas de pesquisa dos documentos da amostra, foi utilizada uma rede social de acoplamento bibliográfico, que permite identificar as similaridades entre os documentos a partir de seu referencial teórico (Zupic & Čater, 2015). Após o agrupamento, foi feita uma verificação das temáticas dos artigos a fim de nominar os *clusters*. Isso diferencia o método utilizado nesta pesquisa daquele utilizado por Luo et al. (2018) e Morioka et al. (2018), mas segue Lopes & Martins (2021). Na Figura 3, observam-se três *clusters* de documentos da amostra. Com base nos títulos dos documentos é possível identificar que os *clusters* 1 (verde) e 2 (azul) tratam de abordagens de gestão do desperdício de alimentos. Já o *cluster* 3 (vermelho) refere-se à aplicação de biotecnologia no desperdício de alimentos.

Figura 3. Redes de documentos por acoplamento bibliográfico

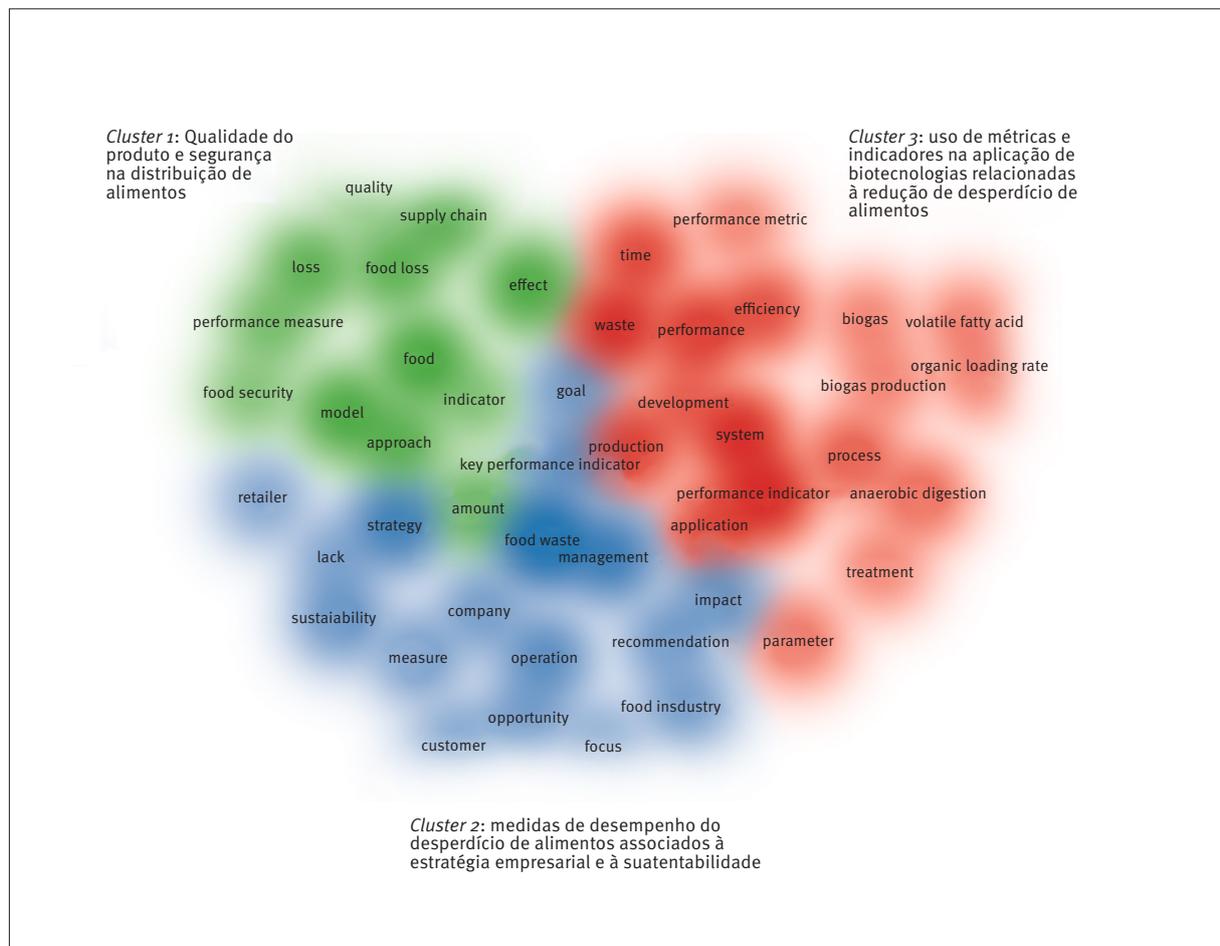


A análise das palavras-chave dos documentos permite mapear a estrutura conceitual de um campo com a criação um mapa aplicando análise de correspondência múltipla (Cobo, López Herrera, Herrera Viedma, & Herrera, 2011). A Figura 4 apresenta o mapa conceitual do campo com as palavras-chave utilizadas pelos autores, e são identificadas três linhas de pesquisa. A numeração dos *clusters* foi atribuída seguindo o padrão identificado na Figura 3: *cluster 1* na cor verde (*supply chain management*, *perishability* e *performance*); *cluster 2* na cor azul (*sustainability*, *inventory*, *wastewater treatment* e *food waste*); e *cluster 3* na cor vermelha (*anaerobic digestion*, *performance indicators* e *biogas*). Assim, a Figura 4 ajuda a diferenciar os *clusters* 1 e 2 identificados anteriormente (Figura 3).

Figura 4. Mapa conceitual do campo



Devido à pequena quantidade de artigos da amostra e para melhorar a compreensão dos temas de cada *cluster*, foi utilizada uma técnica de *text mining* nos *abstracts* dos documentos (Eck & Waltman, 2013). Essa análise também não foi utilizada por Luo et al. (2018), Morioka et al. (2018) e Lopes & Martins (2021), mas por Liboni, Cezarino, Jabbour, Oliveira e Stefanelli (2019). A Figura 5 ilustra os três *clusters* distintos que detalham os resultados anteriores (Figuras 3 e 4). Os *clusters* foram, assim, finalmente identificados como: medição de desempenho na cadeia de suprimentos alimentícia: qualidade do produto e segurança na distribuição de alimentos (*cluster 1* – cor verde); medidas de desempenho do desperdício de alimentos associadas à estratégia empresarial e à sustentabilidade (*cluster 2* – cor azul); e uso de métricas e indicadores na aplicação de biotecnologias relacionadas à redução de desperdício de alimentos (*cluster 3* – cor vermelha).

Figura 5. Mapa de co-ocorrência de termos por *text mining*

Análise de conteúdo dos *clusters*

A análise de conteúdo fornece detalhes do campo nos temas identificados: medição de desempenho na cadeia de suprimentos alimentícia e qualidade do produto e segurança na distribuição de alimentos (*cluster 1* – cor verde); medidas de desempenho do desperdício de alimentos associadas à estratégia empresarial e à sustentabilidade (*cluster 2* – cor azul); e uso de métricas e indicadores na aplicação de biotecnologias relacionadas à redução de desperdício de alimentos (*cluster 3* – cor vermelha). O foco da análise de conteúdo serão os *clusters* 1 e 2, uma vez que eles têm intrínseca associação com o desperdício de alimentos e medição de desempenho. O *cluster 3* envolve um conteúdo direcionado para uso de tecnologias para reduzir o desperdício de alimentos, que não é o foco deste artigo. Por isso, esse conteúdo não será tratado.

Medição de desempenho na cadeia de suprimentos alimentícia: qualidade do produto e segurança na distribuição de alimentos

Vários artigos da amostra abordam o papel da medição de desempenho para garantir a qualidade de produtos em toda a cadeia de suprimentos. Steur et al. (2016) mostram o potencial do uso do mapeamento de fluxo de

valor para identificar e reduzir o desperdício de alimentos e a retenção de nutrientes na cadeia de suprimentos. Esses autores apresentam o estado da arte da aplicação de práticas enxutas na indústria agroalimentar e identificam o *lead time* como o indicador de desempenho mais aplicável. Uma redução nessa medida de desempenho promove a satisfação das necessidades dos clientes por respostas mais rápidas à demanda, algo especialmente relevante para produtos perecíveis. Além disso, esses autores apontam que as principais ocorrências de desperdício são na etapa de processamento.

Naidoo e Gasparatos (2018) examinam os principais fatores para a adoção de estratégias de sustentabilidade ambiental no setor de varejo alimentício, com apresentação das estratégias mais comuns e as respectivas medidas de desempenho. Esses autores abordam o tema pela perspectiva de SMD. Os resultados sugerem que as principais motivações para os varejistas implantarem as estratégias sustentáveis são os benefícios econômicos esperados, principalmente por meio de redução no uso de recursos. Esses autores identificam a falta de estudos sobre as medidas de desempenho de sustentabilidade para o varejo, especialmente em países em desenvolvimento, e o uso de *big data* como fonte de informação para as estratégias sustentáveis e medição de desempenho.

Para lidar com o aumento de produção de alimentos decorrente do aumento populacional, o setor agrícola deve adotar novas tecnologias para atender à crescente demanda por alimentos. Duong, Wood e Wang (2018) estudam os três efeitos do estoque de alimentos perecíveis no desempenho: a demanda incerta do consumidor, a vida útil do produto e a perda de vendas. A partir de um modelo de simulação, o desempenho de diferentes cenários foi avaliado com uso de medidas não financeiras (estoque médio, taxa de abastecimento e proporção da variação de pedidos). A importância de cada medida de desempenho foi ponderada pelo método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), e o desempenho de todos os cenários foi avaliado e classificado pelo método *Data Envelopment Analysis* (DEA). Para esses autores, os gerentes devem considerar o uso de medidas de desempenho não financeiras como forma de melhorar o fluxo de comunicação ao longo da cadeia de suprimentos de produtos perecíveis. Por essa razão, eles recomendam a realização de pesquisas para identificar e analisar as possíveis estruturas de comunicação para promover a sustentabilidade nessas cadeias de suprimentos.

Já em relação ao desperdício de alimentos em serviços, Charlebois, Creedy e Massow (2015) identificam os principais determinantes do desperdício de alimentos em pontos de venda. A partir de um estudo de caso em uma conhecida cadeia de restaurantes no Canadá, esses autores fornecem uma perspectiva da relação entre o desperdício e os fatores como as práticas de cozinha, os serviços, a gestão de custos, a mitigação de riscos, o desenvolvimento de cardápios e o conhecimento técnico em hotelaria. Apesar de esses autores não utilizarem medidas de desempenho em sua pesquisa, eles identificam dimensões a serem medidas e a necessidade de usar métricas para uma análise mais profunda e a validação do estudo realizado.

Pirani e Arafat (2016) examinam o estado atual da gestão de desperdício de alimentos no setor hoteleiro dos Emirados Árabes Unidos. Esses autores mostram que os fatores que contribuem mais significativamente para a geração de desperdício de alimentos incluem o estilo e horário de atendimento, o tipo de alimento servido e a precisão na previsão de número de clientes. Com base nesses parâmetros, eles introduzem uma medida de desempenho agregada para avaliar a sustentabilidade do serviço, o “FRESH” (*Food waste Rating for Events vis-a-vis Sustainability in the Hospitality sector*). Essa métrica é calculada a partir de cinco outras medidas que refletem uma dimensão do processo de serviço de alimentação e influenciam a quantidade de alimentos desperdiçados. O FRESH permite a estabelecimentos, autoridades e clientes avaliarem independentemente a sustentabilidade dos serviços de alimentação.

Derqui e Fernandez (2017) desenvolvem diretrizes de padronização para auditoria e autoavaliação na medição do desperdício de alimentos em cantinas escolares. As principais medidas de desempenho foram obtidas de uma *survey* com escolas públicas, privadas e empresas terceirizadas. As métricas selecionadas foram: o número planejado de refeições vs. número real; o desperdício agregado por tipo de alimento; o número de bandejas sem desperdício; o destino de resíduos; e o custo de desperdício de alimentos. Em seguida, essas métricas foram utilizadas em quatro escolas. O estudo sugere que, embora haja pouca conscientização sobre a quantidade de alimentos desperdiçados nas cantinas, os gerentes e os funcionários se mostraram inclinados a implantar auditorias e ações para redução. Além disso, as instituições com foco em sustentabilidade alocam mais recursos para reduzir o desperdício de alimentos e, portanto, são mais propensas ao uso dessas medidas de desempenho.

Medidas de desempenho do desperdício de alimentos como suporte à estratégia empresarial e à sustentabilidade

Menna, Dietershagen, Loubiere e Vittuari (2018) abordam o ciclo de vida dos produtos alimentícios. A partir de diferentes aspectos da análise de custos do ciclo de vida, esses autores avaliam a gestão do desperdício dos alimentos e a valoração dos produtos. Contudo, essa perspectiva na gestão do desperdício de alimentos requer uma integração consistente entre a análise de ciclo de vida e os custos para evitar a escolha entre os impactos ambientais e econômicos. Assim, a interpretação dos resultados do custo do ciclo de vida do desperdício de alimentos deve levar em consideração o efeito de sistemas econômicos maiores.

Pauer, Wohner, Heinrich e Tacker (2019) fornecem uma visão geral dos métodos para avaliar a sustentabilidade ambiental de embalagens de alimentos, cuja função é proteger um alimento e aumentar o *shelf life* dele. O modelo proposto define três aspectos da sustentabilidade das embalagens alimentícias: os efeitos ambientais diretos; as perdas e os desperdícios de alimentos relacionados à embalagem; e circularidade. As principais medidas de desempenho de circularidade são:

- entrada: conteúdo reciclado; taxa de reutilização; conteúdo renovável;
- saída: reciclabilidade; taxa de reciclagem; taxa de produção de reciclagem; fator de *downcycling*; taxa de reutilização; compostabilidade;
- energia: parcela de energia renovável.

Feiz et al. (2020) oferecem recomendações para melhorar as modelagens e simulações de análise de ciclo de vida ao agregarem a análise de desempenho ambiental e econômico na produção de biogás a partir de resíduos alimentares. O método e as métricas sugeridas levam em consideração as múltiplas funções da produção de biogás a partir do desperdício de alimentos, como gestão de desperdício, transporte de energia renovável e reciclagem de nutrientes. Entre as medidas de desempenho utilizadas, estão: o rendimento efetivo de metano; o impacto climático; o equilíbrio energético; o potencial de reciclagem de nitrogênio; o potencial de reciclagem de fósforo; o aprimoramento de nitrogênio disponível na planta; e o custo do recurso.

Em relação à colaboração dentro da cadeia de alimentos, Alamar, Falagán, Aktas e Terry (2018) incentivam o desenvolvimento e a implantação de soluções coletivas para preservar melhor e utilizar os alimentos. Em geral, a qualidade dos dados disponíveis sobre o desperdício pós-colheita é questionável, de modo que as informações geradas com uso de medidas de desempenho podem ser imprecisas. Existe a necessidade de pesquisas dentro da cadeia de suprimentos, intercâmbio de conhecimentos e capacitação, para reduzir o desperdício de alimentos.

Sob a mesma perspectiva, [Despoudi, Papaioannou, Saridakis e Dani \(2018\)](#) examinam os efeitos de diferentes tipos de colaboração em relação ao desperdício de alimentos na pós-colheita. Além disso, os autores utilizam um modelo de medição para identificar o efeito dos diferentes tipos de colaboração no desperdício de alimentos. Os resultados sugerem que altos níveis de colaboração entre os produtores e as cooperativas estão associados aos baixos níveis de desperdício de alimentos. A relação entre colaboração e desempenho precisa ser pesquisada mais detalhadamente no contexto da cadeia de suprimentos alimentícia, pois é preciso identificar as melhores práticas para as colaborações duradouras.

Em relação ao desenvolvimento de modelos matemáticos, [Sel, Pınarbaşı, Soysal e Çimen \(2017\)](#) projetam uma cadeia de suprimentos de refeições que envolve a gestão da produção e de serviços. Para resolver os problemas de demanda, eles desenvolvem um modelo de programação estocástica, que considera as métricas como o desperdício total, a escassez total e o custo total de produção e distribuição. Para esses autores, tais métricas permitem avaliar o desempenho da cadeia de suprimentos em termos de sustentabilidade. O desperdício de alimentos está relacionado não apenas ao desempenho econômico, mas também aos impactos ambientais e sociais.

[Moustafa, Galal e El-Kilany \(2018\)](#) investigam estratégias dinâmicas de preços com o objetivo de maximizar a receita e minimizar o desperdício de alimentos para garantir a sustentabilidade. Um modelo de simulação por demanda estocástica é desenvolvido com base no preço e *shelf life* do produto. O efeito da reposição de estoque nas medidas de desempenho é analisado, e os resultados revelam a superioridade da precificação dinâmica sobre a estratégia de precificação fixa, em termos do lucro do varejista e desperdício de alimentos.

Já [Garcia-Garcia, Stone e Rahimifard \(2019\)](#) modelam o fluxo de desperdício para alcançar dois objetivos: fornecer dados sobre fabricação e desperdício de alimentos; e analisar as práticas existentes de gestão de desperdício de alimentos para a implantação de soluções alternativas de valoração. Quatro métricas foram escolhidas como as mais relevantes: ecoeficiência; ecointensidade; razão desperdício/produto; e razão desperdício/matérias-primas. A conclusão é que existem oportunidades significativas para valoração de resíduos de alimentos. Recomendações são feitas para um sistema aprimorado de gestão do desperdício de alimentos, com foco em oportunidades de valoração.

Outros trabalhos enfatizam maneiras para evitar o desperdício no transporte. [Hertog et al. \(2014\)](#) propõem um modelo de monitoramento da qualidade e validade de produtos perecíveis. Esses autores diferenciam o planejamento de uma cadeia de suprimentos tradicional com a proposta de uso de métricas relacionando a *shelf life* ao custo. Usando métricas de prazo de validade e qualidade do produto num sistema de monitoramento em tempo real, é possível obter respostas estratégicas para a gestão da cadeia de suprimentos. Um fator crítico identificado é a disposição de todos os agentes da cadeia em participar e compartilhar as informações.

[Soysal et al. \(2018\)](#) analisam os benefícios da colaboração relacionando-a à perecibilidade, ao uso de energia das operações de transporte e aos custos de logística com o desenvolvimento de um modelo de suporte à decisão. O modelo proposto permite analisar os benefícios da colaboração com as várias medidas de desempenho: as emissões; o tempo de condução; o custo total composto por roteamento; o inventário; e o custo de desperdício, dada a incerteza da demanda. Os resultados apontam que a colaboração horizontal entre os fornecedores contribui para a diminuição do custo total agregado e das emissões do sistema de logística.

[Orjuela-Castro, Orejuela-Cabrera e Adarme-Jaimes \(2019\)](#) apresentam um modelo matemático de roteamento de veículos para os alimentos altamente perecíveis, que considera uma frota de veículos heterogênea, custo fixo de transporte, custo variável por distância percorrida e custo de desperdício de frutas associado ao tempo de transporte. O modelo também leva em consideração a perecibilidade da fruta, em uma relação explícita com

o tempo de viagem e a capacidade do veículo. Os resultados mostram a necessidade de investigar modelos multiobjetivos, uma vez que as medidas de desempenho podem ser eficiência, qualidade e capacidade de resposta.

Bohtan, Mathiyazhagan e Vrat (2019) abordam a gestão de uma cadeia de alimentos com uso de objetivos de desempenho e produtividade para desenvolver um SMD para um sistema público de distribuição de alimentos na Índia. Como o transporte rápido é vital para reduzir o grau de perecibilidade, o SMD também classifica o desperdício de alimentos durante as várias etapas do transporte. O objetivo do sistema é avaliar a eficácia (atender os requisitos dos clientes) e a eficiência (economia dos recursos) da cadeia de suprimentos. Esses autores consideram a medição de desempenho e os estudos de melhoria fundamentais para a padronização e otimização de toda a cadeia de suprimentos.

O Quadro 2 apresenta um resumo sobre os aspectos dos sistemas de medição de desempenho encontrados nos artigos dos *clusters* 1 e 2. Cada artigo é analisado quanto à natureza da pesquisa (teórica ou empírica); medidas de desempenho (isoladas ou em conjuntos; econômicas ou de sustentabilidade); abordagem de sistema de medição de desempenho; escopo da medição de desempenho (elos da cadeia de suprimentos alimentícia de acordo com a Figura 1); uso da medição de desempenho (controle, estratégia, comunicação, influência no comportamento ou melhoria); e processos do SMD (seleção e *design* de medidas, coleta e manipulação de dados, gestão da informação, avaliação de desempenho e revisão dos sistemas). Essas duas últimas classificações são baseadas no estudo de Franco-Santos et al. (2007).

Quadro 2. Resumo sobre os aspectos da medição de desempenho nos *clusters* 1 e 2

Cluster	Artigo	Natureza da Pesquisa	Medidas de Desempenho	Sistema de Medição de Desempenho	Escopo da Medição de Desempenho	Uso da Medição de Desempenho	Processos da SMD
1	Pirani e Arafat (2016)	Empírica	Indicador de Sustentabilidade	Não aborda	Consumo Público e Domiciliar	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Duong et al. (2018)	Empírica	Conjunto de Indicadores de Sustentabilidade	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição ao Varejo	Melhoria	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Charlebois et al. (2015)	Empírica	Apenas as Fontes de Desperdício	Não aborda	Varejo	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Steur et al. (2016)	Teórica	Conjunto de Indicadores com Relações Causais na Dimensão Econômica	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição ao Consumo Público e Domiciliar	Melhoria	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Derqui e Fernandez (2017)	Empírica	Indicadores Sociais, Econômicos e de Sustentabilidades	Não aborda	Consumo Público e Domiciliar	Melhoria	Coleta e Manipulação de Dados
	Naidoo e Gasparatos (2018)	Teórica	Conjunto de Indicadores de Sustentabilidade	Sim	Varejo	Gestão Estratégica	Seleção e <i>Design</i> de Medidas Gestão da Informação

Continua

Quadro 2. Resumo sobre os aspectos da medição de desempenho nos *clusters* 1 e 2

Conclusão

Cluster	Artigo	Natureza da Pesquisa	Medidas de Desempenho	Sistema de Medição de Desempenho	Escopo da Medição de Desempenho	Uso da Medição de Desempenho	Processos da SMD
2	Hertog et al. (2014)	Teórica	Indicadores com Relações Causais na Dimensão Econômica	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição	Gestão Estratégica Comunicação	Seleção e <i>Design</i> de Medidas Coleta e Manipulação de Dados
	Alamar et al. (2018)	Teórica	Medidas com Relações Causais na Dimensão Econômica	Não aborda	Colheita/ Abate a Processamento e Embalagem	Melhoria	Coleta e Manipulação de Dados
	Soysal et al. (2018)	Empírica	Conjunto de Indicadores Econômicos e de Sustentabilidade	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição	Controle Comunicação	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Despoudi et al. (2018)	Empírica	Toneladas Desperdiçadas, como Indicador Econômico e de Sustentabilidade	Não aborda	Pós-Colheita/ Operações de Abate	Controle	Gestão da Informação
	Orjuela-Castro et al. (2019)	Empírica	Conjunto de Indicadores Econômicos	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição	Melhoria	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Feiz et al. (2020)	Empírica	Conjunto de Indicadores Econômicos e de Sustentabilidade	Não aborda	Processamento e Embalagem	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Sel et al. (2017)	Empírica	Conjunto de Indicadores Econômicos	Não aborda	Consumo Público e Domiciliar	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Menna et al. (2018)	Teórica	Conjunto de Indicadores Econômicos	Não aborda	Todos os Estágios da Cadeia de Suprimentos	Controle	Não identificado
	Moustafa et al. (2018)	Teórica	Conjunto de Indicadores Econômicos	Não aborda	Varejo	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Pauer et al. (2019)	Teórica	Conjunto de Indicadores de Sustentabilidade	Sim	Processamento e Embalagem	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas
	Bohtan et al. (2019)	Empírica	Conjunto de Indicadores com Relações Causais na Dimensão Econômica	Sim	Pós-Colheita/ Operações de Abate a Varejo	Controle Melhoria	Seleção e <i>Design</i> de Medidas Coleta e Manipulação de Dados
Garcia-Garcia et al. (2019)	Empírica	Conjunto de Indicadores de Sustentabilidade	Não aborda	Transporte, Armazenamento e Distribuição a Processamento e Embalagem	Controle	Seleção e <i>Design</i> de Medidas	

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Um primeiro ponto a analisar é a natureza de pesquisa adotada nos artigos (Quadro 2). A maioria dos artigos possui abordagem empírica (61,1%), enquanto os artigos teóricos podem ser classificados como revisões da literatura e modelagens ou simulações de caráter axiomático. Um segundo aspecto a analisar são as medidas de desempenho. Quando não são utilizadas isoladamente, são utilizadas em conjuntos de métricas cujo agrupamento não apresenta uma lógica clara. Muitas métricas, apesar de não financeiras, estabelecem relações causais como medidas econômicas para avaliar o impacto do desperdício e perda dos alimentos (Buzby & Hyman, 2012; Gustavsson et al., 2011; Hall et al., 2009). Uma exceção são Charlebois et al. (2015), que não utilizam medidas de desempenho, porém apontam as fontes de desperdício para as quais podem ser desenvolvidas métricas. Despoudi et al. (2018) utilizam somente uma medida de desempenho não financeira (quantidade de desperdício de alimentos) para analisar o desempenho econômico e de sustentabilidade. Já Pirani e Arafat (2016) propõem uma medida de desempenho agregada a partir de outras seis medidas, todas elas não financeiras.

Por essa razão, as medidas de desempenho utilizadas nos documentos da amostra estão associadas às dimensões financeira, sustentabilidade e ecofinanceira (Quadro 2). Uma exceção são Derqui e Fernandez (2017), que incluem as medidas de desempenho sociais, numa perspectiva *triple bottom line*. A predominância pela dimensão financeira pode ser observada no Quadro 2 (coluna “Medidas de Desempenho”), especialmente pelos artigos do *cluster* 2, que tratam das medidas de desempenho do desperdício de alimentos associadas à estratégia empresarial e à sustentabilidade. Apenas três artigos tratam a medição de desempenho com objetivo de propor medidas, sistemas e formas de usar, conforme a definição de SMD de Bititci et al. (2018). Esse resultado é preocupante porque os pesquisadores vêm tratando a medição de desempenho de maneira reduzida, com ênfase nas medidas de desempenho. Das 1.618 referências citadas nos documentos da amostra, Kaplan e Norton (1992), Neely et al. (1995), Kaplan e Norton (1995) e Bititci, Carrie e McDevitt (1997), autores reconhecidos sobre SMDs, são citados apenas uma vez. A falta de referencial específico da área de SMD pode explicar a abordagem estreita do tema pelos autores dos *clusters* 1 e 2.

Um terceiro ponto é o escopo da medição de desempenho que trata dos elos da cadeia de suprimentos abordados nos documentos da amostra (Quadro 2). Apenas Menna et al. (2018) apresentam uma perspectiva ampla que envolve todos os elos da cadeia de suprimentos alimentícia, como sugerido pela FAO (2019). A maioria dos artigos, principalmente os do *cluster* 1, aborda frações do final da cadeia de suprimentos (varejo e o consumo público e doméstico). Mesmo os autores que abordam SMD também o fazem com um escopo reduzido da cadeia de suprimentos imediata (um elo a montante ou jusante do elo coordenador). Naidoo e Gasparatos (2018) e Pauer et al. (2019) focam apenas um elo, enquanto Bohtan et al. (2019) consideram a parte intermediária da cadeia de suprimentos.

Um quarto ponto é o uso da medição de desempenho em que domina o uso para controle e melhoria (Quadro 2). Hertog et al. (2014) propõem o uso para gestão estratégica (ênfase em controle) e comunicação para outros elos da cadeia de suprimentos. Soysal et al. (2018) propõem usar para controle e comunicação especificamente com os fornecedores. Por fim, Bohtan et al. (2019) propõem utilizar para controle e melhoria. Apenas Bohtan et al. (2019) abordam o tema com uma perspectiva mais ampla de SMDs. Esse resultado corrobora a falta de uma abordagem ampla da medição de desempenho. Urge a necessidade de mudar os usos mais contemporâneos com foco no SMD e influenciar o comportamento dos agentes e pessoas. O uso também reforça a falta de abordagem de toda a cadeia de suprimentos, outro resultado alarmante.

Um quinto ponto são os processos de um SMD em que se observa a dominância da seleção e *design* de medidas. Essa dominância é consequência de a maioria dos artigos apresentar propostas de medidas de desempenho. Nenhum artigo trata exatamente do desenvolvimento de medidas, como proposto na literatura sobre medição de desempenho. [Derqui e Fernandez \(2017\)](#) e [Naidoo e Gasparatos \(2018\)](#) são exceções no *cluster 1* ao tratarem, respectivamente, da coleta e manipulação de dados e seleção e *design* de medidas e gestão da comunicação. De modo semelhante, no *cluster 2*, [Hertog et al. \(2014\)](#), [Alamar et al. \(2018\)](#) e [Bohtan et al. \(2019\)](#) tratam da coleta e manipulação de dados. [Despoudi et al. \(2018\)](#) são os únicos a abordarem a gestão da informação. Os outros processos dos SMDs (avaliação de desempenho e revisão dos sistemas) não são tratados nos documentos da amostra.

Um sexto e último ponto é a pouca menção da Indústria 4.0 e seus termos correlatos, como *smart manufacturing* ou digitalização, nos documentos da amostra. Somente [Naidoo e Gasparatos \(2018\)](#) afirmam que o varejo potencialmente poderia usar *big data* para melhorar o desempenho ambiental pela otimização da cadeia de suprimentos. [Hertog et al. \(2014\)](#) também reconhecem que a identificação por radiofrequência (do inglês, *radio frequency identification* – RFID) possibilitam rápida comunicação na cadeia de suprimentos e que o uso de sistemas ciberfísicos são requisitos essenciais para uma cadeia de suprimentos responsiva e flexível para redução de desperdícios. Não existe menção às tecnologias de comunicação com uso da computação em nuvem, *blockchain*, *machine learning*, *artificial intelligence* e *human machine interface*. Além disso, técnicas como manufatura aditiva, fábricas virtuais e gêmeos digitais também não foram encontradas nos artigos da amostra.

CONCLUSÕES

A partir da revisão sistemática realizada, com uso de análise bibliométrica e de conteúdo, pode-se responder à QP1: “Qual é o atual estado da pesquisa científica relacionada aos SMD no desperdício de alimentos?”. De uma maneira geral, nota-se que o atual estado da produção científica é incipiente e com baixo impacto. Apesar de todos os esforços da FAO/ONU, no nível das empresas e cadeias alimentícias, os autores dos documentos da amostra desenvolveram ou utilizaram as medidas de desempenho para avaliar o desempenho em modelos matemáticos ou em pesquisas empíricas e demonstrar o potencial de benefícios sustentáveis para fins econômicos. De uma forma geral, os artigos analisados seguem a recomendação da literatura sobre desperdícios de alimentos e procuram estabelecer essa conexão entre o desperdício de alimentos e recursos naturais com a dimensão financeira. As medidas de desempenho também são elementos da gestão dos resíduos e perdas de alimentos.

Acerca da QP2: “Quais são os desafios e as tendências na implantação dos sistemas de medição de desempenho no desperdício de alimentos?”, poucos artigos abordam a medição de desempenho com o objetivo de propor métricas, sistemas ou formas de uso. De um modo geral, o uso da medição de desempenho é dominado por controle, seguido de melhoria. Isso decorre, provavelmente de uma visão tradicional a ser superada pelo propósito de uso para melhoria e aprendizagem. Os processos dos SMDs mais abordados são os de seleção e *design* de métricas, enquanto os processos de avaliação de desempenho e revisão dos sistemas não são explorados. Essa ênfase é coerente com o enfoque mais nas medidas de desempenho do que nos SMD. Geralmente, as medidas de desempenho são usadas isoladamente com a predominância da dimensão financeira. Mesmo as métricas sustentáveis são, muitas vezes, utilizadas apenas para estabelecer relações causais com medidas financeiras. Esses resultados apontam para a necessidade de mudar a abordagem para usos voltados para a

gestão de desempenho, com foco em SMDs e na influência do comportamento dos agentes e pessoas. Por fim, entre os inúmeros desafios, o principal é mudar o enfoque para de medidas de desempenho para elos da cadeia de suprimentos para SMDs para a cadeia de suprimentos inteira. Tem-se, assim, uma janela de oportunidades para o desenvolvimento de pesquisa para reduzir os desperdícios e mitigar seus efeitos, contribuindo para a redução da insegurança alimentar.

Respondendo às questões de pesquisa propostas, várias oportunidades para estudos futuros surgem. A maioria dos artigos da amostra, principalmente os do *cluster 1*, aborda apenas frações do final da cadeia de suprimentos (varejo e o consumo público e doméstico). Mesmo os autores que abordam SMD também o fazem com um escopo reduzido da cadeia de suprimentos, geralmente a cadeia imediata. Assim, urgem pesquisas cujo escopo abarque toda a cadeia de suprimentos alimentícia. Além disso, os processos de coleta e manipulação de dados, e gestão da informação são pouco tratados nos artigos da amostra. Eles podem beneficiar-se das tecnologias digitais da Indústria 4.0. Explorar o potencial de cada tecnologia digital nesse contexto pode ser um caminho para mensurar com maior precisão o desperdício de alimentos da cadeia de suprimentos alimentícia inteira. Por último, o uso da informação sobre desempenho deve induzir comportamentos para reduzir os desperdícios, com mitigação dos efeitos ambientais e econômicos. Esse uso deve ser voltado para melhoria e aprendizado, com a aplicação intensiva de tecnologias digitais nos processos dos SMDs. A escolha de utilizar somente o índice científico Web of Science impôs uma limitação de cobertura, porque algum artigo pode ter ficado fora da amostra. Contudo, é de se esperar que a quantidade de artigos que poderiam fazer parte da amostra não altera substancialmente os resultados.

REFERÊNCIAS

- Alamar, M. D. C., Falagán, N., Aktas, E., & Terry, L. A. (2018). **Minimising food waste: A call for multidisciplinary research.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(1), 8-11. doi:10.1002/jsfa.8708
- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). **Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis.** *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. doi: 10.1016/j.joi.2017.08.007
- Bititci, U., Garengo, P., Dörfler, V., & Nudurupati, S. (2012). **Performance measurement: Challenges for tomorrow.** *International Journal of Management Reviews*, 14(3), 305-327. doi:10.1111/j.1468-2370.2011.00318.x
- Bititci, U., & Nudurupati, S. (2002). **Driving continuous improvement.** *Manufacturing Engineer*, 81(5), 230-235. doi:10.1049/me:20020506
- Bititci, U. S., Bourne, M., Cross, J. A., Nudurupati, S. S., & Sang, K. (2018). **Towards a theoretical foundation for performance measurement and management.** *International Journal of Management Reviews*, 20(3), 653-660. doi:10.1111/ijmr.12086
- Bititci, U. S., Carrie, A. S., & McDevitt, L. (1997). **Integrated performance measurement systems: A development guide.** *International Journal of Operations & Production Management*, 17(5), 522-534. doi:10.1108/01443579710167230
- Bititci, U. S., Mendibil, K., Nudurupati, S., Garengo, P., & Turner, T. (2006). **Dynamics of performance measurement and organisational culture.** *International Journal of Operations & Production Management*, 26(12), 1325-1350. doi:10.1108/01443570610710579
- Blenkinsop, S. A., & Burns, N. (1992). **Performance measurement revisited.** *International Journal of Operations & Production Management*, 12(10), 16-25. doi:10.1108/01443579210017213
- Bohtan, A., Mathiyazhagan, K., & Vrat, P. (2019). **Modeling the public distribution system: A PO-P approach.** *OPSEARCH*, 56(3), 1024-1066. doi:10.1007/s12597-019-00384-1
- Bourne, M., Franco-Santos, M., Micheli, P., & Pavlov, A. (2018). **Performance measurement and management: A system of systems perspective.** *International Journal of Production Research*, 56(8), 2788-2799. doi:10.1080/00207543.2017.1404159
- Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., & Platts, K. (2000). **Designing, implementing and updating performance measurement systems.** *International Journal of Operations & Production Management*, 20(7), 754-771. doi:10.1108/01443570010330739
- Bourne, M., Neely, A., Mills, J., & Platts, K. (2003). **Implementing performance measurement systems: A literature review.** *International Journal of Business Performance Management*, 5(1), 1-24. doi:10.1504/IJBPM.2003.002097

- Bourne, M., Neely, A., Platts, K., & Mills, J. (2002). **The success and failure of performance measurement initiatives: Perceptions of participating managers.** *International Journal of Operations & Production Management*, 22(11), 1288-1310. doi:10.1108/01443570210450329
- Braz, R. G. F., Scavarda, L. F., & Martins, R. A. (2011). **Reviewing and improving performance measurement systems: An action research.** *International Journal of Production Economics*, 133(2), 751-760. doi:10.1016/j.ijpe.2011.06.003
- Brown, D., & Li, Y. (2013). **Solid state anaerobic co-digestion of yard waste and food waste for biogas production.** *Bioresource Technology*, 127, 275-280. doi:10.1016/j.biortech.2012.09.081
- Buzby, J. C., & Hyman, J. (2012). **Total and per capita value of food loss in the United States.** *Food Policy*, 37(5), 561-570. doi:10.1016/j.foodpol.2012.06.002
- Chan, H. K. (2011). **Supply chain systems: Recent trend in research and applications.** *IEEE Systems Journal*, 5(1), 2-5. doi:10.1109/jsyst.2010.2100191
- Charlebois, S., Creedy, A., & Massow, M. von. (2015). **"Back of house" – Focused study on food waste in fine dining: The case of Delish restaurants.** *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 9(3), 278-291. doi:10.1108/ijcthr-12-2014-0100
- 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. doi:10.1016/j.jretconser.2016.01.004
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). **Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools.** *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382-1402. doi:10.1002/asi.21525
- Comissão Europeia. (2010). **Preparatory study on food waste across EU 27.** Available at https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf
- Cousins, P. D., Lawson, B., & Squire, B. (2008). **Performance measurement in strategic buyer-supplier relationships.** *International Journal of Operations & Production Management*, 28(3), 238-258. doi:10.1108/01443570810856170
- Dal'Magro, G. P., & Talamini, E. (2019). **Estimating the magnitude of the food loss and waste generated in Brazil.** *Waste Management & Research*, 37(7), 706-716. doi:10.1177/0734242X19836710
- Derqui, B., & Fernandez, V. (2017). **The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment.** *Waste Management*, 69, 431-444. doi:10.1016/j.wasman.2017.07.030v
- Department of Economic and Social Affairs, UN (2016). **Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.** Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Despoudi, S., Papaioannou, G., Saridakis, G., & Dani, S. (2018). **Does collaboration pay in agricultural supply chain? An empirical approach.** *International Journal of Production Research*, 56(13), 4396-4417. doi:10.1080/00207543.2018.1440654
- Duong, L. N., Wood, L. C., & Wang, W. Y. (2018). **Effects of consumer demand, product lifetime, and substitution ratio on perishable inventory management.** *Sustainability*, 10(5), 1559. doi: 10.3390/su10051559
- Eck, N. J. Van, & Waltman, L. (2013). **VOSviewer manual.** Retrieved from <https://www.vosviewer.com/download/f-33t2.pdf>
- ElMekawy, A., Srikanth, S., Vanbroekhoven, K., Wever, H. De, & Pant, D. (2014). **Bioelectro-catalytic valorization of dark fermentation effluents by acetate oxidizing bacteria in bioelectrochemical system (BES).** *Journal of Power Sources*, 262, 183-191. doi:10.1016/j.jpowsour.2014.03.111
- Feiz, R., Johansson, M., Lindkvist, E., Moestedt, J., Pålédal, S. N., & Svensson, N. (2020). **Key performance indicators for biogas production: Methodological insights on the life-cycle analysis of biogas production from source-separated food waste.** *Energy*, 200, 117462. doi:10.1016/j.energy.2020.117462
- Ferreira, A., & Otley, D. (2009). **The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis.** *Management Accounting Research*, 20(4), 263-282. doi:10.1016/j.mar.2009.07.003
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2008). **An introduction to the basic concepts of food security.** Retrieved from <https://www.fao.org/3/a-al936e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). **Food wastage footprint: Impacts on natural resources.** Retrieved from <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). **Mitigation of food wastage: Societal costs and benefits.** Retrieved from <https://www.fao.org/3/a-i3989e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). **The state of food and agriculture.** Retrieved from <https://www.fao.org/3/a-i4910e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). **Save food: Global initiative on food loss and waste reduction.** Retrieved from <https://www.fao.org/3/a-i7657e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). **The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction.** Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca603oen/ca603oen.pdf>
- Franco-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., ... Neely, A. (2007). **Towards a definition of a business performance measurement system.** *International Journal of Operations & Production Management*, 27(8), 784-801. doi:10.1108/01443570710763778
- Galanakis, C. M. (2012). **Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications.** *Trends in Food Science & Technology*, 26(2), 68-87. doi: 10.1016/j.tifs.2012.03.003

- Garcia-Garcia, G., Stone, J., & Rahimifard, S. (2019). **Opportunities for waste valorisation in the food industry: A case study with four UK food manufacturers.** *Journal of Cleaner Production*, 211, 1339-1356. doi:10.1016/j.jclepro.2018.11.269
- Garengo, P., Nudurupati, S., & Bititci, U. (2007). **Understanding the relationship between PMS and MIS in SMEs: An organizational life cycle perspective.** *Computers in Industry*, 58(7), 677-686. doi:10.1016/j.compind.2007.05.006
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). **Food security: The challenge of feeding 9 billion people.** *Science*, 327(5967), 812-818. doi:10.1126/science.1185383
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. Van, & Meybeck, A. (2011). **Global food losses and food waste.** Retrieved from <http://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>
- Gutierrez, D. M., Scavarda, L. F., Fiorencio, L., & Martins, R. A. (2015). **Evolution of the performance measurement system in the logistics department of a broadcasting company: An action research.** *International Journal of Production Economics*, 160, 1-12. doi:10.1016/j.ijpe.2014.08.012
- Hall, K. D., Guo, J., Dore, M., & Chow, C. C. (2009). **The progressive increase of food waste in America and its environmental impact.** *PLoS One*, 4(11), e7940. doi:10.1371/journal.pone.0007940
- Helden, G. J. V. Van, Johnsen, Å., & Vakkuri, J. (2012). **The life-cycle approach to performance management: Implications for public management and evaluation.** *Evaluation*, 18(2), 159-175. doi:10.1177/1356389012442978
- Henri, J. F. (2006). **Organizational culture and performance measurement systems.** *Accounting, Organizations and Society*, 31(1), 77-103. doi: 10.1016/j.aos.2004.10.003
- Hertog, M. L., Uysal, I., McCarthy, U., Verlinden, B. M., & Nicolaï, B. M. (2014). **Shelf life modelling for first-expired-first-out warehouse management.** *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 372(2017), 20130306. doi:10.1098/rsta.2013.0306
- Hirsch, J. E. (2005). **An index to quantify an individual's scientific research output.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572. doi:10.2307/4152261
- Hopwood, A. G. (1972). **An empirical study of the role of accounting data in performance evaluation.** *Journal of Accounting Research*, 10, 156-182. doi:10.2307/2489870
- Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I., & Lang, W. (2014). **Reducing food losses by intelligent food logistics.** *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 372(2017), 20130302. doi:10.1098/rsta.2013.0302
- Kaipia, R., Dukovska-Popovska, I., & Loikkanen, L. (2013). **Creating sustainable fresh food supply chains through waste reduction.** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(3), 262-276. doi:10.1108/IJPDLM-11-2011-0200
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). **The balanced scorecard: Measures that drive performance.** *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79. Retrieved from <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=9161>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1995). **Putting the balanced scorecard to work.** In D. G. Shaw, C. E. Schneier, R. W. Beatty, & L. S. Baird (Eds.), *Performance measurement, management, and appraisal sourcebook* (Vol. 66, pp. 66-79). Amherst, USA: Human Resource Development.
- Kiran, E. U., Trzcinski, A. P., Ng, W. J., & Liu, Y. (2014). **Bioconversion of food waste to energy: A review.** *Fuel*, 134, 389-399. doi:10.1016/j.fuel.2014.05.074
- Kummu, M., Moel, H. De, Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., & Ward, P. J. (2012). **Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use.** *Science of the Total Environment*, 438, 477-489. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.08.092
- Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Jabbour, C. J. C., Oliveira, B. G., & Stefanelli, N. O. (2019). **Smart industry and the pathways to HRM 4.0: Implications for SCM.** *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 124-146. doi:10.1108/SCM-03-2018-0150
- Lopes, M. A., & Martins, R. A. (2021). **Mapping the impacts of Industry 4.0 on performance measurement systems".** *IEEE Latin America Transactions*, 19(11), 1912-1923. Retrieved from <https://latam.ieee.org/index.php/transactions/article/view/4807>
- Lundqvist, J., Fraiture, C. de, & Molden, D. (2008). **Saving water: From field to fork: Curbing losses and wastage in the food chain.** Stockholm, Sweden: Stockholm International Water Institute. Retrieved from https://www.siwi.org/wp-content/uploads/2015/09/PB_From_Filed_to_fork_2008.pdf
- Luo, J., Ji, C., Qiu, C., & Jia, F. (2018). **Agri-food supply chain management: Bibliometric and content analyses.** *Sustainability*, 10(5), 1573. doi:10.3390/su10051573
- Maestrini, V., Maccarrone, P., Caniato, F., & Luzzini, D. (2018). **Supplier performance measurement systems: Communication and reaction modes.** *Industrial Marketing Management*, 74, 298-308. doi: 10.1016/j.indmarman.2018.07.002
- Mahama, H. (2006). **Management control systems, cooperation and performance in strategic supply relationships: A survey in the mines.** *Management Accounting Research*, 17(3), 315-339. doi: 10.1016/j.mar.2006.03.002
- Melnik, S. A., Bititci, U., Platts, K., Tobias, J., & Andersen, B. (2014). **Is performance measurement and management fit for the future?** *Management Accounting Research*, 25(2), 173-186. doi:10.1016/j.mar.2013.07.007
- Menna, F. De, Dietershagen, J., Loubiere, M., & Vittuari, M. (2018). **Life cycle costing of food waste: A review of methodological approaches.** *Waste Management*, 73, 1-13. doi:10.1016/j.wasman.2017.12.032

- Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2014). **Current options for the valorization of food manufacturing waste: A review.** *Journal of Cleaner Production*, 65, 28-41. doi:10.1016/j.jclepro.2013.10.051
- Mishra, D., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., & Dubey, R. (2018). **Supply chain performance measures and metrics: A bibliometric study.** *Benchmarking: An International Journal*, 25 (3), 932-967. doi:10.1108/BIJ-08-2017-0224
- Morioka, S. N., Iritani, D. R., Ometto, A. R., & Carvalho, M. M. D. (2018). **Revisão sistemática da literatura sobre medição de desempenho de sustentabilidade corporativa: Uma discussão sobre contribuições e lacunas.** *Gestão & Produção*, 25(2), 284-303. doi:10.1590/0104-530x2720-18
- Moustafa, G. Y., Galal, N. M., & El-Kilany, K. S. (2018, December). **Sustainable dynamic pricing for perishable food with stochastic demand.** In IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). Bangkok, Thailand.
- Naidoo, M., & Gasparatos, A. (2018). **Corporate environmental sustainability in the retail sector: Drivers, strategies and performance measurement.** *Journal of Cleaner Production*, 203, 125-142. doi:10.1016/j.jclepro.2018.08.253
- Neely, A. (1999). **The performance measurement revolution: Why now and what next?** *International Journal of Operations & Production Management*, 19(2), 205-228. doi:10.1108/01443579910247437
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). **Performance measurement system design: A literature review and research agenda.** *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80-116. doi:10.1108/01443579510083622
- Nudurupati, S. S., Bititci, U. S., Kumar, V., & Chan, F. T. (2011). **State of the art literature review on performance measurement.** *Computers & Industrial Engineering*, 60(2), 279-290. doi:10.1016/j.cie.2010.11.010
- Nudurupati, S. S., Tebboune, S., & Hardman, J. (2016). **Contemporary performance measurement and management (PMM) in digital economies.** *Production Planning & Control*, 27(3), 226-235. doi:10.1080/09537287.2015.1092611
- Oelofse, S. H., & Nahman, A. (2013). **Estimating the magnitude of food waste generated in South Africa.** *Waste Management & Research*, 31(1), 80-86. doi:10.1177/0734242X12457117
- Orjuela-Castro, J. A., Orejuela-Cabrera, J. P., & Adarme-Jaimes, W. (2019). **Last mile logistics in mega-cities for perishable fruits.** *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), 318-327. doi:10.3926/jiem.2770
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., & Ujang, Z. bin. (2014). **The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste.** *Journal of Cleaner Production*, 76, 106-115. doi:10.1016/j.jclepro.2014.04.020
- Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). **Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050.** *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065-3081. doi:10.2307/20752997
- Pauer, E., Wohner, B., Heinrich, V., & Tacker, M. (2019). **Assessing the environmental sustainability of food packaging: An extended life cycle assessment including packaging-related food losses and waste and circularity assessment.** *Sustainability*, 11(3), 925. doi:10.3390/su11030925
- Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2016). **Reduction of food waste generation in the hospitality industry.** *Journal of Cleaner Production*, 132, 129-145. doi:10.1016/j.jclepro.2015.07.146
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J., & Rohm, H. (2017). **Processing-and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain.** *Waste Management*, 61, 461-472. doi:10.1016/j.wasman.2016.12.027
- Rezaei, M., Shirazi, M. A., & Karimi, B. (2017). **IoT-based framework for performance measurement.** *Industrial Management & Data Systems*, 117(4), 688-712. doi:10.1108/IMDS-08-2016-0331
- Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J., Dumas, P., & Matthews, E. (2018). **Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050.** World Resources Institute. Retrieved from <https://www.wri.org/research/creating-sustainable-food-future>
- Sel, Ç., Pınarbaşı, M., Soysal, M., & Çimen, M. (2017). **A green model for the catering industry under demand uncertainty.** *Journal of Cleaner Production*, 167, 459-472. doi:10.1016/j.jclepro.2017.08.100
- Simons, R., Russ-Eft, D., Preskill, H., Tejada, R. A., Negrini, S. D., Corrales, M. M., ... Román, I. (2000). **Performance measurement and control systems for implementing strategy** (N. D10 276). Tegucigalpa, Honduras: IICA.
- Simons, T. (1995). **Top management team consensus, heterogeneity, and debate as contingent predictors of company performance: The complementarity of group structure and process.** In *Academy of Management Proceedings*, 1995(1), 62-66. doi:10.5465/AMBPP.1995.17536282
- Soysal, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Haijema, R., & Vorst, J. G. van der. (2018). **Modeling a green inventory routing problem for perishable products with horizontal collaboration.** *Computers & Operations Research*, 89, 168-182. doi:10.1016/j.cor.2016.02.003
- Steur, H. De, Wesana, J., Dora, M. K., Pearce, D., & Gellynck, X. (2016). **Applying value stream mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review.** *Waste Management*, 58, 359-368. doi:10.1016/j.wasman.2016.08.025
- Stuart, T. (2009). **Waste: Uncovering the global food scandal.** W. W. Norton & Company. New York, Estados Unidos.
- Szymczak, M., Ryciuk, U., Leończuk, D., Piotrowicz, W., Witkowski, K., Nazarko, J., & Jakuszewicz, J. (2018). **Key factors for information integration in the supply chain—measurement, technology and information characteristics.** *Journal of Business Economics and Management*, 19(5), 759-776. doi:10.3846/jbem.2018.6359

- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., ... Whitbread, A. (2012). **Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification**. *Biological Conservation*, 151(1), 53-59. doi:10.1016/j.biocon.2012.01.068
- Waarts, Y. R., Eppink, M., Oosterkamp, E. B., Hiller, S. R. C. H., Sluis, A. A. Van Der, & Timmermans, T. (2011). *Reducing food waste: Obstacles experienced in legislation and regulations* (N. 2011-059). Landbouw-Economisch Instituut (LEI), Wageningen University and Research Centre (WUR). Wageningen, Países Baixos.
- Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). **How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study**. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246. doi:10.1016/j.ijpe.2014.12.031
- West, P. C., Gerber, J. S., Engstrom, P. M., Mueller, N. D., Brauman, K. A., Carlson, K. M., ... Siebert, S. (2014). **Leverage points for improving global food security and the environment**. *Science*, 345(6194), 325-328. doi:10.1126/science.1246067
- Xu, L., He, W., & Li, S. (2014). **Internet of things in industries: A survey**. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233-2243. doi:10.1109/TII.2014.2300753
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). **Bibliometric methods in management and organization**. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. doi:10.1177/1094428114562629

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Paulo Henrique Amorim Santos e Roberto Antonio Martins trabalharam na conceitualização e abordagem teórica-metodológica. Os autores conduziram juntos a revisão teórica, a coleta e a análise de dados. Ambos participaram da redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido em 20.04.2020. Aprovado em 31.03.2021

Avaliado pelo processo *double-blind review*. Editores convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210506x>

RESILIÊNCIA IMPACTA A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS? AVANÇANDO O DEBATE

Does resilience impact food waste? Moving the debate on

¿La resiliencia afecta la reducción del desperdicio de alimentos? Avanzando en el debate

Flávio Henrique de Oliveira Costa^{1,2} | flaviocosta91@hotmail.com | ORCID: 0000-0001-5662-8858

Camila Colombo Moraes^{3,2} | camila.cmoraes@hotmail.com | ORCID: 0000-0002-1099-6812

Andrea Lago da Silva² | deialago@ufscar.br | ORCID: 0000-0003-3849-9698

Carla Roberta Pereira⁴ | pereiracr2@gmail.com | ORCID: 0000-0001-5213-3671

Ivete Delai² | ivete@dep.ufscar.br | ORCID: 0000-0001-6367-0181

Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour⁵ | blopesdesousajabbour@lincoln.ac.uk | ORCID: 0000-0001-6423-8868

¹Centro Universitário Municipal de Franca, Departamento de Engenharia de Produção, Franca, São Paulo, Brasil

²Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, São Paulo, Brasil

³Centro Universitário Toledo, Araçatuba, São Paulo, Brasil

⁴Universidade Estadual de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Produção, Joinville, Santa Catarina, Brasil

⁵University of Lincoln, Lincoln International Business School, Lincoln, Reino Unido

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar as contribuições dos elementos da resiliência (ERs) para as práticas de redução de desperdício de alimentos (PRDAs) e para lidar com as causas de desperdício de alimentos (CDAs). A partir de uma revisão sistemática da literatura, realizou-se uma análise de conteúdo em 143 artigos. Entre os elementos que mais contribuem para as PRDAs, estão: gestão do conhecimento, colaboração e flexibilidade. Entretanto, saúde financeira e redundância podem aumentar o desperdício de alimentos (DA), e antecipação é a capacidade prioritária a ser desenvolvida. Este artigo é a primeira tentativa de estabelecer o papel dos ERs na redução do desperdício de alimentos, e uma agenda de pesquisa é proposta.

PALAVRAS-CHAVE | Desperdício de alimentos, resiliência, varejo, sustentabilidade, elementos da resiliência.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to analyze the contributions of elements of resilience (EoRs) to food waste reduction practices (FWRP) and to deal with causes of food waste (FWC). Based on a systematic literature review, a content analysis process was carried out with 143 relevant papers. Three main EoRs were identified: knowledge management, collaboration and flexibility. Financial health and redundancy are factors which can increase food waste (FW). The ability to anticipate is the most important practice to develop. This paper is the first attempt to establish the role of EoRs in tackling food waste management, and to propose new avenues of research.

KEYWORDS | Food waste, resilience, retail, sustainability, elements of resilience.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es caracterizar y analizar cómo los elementos de resiliencia (ER) contribuyen a las prácticas de reducción (PRDA) y las causas de desperdicio de alimentos (CDA). Por medio de una revisión sistemática de la literatura, se realizó un análisis de contenido en 143 artículos. Entre los elementos que más contribuyen, están: gestión del conocimiento, colaboración y flexibilidad. Sin embargo, la salud financiera y la redundancia pueden aumentar el desperdicio de alimentos (DA) y la anticipación es la habilidad prioritaria a desarrollar. Este artículo es el primer intento de establecer el papel de los ER en la reducción del desperdicio de alimentos, y propone una agenda de investigación.

PALABRAS CLAVE | Desperdicio de alimentos, resiliencia, minoristas, sustentabilidad, elementos de resiliência.

INTRODUÇÃO

Reduzir o problema do desperdício de alimentos tem se tornado uma prioridade na agenda de vários governos e setores econômicos em sua busca por alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Porém, não há uma definição comum de Perda de Alimentos (PA) e Desperdício de Alimentos (DA). Tanto a PA quanto o DA referem-se a reduções na quantidade ou qualidade de alimentos na cadeia de suprimentos de alimentos. A PA geralmente refere-se a perdas na cadeia de suprimento de alimentos desde a colheita até – mas não incluindo – o nível de varejo. O DA, por outro lado, ocorre nos estágios finais da cadeia, como na distribuição, venda e/ou consumo do alimento. Como este estudo analisa a distribuição com foco no varejo, o DA será o termo aqui utilizado (Food and Agricultural Organization of the United Nations- FAO, 2019). Estima-se que, todos os meses, 25kg de alimentos sejam desperdiçados per capita na Europa e Estados Unidos, 18kg na América Latina e 10kg no Sul e Sudeste da Ásia (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011). A partir do reconhecimento dos níveis significativos de desperdício gerados nas cadeias de suprimento de alimentos (Gustavsson et al., 2011) devido a vários fatores, como instabilidade ambiental, dinamismo do mercado e aumento da globalização, novas abordagens gerenciais têm sido desenvolvidas para otimizar o uso dos recursos naturais e manter a vantagem competitiva.

Resiliência é uma maneira pela qual o desempenho da cadeia de suprimento pode ser gerenciado e melhorado no enfrentamento de diferentes tipos de ruptura (por exemplo, interna, externa e ambiental). Em gestão de operações, a resiliência é definida como a capacidade adaptativa que uma cadeia de suprimentos possui de resistir e lidar com eventos inesperados (rupturas), mantendo o controle sobre sua estrutura e funções, e permitindo que ela se recupere e responda a tais rupturas, a fim de restaurar a cadeia ao seu estado original (ou melhor) de operação (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016; Ponomarov & Holcomb, 2009). Indivíduos e organizações podem lidar melhor com as rupturas ou descontinuidades, utilizando os elementos centrais da resiliência (ERs), ou seja, os conceitos básicos que ajudam a desenvolver as capacidades necessárias para antecipar, adaptar-se, responder, recuperar-se e aprender com as rupturas.

A resiliência pode ser um meio de garantir que os processos de produção e distribuição de alimentos lidem com as causas do desperdício, respondendo e se recuperando das rupturas, e alcançando, ao mesmo tempo, os objetivos de desenvolvimento sustentável (Food and Agricultural Organization of the United Nations - FAO, 2016). Por exemplo, Mena, Adenso-Diaz e Yurt (2011) afirmam que eventos inesperados, como mudanças climáticas e variabilidade de demanda, são causas importantes do desperdício de alimentos. Visibilidade e flexibilidade são elementos da resiliência (ERs) capazes de ajudar a minimizar o impacto de tais eventos.

Por outro lado, a ausência de ERs como confiança, visibilidade e comunicação (Kamalahmadi & Parast, 2016) são destacados por Canali et al. (2016) como causas do desperdício de alimentos.

Poucos estudos existentes (Macfadyen et al., 2016; Manning & Soon, 2016; Moraes, Costa, Silva, Delai, & Pereira, 2019) concentram-se em analisar se a resiliência pode reduzir os níveis de desperdício de alimentos. São relacionados, a seguir, alguns exemplos de estudos anteriores na temática da resiliência e DA. Moraes et al. (2019) exploram a relação teórica entre resiliência e DA. Eles apontam que estudos sobre resiliência e DA têm geralmente se desenvolvidos separadamente um do outro, e que as discussões sobre a integração desses dois tópicos são necessárias para descrever como a resiliência pode influenciar o DA de modo que as organizações possam se preparar para evitar desperdícios e melhorar suas operações. Gružasuskas, Gimžauskienė e Navickas (2019) mencionam que adaptação – um aspecto da resiliência – melhora o alinhamento entre oferta e demanda, e pode reduzir o DA. Esses mesmos autores também destacam a necessidade de manter a resiliência em sistemas

alimentares, a fim de aumentar a sustentabilidade, reduzindo, ao mesmo tempo, o DA. Eles tratam a resiliência como meio de preparação para flutuações de mercado vindouras e para reduzir os efeitos de tais flutuações no DA (Gružauskas et al., 2019).

Embora uma série de estudos explorem exaustivamente a importância dos ERs (Ali, Mahfouz, & Arisha, 2017; Kamalahmadi & Parast, 2016; Scholten, Scott, & Fynes, 2014) e outros lidem com reduções no DA (Canali et al., 2016; Diaz-Ruiz, Costa-Font, López-i-Gelats, & Gil, 2019; Holweg, Teller, & Kotzab, 2016; Mena, Terry, Williams, & Ellram, 2014), as discussões sobre a integração desses tópicos não têm estado presentes até agora na literatura existente. Portanto, é necessário explorar como a resiliência contribui para a redução do DA, para que as organizações possam implementar práticas para antecipar, prevenir e reduzi-lo.

Normalmente, há taxas mais baixas de desperdício no estágio de varejo da cadeia de suprimento do que em outros estágios, como produção e pós-colheita (Stenmarck, Jensen, Quested, & Moates, 2016). Apesar disso, os supermercados estão no centro da cadeia de suprimentos de alimentos e podem exercer influência significativa sobre o DA em toda a cadeia, tornando essa área um importante estágio a ser estudado (Gruber, Holweg, & Teller, 2015). Os varejistas também são capazes de compreender melhor os processos de tomada de decisão dos consumidores (Cunha, Spers, & Zylbersztajn, 2011) e influenciar seu comportamento, aumentando a conscientização sobre o DA, por exemplo.

O objetivo deste artigo é analisar as contribuições dos ERs para práticas de redução de desperdício de alimentos (PRDAs) e para lidar com as causas do desperdício de alimentos (CDAs). A base deste artigo é uma revisão sistemática da literatura (RSL) e ele analisa possíveis ações para evitar DA que podem ser implementadas em redes de varejo. O estudo contribui para o debate teórico em torno do DA, destacando o papel da resiliência em ajudar os varejistas a antecipar e responder às causas do desperdício, evitando e minimizando possíveis rupturas em suas operações.

MÉTODO DE PESQUISA

Foi realizada uma RSL para compreender o estado da literatura atual sobre ERs e DA. Ao fazer isso, três macroestágios foram utilizados, com base em Tranfield, Denyer e Smart (2003). O primeiro estágio envolveu o estabelecimento do escopo do projeto para definir o problema de pesquisa, as questões de pesquisa e o protocolo de revisão. Foram propostas quatro questões de pesquisa:

Q1) Quais os principais elementos necessários à construção da resiliência em uma cadeia de suprimento?

Q2) Quais as principais causas de desperdício de alimentos em uma cadeia de suprimento?

Q3) Quais as principais práticas para reduzir e/ou prevenir o desperdício de alimentos?

Q4) Como os elementos da resiliência contribuem para práticas que reduzem e/ou previnem o desperdício de alimentos?

Com o intuito de oferecer resultados robustos e confiáveis, desenvolveu-se um protocolo (Quadro 1) com os detalhes de todos os estágios da RSL. Várias palavras-chave (identificadas a partir da revisão de escopo inicial) foram listadas para cada questão de pesquisa, cobrindo os principais pontos de interesse. As palavras-chave para a busca e os códigos para posterior codificação utilizados foram extraídos dos construtos das questões de pesquisa, e possíveis *strings* de pesquisa foram testadas antes de se definir as versões finais. Todas essas informações estão disponíveis no Quadro 2.

Quadro 1. Protocolo da RSL

Estágio	Detalhes
Estratégia para identificar os estudos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos construtos (Quadro 2); - Definição das palavras-chave (Quadro 2); - Desenvolvimento das cadeias de busca (Quadro 2); - Busca nas bases de dados Web of Science, Scopus, EBSCO Academic Premier, Scielo e Spell; - Busca em um período de 17 anos (2000 - 2017).
Seleção dos estudos	<ul style="list-style-type: none"> - 1a seleção: exame dos títulos, resumos e palavras chaves; - 2a seleção: introdução e conclusão; - 3a seleção: análise da qualidade do periódico, leitura complete e avaliação da qualidade do artigo
Extração de dados & processo de monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura do artigo na íntegra; - Utilização do software QDA Miner para codificar o conteúdo com base nos resultados das questões de pesquisa.
Síntese de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de conteúdo com base na revisão da literatura por meio da referência cruzada de dados de diferentes conceitos, discussões e autores; - Resposta às questões de pesquisa com base no que se conhece da literatura; - Destaque dos pontos relevantes e lacunas na literatura.

Quadro 2. Construtos, palavras-chave e strings de pesquisa

Construto/Questão de pesquisa	Palavras-chave utilizadas	Strings de Pesquisa
Resiliência da cadeia de suprimento	Supply chain resilience; Resilient supply chain; Resilience; Supply resilience; Supply chain risk management; Risk management; Vulnerability; Supply chain vulnerability.	(((("supply net*") OR ("value chain*") OR ("supply chain*")) w/3 (resilien* OR risk* OR vulnerabilit*))
CDA	Food supply chain; Food waste; Food loss; Food surplus; Food waste cause; Food waste source;	(((("supply net*") OR ("value chain*") OR ("supply chain*")) AND ((food) W/5 (wast* OR surplus OR los*)) AND (cause* OR source* OR fount* OR origin* OR generat*))
Práticas para reduzir e/ou prevenir o desperdício de alimentos	Food supply chain; Food waste; Food loss; Food surplus; Reduce food waste; Waste minimization; Waste prevention; Waste reduction; Waste management; Reduction practices; Waste management practices; Prevention practices	(((("supply net*") OR ("value chain*") OR ("supply chain*")) AND ((food) W/5 (wast* OR surplus OR los*)) AND (minimi* OR prevent* OR avoid* OR reduct* OR diminution* OR decrease* OR manag* OR practice* OR strateg* OR act* OR proce* OR police* OR initiative))
Resiliência da cadeia de suprimento e o DA	All the words mentioned before	(((("supply net*") OR ("value chain*") OR ("supply chain*")) w/3 (resilien* OR risk* OR vulnerabilit*)) AND ((food) w/5 (wast* OR surplus OR los*))

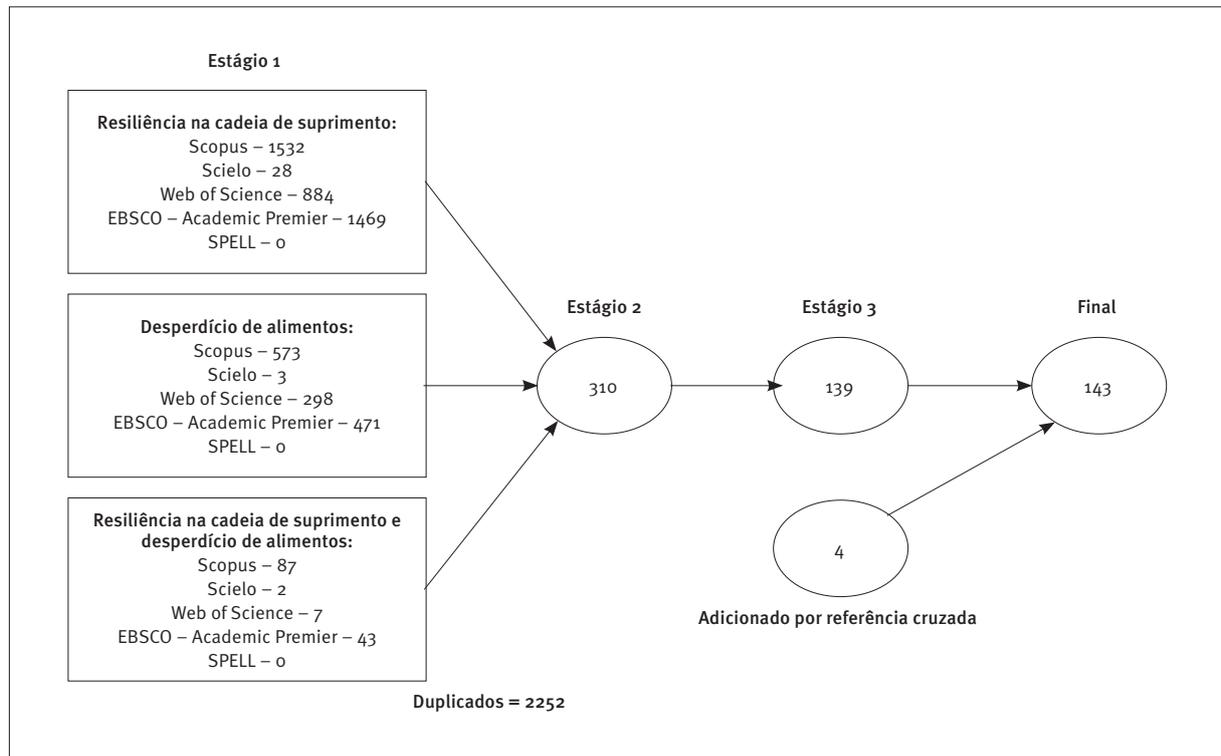
Quadro 3. Critérios gerais de avaliação

	Critérios	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
1	Foco	Tratar de resiliência e/ou DA em SCM, Gestão de operações e sustentabilidade	Refere-se à resiliência e/ou gestão (redução) do DA, com foco em outra área que não a cadeia de suprimento e gestão de operações
	Resiliência	Trata diretamente de resiliência ou inclui elementos para construir resiliência	Não se refere diretamente à resiliência e/ou à gestão (redução) do DA na cadeia de suprimento, não consiste em possibilitadores de criação de resiliência na cadeia de suprimento
	Desperdício de alimentos	Trata diretamente das causas do DA na cadeia de suprimento e/ou práticas para redução e prevenção	Não trata diretamente das causas do DA na cadeia de suprimento e/ou práticas para redução e prevenção
2	Acesso	Acesso ao artigo, estar escrito em inglês ou português	Sem acesso ao artigo, não está escrito em inglês ou português
	Qualidade	Periódicos científicos revisados por pares	Periódicos não revisados por pares, periódicos de negócios, periódicos correntes, conferências, livros e sites
	Referencial teórico	Conceitos de resiliência e/ou DA em um contexto de gestão de operações e/ou gestão de cadeia de suprimento, sustentabilidade como foco do trabalho	Conceitos referentes a ciência material ou meio ambiente, fisiologia, psicologia e comportamento humano, força e estudos urbanos
	Unidade de análise	Resiliência da cadeia de suprimento e/ou desperdício, com foco na distribuição de produtos a partir do fornecedor do varejo, internamente a partir do varejo e a distribuição final pelo varejista	Trata da resiliência e/ou do DA em comunidades, materiais, meio ambiente ou indivíduos e organizações não relacionados

A busca foi conduzida utilizando cinco bases de dados: Web of Science, Scopus, EBSCO, Scielo e Spell, uma vez que a combinação de fontes proporciona melhores resultados de pesquisa (Chadegani et al., 2013). As duas primeiras bases de dados foram escolhidas por serem regularmente atualizadas, e por possuírem ampla abrangência na maioria dos temas científicos (Chadegani et al., 2013), além de oferecer recursos poderosos para conduzir buscas e refinar resultados (Boyle & Sherman, 2008). A base de dados EBSCO/Academic Premier foi considerada por ser uma das mais extensas no campo de estudos gerenciais (Thomé, Scavarda, Fernandez, & Scavarda, 2012). A Scielo e a Spell foram incluídas em virtude de oferecerem informações específicas com relação a economias emergentes, como o Brasil, enriquecendo, assim, os resultados da RSL. O estudo considerou artigos publicados entre 2000 e 2017, reconhecendo que as publicações acerca da resiliência em cadeias de suprimento e DA começaram a ser publicadas por volta de 2000 (Ali et al., 2017).

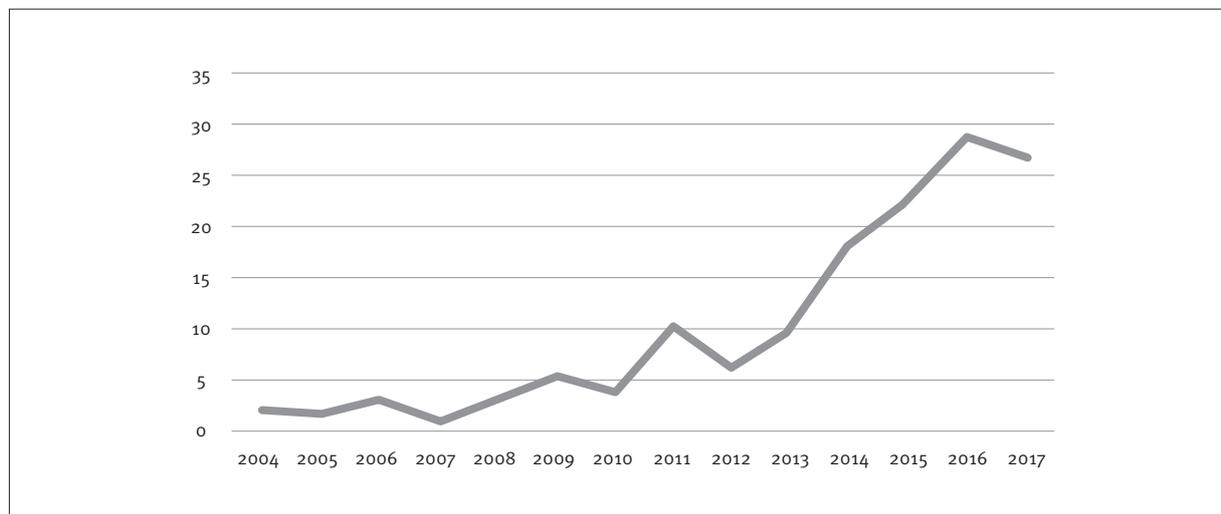
O segundo estágio consistiu em realizar a revisão. Três filtros foram utilizados neste estágio para selecionar artigos relevantes (Quadro 1), os quais foram coletados e lidos na íntegra por dois assistentes de pesquisa. Os critérios de avaliação utilizados estão detalhados no Quadro 3. Com base nas palavras-chave escolhidas, a pesquisa inicial encontrou 5.397 artigos, dos quais 2.252 eram duplicatas. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão (Tranfield et al., 2003), 143 artigos foram selecionados utilizando as cadeias de busca estabelecidas. Os resultados da busca e o processo de filtragem utilizado são mostrados na Figura 1.

Figura 1. Resultados dos filtros da RSL



Um aspecto importante a ser destacado é a evolução desses tópicos ao longo dos anos. A Figura 2 mostra a distribuição histórica dos artigos identificados.

Figura 2. A distribuição histórica dos artigos identificados



O terceiro estágio incluiu a elaboração do relatório e a divulgação. Foi escolhido o método de análise de conteúdo para sintetizar e comunicar os resultados (Krippendorff, 2013). Os artigos foram inseridos, na íntegra,

no QDA Miner (software Qualitative Data Analysis) para processamento, como parte da análise de conteúdo. Esse software foi utilizado para dividir os artigos em nível de frase e texto, de acordo com codificações criadas. A criação de codificações em níveis permitiu a identificação de padrões comuns nos artigos e a realização de comparações iniciais. Foi realizada uma revisão de escopo para codificar os artigos considerados nesta pesquisa e, com a ajuda de pesquisadores experientes, uma série de codificações iniciais foi identificada e utilizada para a criação de um *codebook*.

Códigos foram criados, retirados e adicionados durante a leitura detalhada dos artigos. Como esta pesquisa começou com um pequeno grupo de categorias previamente definidas, e passou por mudanças durante o processo de codificação, utilizaram-se tanto a codificação por conceito, que parte de um grupo de códigos previamente definidos e busca extraí-los dos textos, quanto a codificação por dados, na qual a pesquisa se inicia sem códigos predefinidos, mas permite que eles ‘emerjam’ da literatura (Gibbs, 2009).

A fim de assegurar a precisão e a confiabilidade/validade dos processos de codificação, dois pesquisadores leram e codificaram todos os artigos, e revisaram as codificações um do outro (Krippendorff, 2013). Para garantir que todos os excertos relevantes dos artigos fossem codificados, e esclarecer possíveis dúvidas sobre certas seções codificadas, três pesquisadores experientes revisaram os resultados. Relatórios de proximidade foram utilizados para identificar as relações entre os construtos estudados. Este tipo de gráfico apresenta a proximidade das codificações nos textos estudados, ou co-ocorrências entre os construtos, permitindo, assim, uma compreensão e ilustração dos elementos mais frequentemente associados às principais CDAs e práticas de redução e/ou prevenção (QDA Miner, 2017).

O coeficiente de co-ocorrência foi calculado com base no coeficiente de Jaccard, que atribui peso igual aos casos em que a co-ocorrência é identificada e casos em que um item está presente, mas não o outro (Chen, Ibekwe-SanJuan, & Hou, 2010). Por meio da codificação dos artigos e identificação das seções que se referiam a elementos da resiliência, causas de desperdício e práticas de prevenção, foi possível analisar as relações entre esses três construtos principais.

A fim de facilitar esta análise, as intersecções entre os elementos da resiliência e as causas e práticas de prevenção do DA foram classificadas utilizando grupos do Diagrama de Ishikawa. A tabela 1 mostra os valores de proximidade gerados a partir da análise de conteúdo com a ajuda do software QDA Miner. Os números destacados na Tabela 1 representam as relações que se situam dentro de 80% em termos de valores de proximidade, e que são o foco da discussão neste artigo. Os números em negrito indicam o uso do princípio de Pareto na seleção de elementos que representam 80% da proximidade total entre os elementos (Defeo & Juran, 2010), as causas e as práticas de cada grupo Ishikawa (1986); esses elementos são discutidos ao longo deste artigo.

Relatórios de proximidade foram gerados em pares, a fim de conduzir esta análise – primeiro entre os ERs e as CDAs, e depois entre os ERs e as PRDAs. Os ERs com maior influência sobre as CDAs e PRDAs são detalhados na seção a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados da RSL, organizados de modo a responder as quatro questões de pesquisa propostas anteriormente.

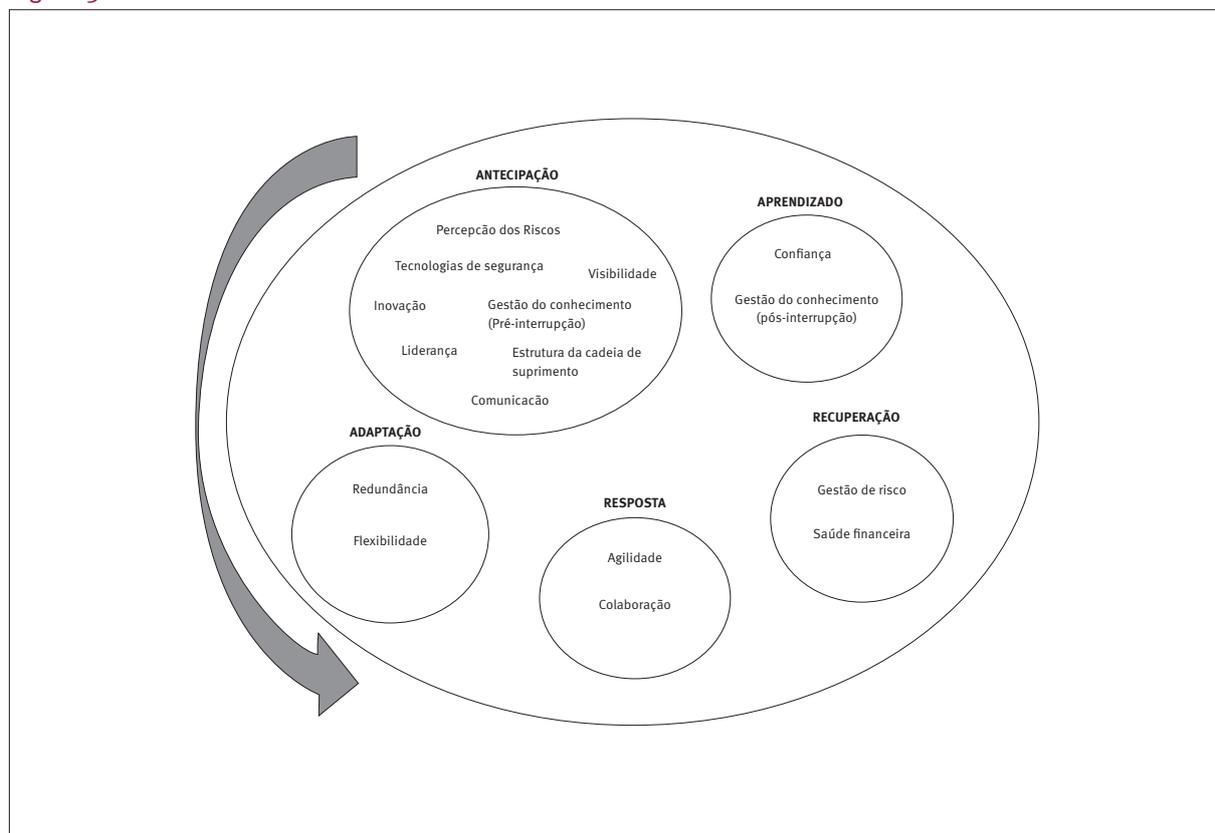
Tabela 1. Intersecções entre os elementos da resiliência e os grupos do Digrama delshikawa (causas e práticas)

		causa_ máquina	prática_ máquina	causa_ método	prática_ método	causa_ pessoa	prática_ pessoa
Elemento	Estrutura da cadeia de suprimento	0,206	0,006	0,783	0,237	0,066	
	Flexibilidade	0,133	0,016	0,545	0,251		
	Liderança	0,111		0,619	0,301	0,310	
	Colaboração	0,100		0,598	0,455	0,057	
	Gestão do conhecimento	0,059		0,522	0,310	0,338	0,043
	Visibilidade	0,151	0,014	0,403	0,242	0,109	
	Percepção dos riscos	0,133	0,063	0,295	0,337		
	Confiança	0,063		0,519			
	Comunicação	0,061		0,433	0,229		
	Inovação	0,181		0,273	0,247	0,066	
	Tecnologia de segurança	0,248	0,087	0,326	0,210	0,115	
	Agilidade	0,111	0,042	0,388	0,331	0,109	
	Gestão de riscos	0,127		0,361			
EB	Redundância	0,112		0,512	0,356	0,205	
	Saúde financeira	0,057		0,481	0,362	0,121	0,111
Total		1,853	0,228	7,058	3,868	1,496	0,154
		causa_ material	prática_ material	causa_ medição	prática_ medição	causa_ meio ambiente	prática_ meio ambiente
Elemento	Estrutura da cadeia de suprimento	0,094	0,020	0,117		0,079	
	Flexibilidade	0,149	0,025	0,190	0,031	0,130	
	Liderança	0,049		0,102		0,072	
	Colaboração	0,066	0,025	0,157	0,025	0,111	
	Gestão do conhecimento	0,028		0,071		0,071	
	Visibilidade	0,142	0,027	0,227	0,027	0,120	
	Percepção dos riscos	0,015		0,237	0,038	0,167	
	Confiança	0,016		0,054			
	Comunicação	0,081	0,051	0,092	0,029	0,084	
	Inovação	0,171	0,061	0,095	0,034	0,120	
	Tecnologia de segurança	0,071	0,026	0,056	0,026	0,071	
	Agilidade	0,236		0,101	0,028		
	Gestão de riscos	0,050		0,072		0,162	
EB	Redundância	0,046		0,173		0,068	
	Saúde financeira	0,025		0,074		0,218	
Total		1,239	0,235	1,818	0,238	1,473	-

Elementos da resiliência (ERs)

Rupturas no fluxo de bens, serviços e/ou informações são eventos repentinos e inesperados capazes de fazer com que uma cadeia de suprimento falhe em sua missão de entregar produtos e/ou serviços a seus clientes conforme os locais, quantidade e tempo específicos e custos definidos (Ponomarov & Holcomb, 2009). Os ERs podem ser organizados em termos de capacidades, tais como a antecipação, adaptação, resposta, recuperação e lições aprendidas com as rupturas. A Figura 3 baseou-se nas capacidades e nos elementos da resiliência identificados e classificados por Ali et al. (2017), juntamente com outros elementos encontrados na literatura.

Figura 3. Elementos da resiliência

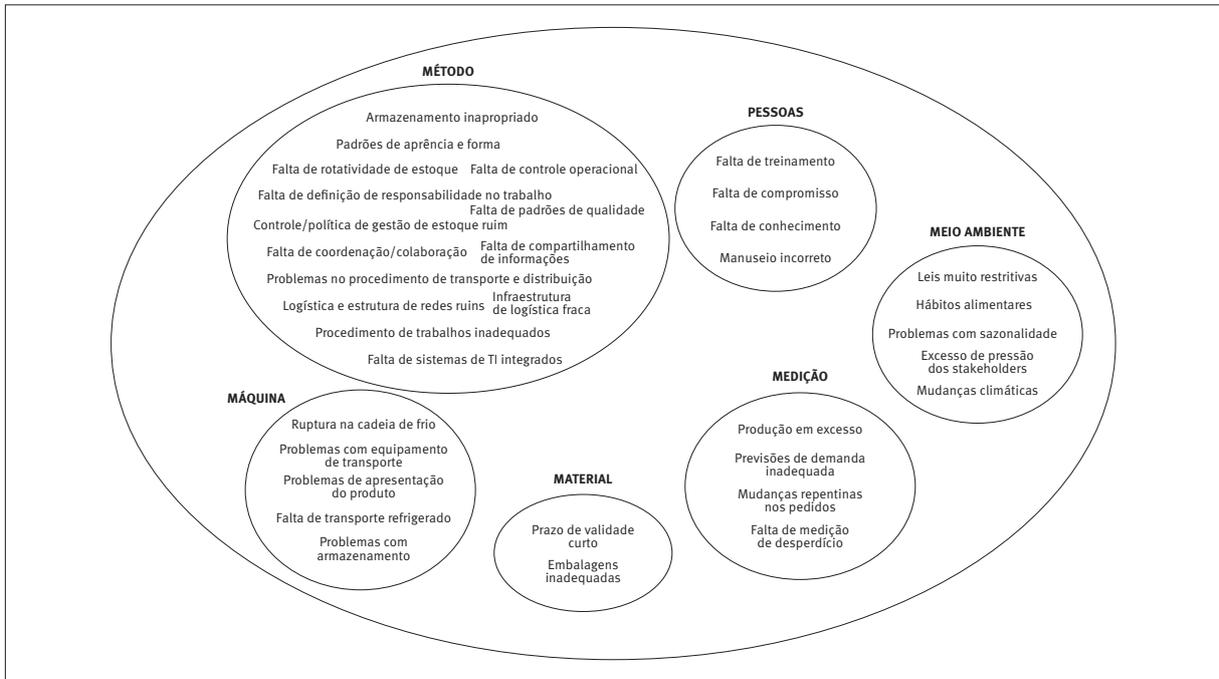


Fonte: Adaptado de Ali et al. (2017).

Causas do Desperdício de Alimentos (CDAs) e Práticas de Redução do Desperdício de Alimentos (PRDAs)

As Figuras 4 e 5 foram desenvolvidas a partir das CDAs e PRDAs identificadas nos artigos da RSL, seguindo o *codebook* apresentado na seção sobre a metodologia, sendo posteriormente classificadas em grupos Ishikawa para facilitar a análise, seguindo o método utilizado na RSL realizada por Moraes, Costa, Pereira, Silva e Delai (2020). As principais CDAs identificadas são mostradas na Figura 4. Para melhor identificar e agrupar essas causas, seguiu-se o modelo desenvolvido por Bilaska, Wrzosek, Kołożyn-Krajewska and Krajewski (2016). Utilizando esse método, é possível descobrir, organizar e resumir o conhecimento de um grupo acerca das possíveis causas que contribuem para o DA.

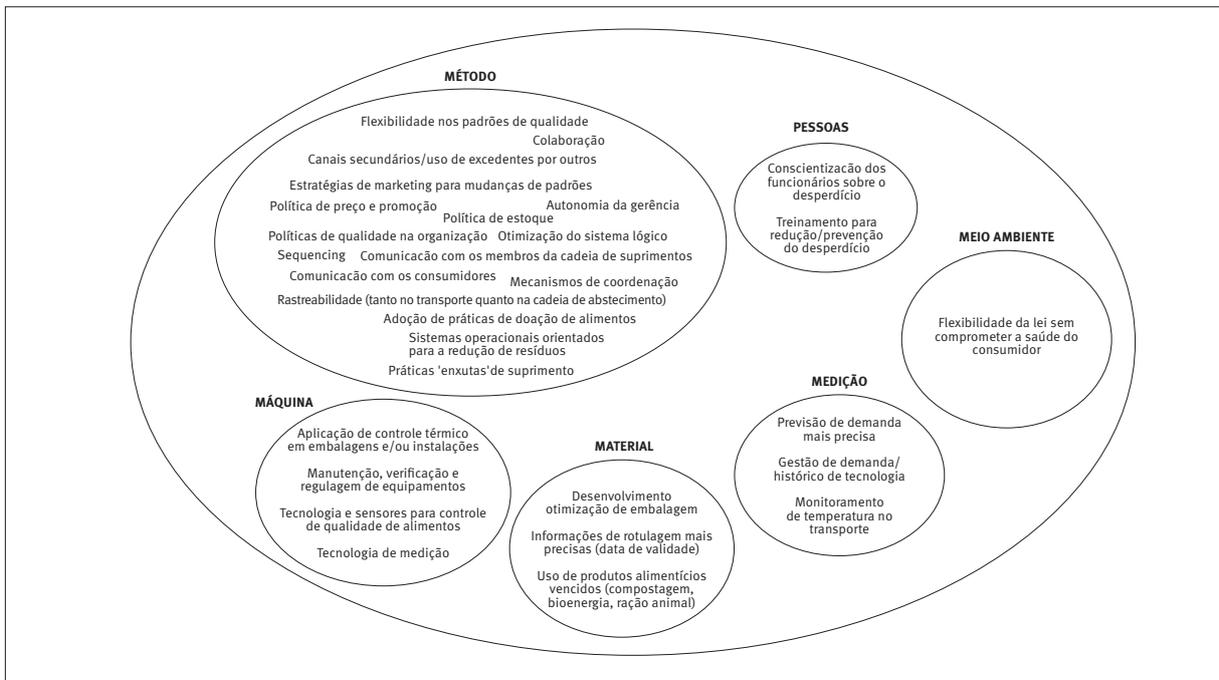
Figura 4. CDAs



Fonte: Adaptado de Moraes *et al.* (2020) e Bilska *et al.* (2016).

As principais PRDAs identificadas são mostradas na Figura 5.

Figura 5. PRDAs



Fonte: Adaptado de RSL anterior, Moraes *et al.* (2020)

Como os elementos da resiliência contribuem no sentido de minimizar o desperdício de alimentos na cadeia de suprimento?

Esta seção caracteriza e analisa como os ERs contribuem para as PRDAs e, conseqüentemente, para a redução das CDAs. Nesse sentido, os ERs são organizados em termos de capacidades (antecipação, adaptação, resposta, recuperação e lições) (Ali et al., 2017). O Quadro 4 mostra as relações geradas por essas proximidades, e apresenta somente as relações encontradas entre os ERs, as PRDAs e CDAs.

Quadro 4. Intersecções entre ERs, PRDAs e CDAs

	ER	PRDA	Clas.	CDA	Clas.
ANTICIPATE	COMUNICAÇÃO	Desenvolvimento e otimização de embalagens	MAT	Embalagens inadequadas	MAT
				Prazo de validade curto	MAT
		Informações mais precisa nos rótulos (data de validade)	MAT	Embalagens inadequadas	MAT
				Prazo de validade curto	MAT
	INOVAÇÃO	Desenvolvimento e otimização de embalagens	MAT	Embalagens inadequadas	MAT
				Prazo de validade curto	MAT
	GESTÃO DO CONHECIMENTO	Comunicação com membros da cadeia de suprimento	MET	Falta de compartilhamento de informações	MET
		Treinamento para redução/prevenção do desperdício	PES	Falta de treinamento	PES
				Falta de conhecimento	PES
	Conscientização dos funcionários sobre o desperdício	PES	Falta de treinamento	PES	
			Falta de conhecimento	PES	
	LIDERANÇA	Autonomia dos gestores	MET	Falta de coordenação/colaboração	MET
				Padrões de aparência e forma	MET
				Procedimentos de trabalho inadequados	MET
				Falta de controle operacional	MET
Políticas de qualidade na organização		MET	Falta de coordenação/colaboração	MET	
			Padrões de aparência e forma	MET	
			Procedimentos de trabalho inadequados	MET	
			Falta de controle operacional	MET	
TECNOLOGIAS DE SEGURANÇA	Tecnologia e sensores para controle de qualidade do alimento	MAQ	Quebra da cadeia de frio	MAQ	
PERCEPÇÃO DOS RISCOS	Tecnologia e sensores para controle de qualidade do alimento		Quebra da cadeia de frio	MAQ	
		Previsões mais precisas de demanda	MED	Previsões de demanda inadequadas	MED
VISIBILIDADE	Desenvolvimento e otimização de embalagens	MET	Embalagens inadequadas	MAT	

Quadro 4. Intersecções entre ERs, PRDAs e CDAs

	ER	PRDA	Clas.	CDA	Clas.	
ADAPT	FLEXIBILIDADE	Canais secundários/uso do excedente por outros elos	MET	Desenho da rede de logística ruim	MET	
				Controle /política de gestão de estoque ruim	MET	
				Falta de rotatividade de estoque	MET	
		Política de estoque	MET	Desenho da rede de logística ruim	MET	MET
					Controle /política de gestão de estoque ruim	MET
					Falta de rotatividade de estoque	MET
		Previsão mais precisa de demanda	MED	Produção em excesso	MED	MED
					Previsões de demanda inadequadas	MED
					Mudanças repentinas nos pedidos	MED
REDUNDÂNCIA (BARREIRA)	Política de estoque	MET	Controle/política de gestão de estoque ruim	MÉT		
RESPOSTA	COLABORAÇÃO	Colaboração	MET	Falta de compartilhamento de informações	MET	
				Falta de coordenação/colaboração	MET	
		Adoção de práticas de doação de alimentos	MET	Falta de compartilhamento de informações	MET	
				Falta de coordenação/colaboração	MET	
		Comunicação com membros da cadeia de suprimento	MET	Falta de compartilhamento de informações	MET	
				Falta de coordenação/colaboração	MET	
RECUPERAÇÃO	SAÚDE FINANCEIRA (BARREIRA)	Política de estoque	MET	Problemas no procedimento de transporte e distribuição	MET	
		Otimização do sistema de logística		Procedimentos de trabalho inadequados	MET	
		Treinamento para a redução/prevenção de desperdício	PEO	Falta de treinamento	PES	
				Falta de conhecimento	PES	
				Falta de compromisso	PES	
Classificação Ishikawa	MET – MÉTODO	MED – MEDIÇÃO				
	MAQ – MÁQUINAMACHINE	AMB – AMBIENTE				
	MAT - MATERIAL	PES – PESSOAS				

Antecipação

Segundo Ali et al. (2017), esta capacidade abrange elementos proativos na identificação de rupturas e mudanças no ambiente. Consequentemente, essas interrupções não afetam as operações da cadeia de suprimento, evitando, assim, o DA. Foram encontrados sete elementos da capacidade de antecipação relacionados às PRDAs e CDAs, conforme segue.

Comunicação

Comunicação refere-se à troca de informações necessárias à redução das assimetrias entre fabricantes e fornecedores (Wieland & Wallenburg, 2013). Uma vez que o DA é produzido em todos os estágios da cadeia de suprimento, as PRDAs devem incluir a comunicação entre esses estágios (Aiello, Enea & Muriana, 2015; Derqui, Fayos & Fernandez, 2016). Por exemplo, informações mais precisas sobre prazos de validade nos rótulos podem reduzir assimetrias de informação entre fornecedores, varejistas e consumidores. Rótulos de data e instruções de armazenamento claros também são essenciais ao correto armazenamento dos alimentos até o seu consumo (Aschemann-Witzel, Hooge, & Normann, 2016). A comunicação entre os estágios de uma cadeia de suprimento de alimentos pode melhorar o desenvolvimento das embalagens. Como resultado, embalagens mais eficientes podem reduzir os danos com transporte e manuseio, que aumentam o desperdício. Um exemplo de embalagem eficiente são as frutas e vegetais pré-embalados, que reduzem o manuseio e melhoram a rotatividade nas lojas (Verghese, Lewis, Lockrey, & Williams, 2015).

Inovação

Inovação relaciona-se com a criação/adoção de novos produto, processos ou embalagens, bem como melhorias nas tecnologias, gerando adaptabilidade (Golgeci & Ponomarov, 2013; Kamalahmadi & Parast, 2016). As inovações permitem a otimização das embalagens dos alimentos para um melhor monitoramento da qualidade, ventilação adequada e controle da temperatura, e aumentam os prazos de validade das Frutas, Legumes e Verduras (FLVs) (Shafiee-Jood & Cai, 2016). Outras inovações incluem embalagens de distribuição mais eficientes para a redução de danos com transporte e manuseio, porções em quantidades mais adequadas e rótulos mais claros indicando o conteúdo e a validade, a fim de evitar o desperdício por parte do consumidor (Verghese et al. 2015).

Tecnologia de segurança

Este ER refere-se a mecanismos de defesa precoce, como sistemas de posicionamento global e segurança digital/de informações (Rajesh & Ravi, 2015). A principal aplicação de sistemas de sensores é no sentido de monitorar os atributos dos produtos alimentares (Raak, Symmak, Zahn, Aschemann-Witzel & Rohm, 2017). O uso desses sensores reduz o DA causado por temperaturas flutuantes durante o transporte e armazenamento. Jedermann, Nicometo, Uysal e Lang (2014) mencionam que um coletor de dados com sensor embutido é crucial para o monitoramento e ajuste de desvios na temperatura das FLVs ao longo da cadeia.

Liderança

Liderança, entendida como o compromisso e o apoio da direção da empresa à criação e manutenção da resiliência da cadeia (Christopher & Peck, 2004; Kamalahmadi & Parast, 2016; Scholten et al., 2014), pode influenciar as

CDAs e PRDAs, na medida em que pode impactar diretamente a autonomia e o compromisso dos gestores com o desenvolvimento e implementação de uma política de qualidade. Por meio da realização de revisões gerenciais regulares e da garantia de recursos adequados (Bilska et al., 2016; Göbel, Langen, Blumenthal, Teitscheid, & Ritter, 2015; Gruber et al., 2015), a cadeia de suprimento pode reduzir as causas do DA, tais como procedimentos de trabalho inadequados, falta de controle operacional/compartilhamento de informações/coordenação/colaboração e mudanças na aparência e forma do alimento.

Percepção dos Riscos

Percepção dos Riscos (detecção de problemas) envolve a interpretação de eventos, o planejamento para a continuidade das operações e o mapeamento das vulnerabilidades da cadeia de suprimento (Ali et al., 2017). Este elemento é influente na implementação de práticas de redução do desperdício de alimentos, tais como a utilização de tecnologias e sensores para avaliar as condições do alimento, permitindo que problemas sejam interpretados (equipamentos/processos) e respostas e estratégias de controle sejam definidas (Ali et al., 2017. Derqui et al., 2016).

Este aspecto também influencia a medição, interpretação e análise das previsões de vendas e produção, bem como a percepção e o monitoramento de mudanças na demanda (Raak et al., 2017). Auxilia na análise das informações coletadas sobre a oferta, demanda e quantidades desperdiçadas, bem como nas decisões baseadas em informações obtidas a partir desse monitoramento (Hodges, Buzby, & Bennett, 2011).

Visibilidade

Este aspecto permite que as empresas identifiquem riscos, demandas e outras informações cruciais para a gestão e o controle da cadeia de suprimento (Kamalahmadi & Parast, 2016; Pettit, Fiksel, & Croxton, 2013). Bilska et al. (2016) argumentam que a visibilidade auxilia no planejamento do uso dos recursos, equipamentos e processos. Um entendimento claro da cadeia de suprimento e dos consumidores permite a identificação das áreas que requerem informações mais apropriadas em termos de rótulos e apresentação do produto nas prateleiras (Mena et al., 2014; Verghese et al., 2015).

Gestão do conhecimento

Este aspecto inclui a revisão das políticas de liderança da empresa, bem como de fatores relacionados ao conhecimento acumulado dos gestores, no sentido de adotar ações efetivas em caso de eventos disruptivos (Sahu & Mahapatra, 2017; Scholten et al., 2014). Scholten et al. (2014) concluíram que experiências anteriores, lições aprendidas e capacitação podem auxiliar na recuperação de rupturas. De acordo com Scholten e Schilder (2015) e Kamalahmadi e Parast (2016), a capacidade de gerir conhecimentos deriva da formação, acesso à informação ou de experiência adquirida em rupturas anteriores. Reflete a necessidade das organizações de compartilhar informações com outros elos em suas cadeias de suprimento, uma vez que o conhecimento geralmente tende a se limitar a alguns indivíduos, aumentando, assim, a frequência de causas relacionadas à falta de compartilhamento de informações (Canali et al., 2016).

Campanhas de redução e prevenção do desperdício têm sido inspiradas em iniciativas anteriores ou reconhecidas por outras subsequentes (Thyberg & Tonjes, 2016). De acordo com Aschermann-Witzel et al. (2016), isto reforça a importância de promover e facilitar a divulgação do conhecimento sobre iniciativas existentes ao longo da cadeia. O conhecimento dos funcionários sobre manuseio seguro ajuda a reduzir o DA (Bilska et al. 2016). O

nível de conscientização dos gestores e funcionários sobre o manuseio seguro dos alimentos, bem como sua capacidade de comunicar problemas, possibilita a troca de ideias e a prevenção e redução do DA (Gruper et al., 2015).

Bilska et al. (2016) afirmam que treinamentos devem ser realizados regularmente a fim de atualizar conhecimentos, implementar mudanças comportamentais e melhorar o compromisso dos funcionários com a tarefa de prevenir o DA. O conhecimento acumulado por gestores e diretores pode influenciar positivamente a redução do desperdício, e pode ser transmitido a funcionários e outros agentes da cadeia para fins de tomada de decisões (Gardas, Raut & Narkhede, 2017).

Adaptação

Esta capacidade abrange habilidades concorrentes necessárias à gestão e ao ajuste de recursos críticos da cadeia de suprimento em momentos de ruptura, por meio da adaptação orientada para mudanças rápidas e oportunas (Ali et al., 2017). Verificou-se que dois elementos pertencentes à categoria ‘capacidade de adaptação’ estão relacionados às PRDAs e CDAs.

Flexibilidade

Flexibilidade, entendida como a capacidade de alterar um processo ou rede logística/de clientes ou de produtos/fornecedores, pode impactar a jornada dos produtos a mercados secundários, o que pode ser garantido pela presença de redes logísticas flexíveis e pelos processos internos das empresas direcionados à reclassificação de produtos, para que sejam destinados a outros mercados (Garrone, Melacini, & Perego, 2014). Em outras palavras, a flexibilidade permite que produtos excedentes ou com padrões de qualidade mais baixos sejam requalificados ou reorientados, o que, por sua vez, reduz o desperdício. Holweg et al. (2016) afirmam que a flexibilidade permite que produtos sejam reorientados para outras áreas, contribuindo, assim, para reduzir o desperdício gerado por erros ou mudanças inesperadas na demanda.

Redundância como barreira

A literatura revisada apoia a ideia de que este elemento pode influenciar negativamente as práticas de redução; ele não contribui para reduzir o desperdício, e pode até aumentá-lo. De acordo com Gruber et al. (2015), isso se deve ao fato de os gestores exigirem uma maior quantidade de produtos a fim de garantir um ‘estoque de segurança’ temporário. Mena et al. (2014) afirmam que há uma tendência de manter estoques em excesso porque os gestores preferem perder produtos excedentes do que ter falta de produtos necessários. Eles também sugerem que mudanças neste comportamento poderiam ajudar a reduzir o desperdício.

A redundância pode prejudicar certas práticas em um estágio da cadeia de suprimento, levando, assim, ao DA em outros. Por exemplo, isso pode ocorrer quando há uma redução no nível de estoque em uma loja de varejo, tornando necessária a disponibilidade de estoques nos fornecedores, transferindo, assim, o risco a um estágio anterior da cadeia (Göbel et al., 2015).

Resposta

Esta capacidade abrange os elementos necessários para reagir rápida e eficientemente a eventos na cadeia de suprimento, a fim de mitigar o impacto das rupturas. Refere-se à resposta imediata da empresa a mudanças repentinas e significativas no ambiente na forma de demanda incerta, mantendo o controle e oferecendo uma

primeira resposta às rupturas (Ali et al., 2017). Verificou-se que a colaboração é o elemento desta área que está relacionado com as PRDAs e CDAs.

Colaboração

Uma vez que o desperdício pode ser produzido em todos os estágios da cadeia, a *colaboração* – indivíduos ou entidades trabalhando juntos de forma eficaz e obtendo benefícios mútuos em situações de ruptura (Johnson, Elliott, & Drake, 2013; Pettit et al., 2013) – é necessária. A colaboração influencia os dois tópicos iniciais, uma vez que as ações de um elo da cadeia contribuem, seja positiva ou negativamente, para os outros elos (Aiello et al., 2015). A falta de colaboração pode gerar um contexto em que cada empresa envolvida tentará otimizar seus processos, levando a um acúmulo de desperdício nos estágios a montante ou a jusante da cadeia (Göbel et al., 2015). Assim, faz-se necessário colaborar com os parceiros de logística e fornecedores (Derqui et al., 2016; Gruber et al., 2015).

Além disso, agências governamentais federais, estaduais e locais precisam colaborar tanto com o setor privado (varejo, grupos comunitários, ONGs e a indústria onde ocorre o desperdício, por exemplo) quanto com o setor público, a fim de unir esforços para reduzir o DA e aceitar a responsabilidade compartilhada (Hodges et al., 2011).

Recuperação

Esta capacidade refere-se aos elementos reativos essenciais nos momentos subsequentes a uma ruptura, a fim de avaliar quais planos podem ser ativados nesta fase (por ex., ajustes na participação de mercado e na eficiência organizacional, reconfiguração da cadeia de suprimento, análise de cenário) (Ali et al. 2017). Nesta categoria de capacidades, verificou-se que o elemento saúde financeira está relacionado às PRDAs e CDAs, entretanto agindo como barreira.

Saúde financeira como barreira

Este elemento abrange a capacidade da empresa de absorver possíveis flutuações no fluxo de caixa, oferecer incentivos econômicos e manter fornecedores adicionais (Pettit et al., 2013). A saúde financeira pode ser considerada como uma barreira, pois a eficiência econômica prevalece na tomada de decisões, podendo restringir vários investimentos necessários à implementação de práticas de redução. Isto pode estimular o uso de sistemas de logística ou meios de transporte mais baratos, e levar a problemas de estoque, fazendo com que os produtos alimentícios viagem distâncias mais longas e necessitem de manipulação com maior frequência, aumentando, assim, o risco das causas relacionadas ao grupo método (Mena et al., 2011).

Este é um importante fator por trás da falta de investimentos em capacitação e benefícios monetários e não monetários, tais como bônus aos funcionários. Gruber et al. (2015) descobriram que, segundo varejistas, é mais barato jogar alimentos fora do que investir na capacitação de funcionários para lidar com problemas do DA.

AGENDA DE PESQUISA

Este estudo identificou várias relações entre a resiliência e a redução no DA. São apresentadas, a seguir, algumas das principais descobertas, bem como direcionamentos de pesquisa sugeridos para o desenvolvimento futuro do campo. Primeiramente, considerando o número de causas (ver o Quadro 4), a conclusão é que quatro

ERs (liderança, gestão do conhecimento, colaboração e flexibilidade) estão amplamente relacionados às PRDAs e CDAs. Os primeiros dois elementos possuem maior influência sobre os grupos de causas e práticas método e pessoas (particularmente na coordenação e na comunicação), enquanto a flexibilidade contribui para os grupos método e medição.

Em segundo lugar, a maioria dos ERs que ajudam a reduzir o DA estão relacionados à capacidade de antecipá-lo, uma vez que um maior número de relações foi identificado neste estágio. Este resultado difere da percepção de que o DA é geralmente uma consequência inevitável de eventos incontroláveis, como citado por [Muriana \(2017\)](#). Assim, considerando a capacidade de antecipá-lo, é possível que as empresas consigam responder antecipadamente à ocorrência do desperdício, e apenas em casos secundários considerem a recuperação, doação ([Aiello et al., 2015](#); [Bilska et al., 2016](#); [Garrone et al., 2014](#)) ou usos industriais ([Giroto, Alibardi, & Cossu, 2015](#)) para o alimento.

Em terceiro lugar, com relação à classificação Ishikawa das CDAs e PRDAs, observou-se que a maioria das causas e práticas identificadas foram classificadas no grupo método. Esta predominância indica a grande influência exercida pelos métodos de trabalho interno das empresas de varejo – tais como procedimentos e políticas relacionadas a qualidade, logística, procedimentos de apresentação dos produtos, gestão e medição do desperdício – sobre a geração do DA, conforme indicado por [Moraes et al. \(2020\)](#). O segundo grupo mais relevante está ligado a pessoas, o que destaca a necessidade de expandir o engajamento interno nas organizações, principalmente por meio do desenvolvimento de práticas como treinamentos para a redução/prevenção do desperdício, e a conscientização dos funcionários sobre o desperdício. Estas ações também devem ser estendidas a todos os níveis das cadeias de suprimento, permitindo que uma abordagem sistêmica da cadeia de suprimento de alimentos seja desenvolvida e estimulada.

Nota-se que os elementos da resiliência podem influenciar as CDAs e PRDAs tanto positivamente quanto negativamente. A maioria dos elementos da resiliência que ajudam a reduzir as CDAs são classificados na capacidade de antecipar, conforme definido por [Ali et al. \(2017\)](#). Corroborar-se, assim, o trabalho de [Holweg et al. \(2016\)](#), que indicou que, uma vez que os alimentos possuem um prazo de validade curto, perdem valor se não forem vendidos, processados ou doados a tempo. Quando ocorrem rupturas, portanto, o desperdício ocorrerá se não houver respostas rápidas e eficazes a elas. A fim de evitar o desperdício, o impacto das quebras na cadeia deve ser minimizado ou evitado antes que ocorra; por isso, a capacidade de antecipar o DA deve ser enfatizada nas cadeias de suprimento de alimentos.

Finalmente, são apresentadas sugestões para avançar a agenda de pesquisa com relação a como os ERs podem influenciar as PRDAs e/ou CDAs. Essas sugestões foram desenvolvidas levando em consideração os resultados mencionados anteriormente, bem como a observação de que os ERs e o DA têm sido, até o momento, estudados de forma dissociada e incipiente. Destacando os principais tópicos que não foram discutidos na literatura existente, sugere-se os seguintes caminhos para pesquisas futuras:

- Liderança, gestão do conhecimento, colaboração e flexibilidade podem ajudar empresas focais a desenhar a estrutura da cadeia de suprimento em busca de reduzir o DA. Segundo [Scavarda, Ceryno, Pires e Klingebiel \(2015\)](#), os membros de uma cadeia de suprimento podem comprometer a construção da resiliência na cadeia como um todo, por isso, é importante alinhar as capacidades de resiliência de todos os membros da cadeia.

- Liderança, gestão do conhecimento, colaboração e flexibilidade são os principais ERs para lidar com as PRDAs e CDAs resultantes de várias fontes. Estudos futuros podem analisar quais tecnologias digitais e virtuais podem ajudar os varejistas a melhorar a coordenação e o compartilhamento de informações dentro e ao longo da cadeia de suprimento e de que forma isso pode ser feito.

Estudos aprofundados abordando os ERs mencionados (ver o Quadro 4) poderiam ser realizados para identificar melhores práticas, a fim de desenvolver diretrizes para varejistas sobre como aplicá-los para reduzir as CDAs. Essas práticas incluem: comunicação com membros da cadeia, treinamento para a redução/prevenção do desperdício de alimentos e conscientização dos funcionários sobre o desperdício, autonomia de gestão, qualidade da empresa, canais secundários/práticas de uso do excedente por outros elos e previsões mais precisas de demanda.

Vale a pena estudar em profundidade fatores críticos de sucesso, a fim de desenvolver ERs voltados às causas dos grupos método e pessoas.

É importante também investigar se as empresas vêm adotando ou não os ERs como meio de alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável com relação ao DA, particularmente fome zero e consumo e produção responsáveis.

Estudar estes assuntos utilizando abordagens teóricas é outro caminho possível de pesquisa. A Teoria da Dependência de Recursos pode ser útil para observar a influência de recursos externos sobre os varejistas e se há uma relação de dependência entre as várias organizações que formam a cadeia (Pfeffer & Salancik, 2003). Outra oportunidade poderia ser a utilização da Visão Baseada em Recursos para entender as condições internas de uma empresa ser capaz, por exemplo, de desenvolver capacidades de resiliência por meio da observação e análise de como os recursos são adquiridos, combinados e aplicados, resultando em vantagem competitiva (Barney, 1991).

Expandir o foco da análise para além do varejo, de modo a observar a cadeia de suprimento de alimentos como um todo, incluindo os aspectos da produção, processamento, distribuição e consumo. Isto pode ser útil para analisar se os ERs e o DA agem diferentemente em diferentes estágios da cadeia de suprimento. Neste caso, a cultura é uma variável importante a ser considerada.

COMENTÁRIOS FINAIS

A principal contribuição teórica deste artigo é que ele identifica a sinergia existente entre a resiliência e a redução do desperdício de alimentos. Nesse sentido, esta pesquisa buscou apresentar a literatura sobre resiliência (especificamente seus elementos) como uma abordagem para explicar o problema do desperdício de alimentos em cadeias de suprimento (especificamente no estágio do varejo). Apontou-se que nem todos os ERs podem ajudar a reduzir o desperdício de alimentos, como é o caso da redundância e da saúde financeira. A maioria dos elementos que podem ajudar a reduzir o desperdício de alimentos está relacionada à capacidade de antecipá-lo. Este achado difere da visão de que o desperdício de alimentos é geralmente considerado uma consequência inevitável de fatores incontroláveis. Gerencialmente, auxilia os gestores de varejo a melhor identificar quais práticas são apropriadas para mitigar as causas do DA, e a desenvolver certos ERs.

Como todas as pesquisas, este estudo possui algumas limitações. Primeiramente, a unidade de análise utilizada abrange apenas uma parte da cadeia de suprimento e seus problemas específicos relacionados ao des-

perdício de alimentos. Apesar de fazer parte de um estudo mais amplo, este artigo não inclui dados empíricos, ficando os resultados presentes limitados a um enfoque teórico. Em segundo lugar, não se pode inferir que não há relação entre ERs, PRDAs e CDAs para elementos que não foram discutidos neste artigo.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi apoiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), [Bolsa n. 2017/00763-5]. Contou também com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), [Código de financiamento 001] e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), [código 305819/2016-0].

REFERÊNCIAS

- Aiello, G., Enea, M., & Muriana, C. (2015). *Alternatives to the traditional waste management: Food recovery for human non-profit organizations*. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 21(3), 215-239.
- Ali, A., Mahfouz, A., & Arisha, A. (2017). *Analysing supply chain resilience: Integrating the constructs in a concept mapping framework via a systematic literature review*. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(1), 16-39. doi: 10.1108/SCM-06-2016-0197
- Aschemann-Witzel, J., Hooge, I. De, & Normann, A. (2016). *Consumer-related food waste: Role of food marketing and retailers and potential for action*. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 28(3), 271-285. doi: 10.1080/08974438.2015.1110549
- Barney, J. B. (1991). *Firm resources and sustained competitive advantage*. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. doi: 10.1177/014920639101700108
- Bilska, B., Wrzosek, M., Kotożyn-Krajewska, D., & Krajewski, K. (2016). *Risk of food losses and potential of food recovery for social purposes*. *Waste Management*, 52, 269-277. doi: 10.1016/j.wasman.2016.03.035
- Boyle, F., & Sherman, D. (2008). *Scopus™: The product and its development*. *The Serials Librarian*, 49(3), 147-153. doi: 10.1300/J123V49N03_12
- Canali, M., Amani, P., Aramyan, L., Gheoldus, M., Moates, G., Östergren, K., & Vittuari, M. (2016). *Food waste drivers in europe, from identification to possible interventions*. *Sustainability*, 9(1), 1-33. doi: 10.3390/su9010037
- Chen, C., Ibekwe SanJuan, F., & Hou, J. (2010). *The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple perspective cocitation analysis*. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(7), 1386-1409. doi: 10.1002/asi.21309
- Chadegani, C., A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ebrahim, N. A. (2013). *A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases*. *Asian Social Science*, 9(5), 18-26. doi: 10.5539/ass.v9n5p18
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). *Building the resilient supply chain*. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-13. doi: 10.1108/09574090410700275
- Cunha, C. F. D., Spers, E. E., & Zylbersztajn, D. (2011). *Percepção sobre atributos de sustentabilidade em um varejo supermercadista*. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 51(6), 542-552. doi: 10.1590/S0034-75902011000600004
- Defeo, J. A., & Juran, J. M. (2010). *Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence* (6th ed.). New York, McGraw Hill Professional.
- Derqui, B., Fayos, T., & Fernandez, V. (2016). *Towards a more sustainable food supply chain: Opening up invisible waste in food service*. *Sustainability*, 8(7), 1-20. doi: 10.3390/su8070693
- Diaz-Ruiz, R., Costa-Font, M., López-i-Gelats, F., & Gil, J. M. (2019). *Food waste prevention along the food supply chain: A multi-actor approach to identify effective solutions*. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 249-260. doi:10.1016/j.resconrec.2019.05.031
- Food and Agricultural Organization of the United Nations - FAO (2016). *Increasing the resilience of agricultural livelihoods*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i5615e.pdf>
- Food and Agricultural Organization of the United Nations - FAO (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome, Italy.
- Gardas, B. B., Raut, R. D., & Narkhede, B. (2017). *Modeling causal factors of post-harvesting losses in vegetable and fruit supply chain: An Indian perspective*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 1355-1371. doi: 10.1016/j.rser.2017.05.259

- Garrone, P., Melacini, M., & Perego, A. (2014). **Surplus food recovery and donation in Italy: The upstream process**. *British Food Journal*, 116(9), 1460-1477. doi: 10.1108/BFJ-02-2014-0076
- Gibbs, G. (2009). *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Giroto, F., Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). **Food waste generation and industrial uses: A review**. *Waste Management*, 45, 32-41. doi: 10.1016/j.wasman.2015.06.008
- Göbel, C., Langen, N., Blumenthal, A., Teitscheid, P., & Ritter, G. (2015). **Cutting food waste through cooperation along the food supply chain**. *Sustainability*, 7(2), 1429-1445. doi: 10.3390/su7021429
- Golgeci, I.; Ponomarov, S. Y. (2013). **Does firm innovativeness enable effective responses to supply chain disruptions? An empirical study**. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18, 6, 604-617. doi: 10.1108/SCM-10-2012-0331
- Gruber, V., Holweg, C., & Teller, C. (2015). **What a waste! Exploring the human reality of food waste from the store manager's perspective**. *Journal of Public Policy & Marketing*, 35(1), 3-25. doi: 10.1509/jppm.14.095
- Gružasuskas, V., Gimžauskienė, E., & Navickas, V. (2019). **Forecasting accuracy influence on logistics clusters activities: The case of the food industry**. *Journal of Cleaner Production*, 240, 1-13. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118225
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste*. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/014/mbo60e/mbo60e00.pdf>
- Hodges, R. J., Buzby, J. C., & Bennett, B. (2011). **Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: Opportunities to improve resource use**. *The Journal of Agricultural Science*, 149(1), 37-45. doi: 10.1017/S0021859610000936v
- Holweg, C., Teller, C., & Kotzab, H. (2016). **Unsaleable grocery products, their residual value and instore logistics**. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 634-658. doi: 10.1108/IJPDLM-11-2014-0285
- Ishikawa, K. (1986). *TQC-Total Quality Control: Estratégia e administração da qualidade*. São Paulo, IMC Internacional Sistemas Educativos.
- Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I., & Lang, W. (2014). **Reducing food losses by intelligent food logistics**. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 372, 1-20. doi: 10.1098/rsta.2013.0302
- Johnson, N., Elliott, D., & Drake, P. (2013). **Exploring the role of social capital in facilitating supply chain resilience**. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(3), 324-336. doi: 10.1108/SCM-06-2012-0203
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). **A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research**. *International Journal of Production Economics*, 171, 116-133. doi: 10.1016/j.ijpe.2015.10.023
- Krippendorff, K. (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology* (3rd ed.). Los Angeles, USA: SAGE Publications.
- Macfadyen, S., Tylianakis, J. M., Letourneau, D. K., Benton, T. G., Tiltonell, P., Perring, M. P., ... Smith, H. G. (2016). **The role of food retailers in improving resilience in global food supply**. *Global Food Security*, 118(6), 1477-1493. doi: 10.1016/j.gfs.2016.01.001
- Manning, L., & Soon, J. M. (2016). **Building strategic resilience in food supply chain**. *British Food Journal*, 118(6), 1477-1493. doi: 10.1108/BFJ-10-2015-0350
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., & Yurt, O. (2011). **The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain**. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648-658. doi: 10.1016/j.resconrec.2010.09.006
- Mena, C., Terry, L. A., Williams, A., & Ellram, L. (2014). **Causes of waste across multi-tier supply networks: Cases in the UK food sector**. *International Journal of Production Economics*, 152, 144-158. doi: 10.1016/j.ijpe.2014.03.012
- Moraes, C. C., Costa, F. H. O., Silva, A. L., Delai, I., & Pereira, C. R. (2019). **Does resilience influence food waste causes? A systematic literature review**. *Gestão & Produção*, 26(3), 1-17. doi: 10.1590/0104-530X4474-19
- Moraes, C. C., Costa, O. F. H., Pereira, C. R., Silva, A. L., & Delai, I. (2020). **Retail food waste: Mapping causes and reduction practices**. *Journal of Cleaner Production*, 256, 1-16. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.120124
- Muriana, C. (2017). **A focus on the state of the art of food waste/losses issue and suggestions for future researches**. *Waste Management*, 68, 557-570. doi: 10.1016/j.wasman.2017.06.047
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2013). **Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework**. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1-22. doi: 10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x
- Pfeffer, J., & Salancik, G. R. (2003). *The external control of organizations: A resource dependence perspective* (2nd ed.). Stanford, USA: Stanford University Press.
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). **Understanding the concept of supply chain resilience**. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124-143. doi: 10.1108/09574090910954873
- Qda Miner. *Qualitative data analysis software*. (2017). Retrieved from <https://provalisresearch.com/products/qualitative-data-analysis-software>
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J., & Rohm, H. (2017). **Processing-and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain**. *Waste Management*, 61, 461-472. doi: 10.1016/j.wasman.2016.12.027
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). **Modeling enablers of supply chain risk mitigation in electronic supply chains: A Grey-DEMATEL**

- approach. *Computers and Industrial Engineering*, 87, 126-139. doi: 10.1016/j.cie.2015.04.028
- Sahu, A. K., & Mahapatra, S. D. (2017). **Evaluation of performance index in resilient supply chain: A fuzzy-based approach. Benchmarking: An International Journal**, 24(1), 118-142. doi: 10.1108/BIJ-07-2015-0068
- Scavarda, L. F., Ceryno, P. S., Pires, S., & Klingebiel, K. (2015). **Supply chain resilience analysis: A Brazilian automotive case. RAE-Revista de Administração de Empresas**, 55(3), 304-313. doi: 10.1590/S0034-759020150306v
- Scholten, K., Scott, P. S., & Fynes, B. (2014). **Mitigation processes: Antecedents for building supply chain resilience. Supply Chain Management: An International Journal**, 19(2), 211-228. doi: 10.1108/SCM-06-2013-0191
- Scholten, K., Schilder S., (2015). **The role of collaboration in supply chain resilience. Supply Chain Management: An International Journal**, 20(4), 471-484. doi: 10.1108/SCM-11-2014-0386
- Shafiee-Jood, M., & Cai, X. (2016). **Reducing food loss and waste to enhance food security and environmental sustainability. Environmental Science & Technology**, 50(16), 8432-8443. doi: 10.1021/acs.est.6b01993
- Stenmarck, A., Jensen, C., Quedsted, T., Moates, G. (2016), "Estimates of European food waste levels. European Commission". Retrieved from <http://www.eufusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>
- Thomé, A. M. T., Scavarda, L. F., Fernandez, N. S., & Scavarda, A. J. (2012). **Sales and operations planning and the firm performance. International Journal of Productivity and Performance Management**, 61(4), 359-381. doi: 10.1021/acs.est.6b01993
- Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2016). **Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. Resources, Conservation and Recycling**, 106, 110-123. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.11.016
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management**, 14, 207-222. doi: 10.1111/1467-8551.00375
- Verghese, K., Lewis, H., Lockrey, S., & Williams, H. (2015). **Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. Packaging Technology and Science**, 28(7), 603-620. doi:10.1002/pts.2127
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). **The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 43(4), 300-320. doi: 10.1108/IJPDLM-08-2012-0243

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Flávio Henrique de Oliveira Costa, Camila Colombo Moraes, Andrea Lago da Silva, Carla Roberta Pereira e Ivete Delai trabalharam na conceitualização e na abordagem teórico-metodológica. A revisão teórica foi conduzida por Flávio Henrique de Oliveira Costa e Camila Colombo Moraes. A coleta de dados foi coordenada por Andrea Lago da Silva, Carla Roberta Pereira e Ivete Delai, e os dados foram coletados por Camila Colombo Moraes. A análise dos dados foi coordenada por Andrea Lago da Silva, Carla Roberta Pereira, Ivete Delai e Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, e foi conduzida por Flávio Henrique de Oliveira Costa e Camila Colombo Moraes. Todos os autores trabalharam juntos na redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido 30.03.2020. Aprovado 31.03.2021

Avaliado pelo sistema double blind review. Editores convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora e Daniele Eckert Matzembacher

Versão traduzida | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210507x>

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: EVIDÊNCIAS DE UM REFEITÓRIO UNIVERSITÁRIO NO BRASIL

Food waste: Evidence from a university dining hall in Brazil

Desperdício de alimentos: Evidências de um restaurante universitário em Brasil

Lucas Rodrigues Deliberador¹ | deliberadorlucas@gmail.com | ORCID: 0000-0003-3241-6089

Mário Otávio Batalha¹ | dmob@ufscar.br | ORCID: 0000-0003-2711-3358

Michelle Chung² | michelle.dsp.chung@gmail.com | ORCID: 0000-0003-1072-5729

Aldara da Silva César³ | aldaracesar@id.uff.br | ORCID: 0000-0002-8140-0270

¹Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, SP, Brasil

²University of Massachusetts Amherst, Department of Landscape Architecture and Regional Planning, Amherst, Massachusetts, Estados Unidos

³Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia de Agronegócios, Volta Redonda, RJ, Brasil

RESUMO

O estudo das causas do desperdício alimentar e das potenciais intervenções para a sua minimização está entre as preocupações centrais daqueles que trabalham com alimentos. A alimentação na educação, que inclui os refeitórios das universidades, está entre os setores que merecem atenção, uma vez que quantidades significativas de alimentos são desperdiçadas pelos consumidores. Entretanto, ainda há uma escassez de estudos que abordem o problema. Este estudo teve como objetivo geral investigar o desperdício de alimentos em um refeitório de uma universidade brasileira, bem como a percepção dos consumidores em relação às refeições servidas. Por meio de um questionário, foi possível investigar quais as principais percepções dos consumidores, e o que poderia estar por trás da geração do desperdício. Utilizou-se a correlação de Spearman a fim de verificar a correlação entre o desperdício alimentar e a percepção dos consumidores sobre as razões por trás da geração do desperdício. Verificou-se um desperdício médio de 68 g/consumidor. Além disso, foi observado que os consumidores que colocavam os alimentos em bandejas desperdiçavam mais alimentos do que aqueles que optavam por comer em pratos. As informações coletadas foram utilizadas para propor potenciais intervenções voltadas à redução do desperdício de alimentos em refeitórios universitários.

PALAVRAS-CHAVE | Desperdício de alimentos, universidades, refeitório, percepção, consumidores.

ABSTRACT

Studying the causes of food waste and potential interventions for minimizing it is one of the main concerns of those who work with food on all levels. Food in the education sector, which includes dining halls in higher education institutions, is among the sectors that deserve attention, since its consumers generate significant amounts of food waste. There is still a lack of studies, however, addressing the problem of food waste in dining halls. The general objective of this study is to investigate food waste in a Brazilian university dining hall, and consumer perceptions of the meals. By means of a questionnaire, it was possible to investigate the main perceptions of consumers, and what might be behind the waste generated. Spearman's correlation was performed in order to verify the correlation between consumer food waste and consumer perceptions as to the reasons behind the food waste that is generated. It was found that average waste was 68g/consumer. It was also observed that consumers who placed their food in trays wasted more food than those who chose to eat from a dish. All the collected information was used to propose potential interventions to reduce food waste in university dining halls.

KEYWORDS | Food waste, university, dining hall, perception, consumers.

RESUMEN

El estudio de las causas del desperdicio de alimentos y las posibles intervenciones para reducirlo al mínimo son algunas de las preocupaciones centrales de quienes trabajan con alimentos. La alimentación en la educación, que incluye los restaurantes de las universidades, es uno de los sectores que merecen atención, ya que los consumidores desperdician cantidades importantes de alimentos. Sin embargo, todavía hay escasez de estudios que aborden el problema. Este estudio tenía el objetivo general de investigar los residuos de comida en una cafetería de una universidad brasileña, así como la percepción de los consumidores sobre las comidas servidas. Mediante un cuestionario se pudo investigar cuáles eran las principales percepciones de los consumidores y cuáles podían estar detrás de la generación de desechos. La correlación de Spearman se realizó con el fin de verificar la correlación entre el desperdicio de alimentos y la percepción de los consumidores sobre las razones que motivan la generación de desechos. Se verificó un promedio de desperdicio de 68g/consumidor. Además, se observó que los consumidores que ponían comida en bandejas desperdiciaban más comida que los que elegían comer en los platos. La información reunida se utilizó para proponer posibles intervenciones para reducir el desperdicio de alimentos en los comedores universitarios.

PALABRAS CLAVE | Desperdicio de alimentos, universidades, restaurante, percepción, consumidores.

INTRODUÇÃO

Estima-se que 1,3 bilhão de toneladas de alimentos sejam perdidas ou desperdiçadas anualmente, o que equivale a 30% da produção mundial de alimentos, com valor monetário equivalente a US\$750 bilhões (FAO, 2013). Uma vez que a produção de alimentos envolve o uso intensivo de recursos, as perdas e o desperdício de alimentos são indiretamente acompanhados por uma extensa variedade de impactos ambientais, sociais e econômicos (Schanes, Dobernig e Gözet, 2018).

O desperdício de alimentos é normalmente agrupado em três categorias (Richter & Bokelmann, 2016): (i) desperdício de alimentos evitável; (ii) possivelmente evitável; e (iii) inevitável. Alguns estudos argumentam que apenas o desperdício evitável e o possivelmente evitável compreendem alimentos considerados comestíveis em condições normais (Grandhi & Singh, 2016). O desperdício de alimentos inevitável é o desperdício a partir de alimentos não comestíveis em circunstâncias normais (por ex., ossos) (Brancoli, Rousta e Bolton, 2017). Pappas, Gyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright e Ujang (2014) mencionam a importância de distinguir entre o desperdício evitável e o inevitável como um fator-chave em qualquer estratégia de prevenção do desperdício alimentar.

A quantidade de alimentos perdidos ou desperdiçados apresenta diferença entre os países e pode ser influenciada por fatores como níveis de renda, industrialização e desenvolvimento (Chalak, Abou-Daher, Chaban e Abiad, 2016). Diferentes definições e a falta de padrões para a coleta de dados em todo o mundo tornam difícil entender o escopo das perdas e desperdícios de alimentos. As perdas alimentares são geralmente atribuídas a práticas agrícolas inadequadas, restrições técnicas, financeiras e de mão-de-obra e à infraestrutura inadequada de armazenamento, processamento e transporte (Chaboud & Daviron, 2017; Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk e Meybeck, 2011). Para alguns autores, o desperdício de alimentos é principalmente ocasionado por valores, comportamentos e atitudes dos consumidores (Chaboud & Daviron, 2017; Gustavsson et al., 2011).

O desperdício alimentar brasileiro começou a ser estudado de forma mais intensa no final da década de 1990, quando a segurança alimentar passou a ser mais amplamente debatida na sociedade brasileira (Porpino, Parente e Wansink, 2015). Em 2003, foi criado o programa Fome Zero, com o objetivo de garantir a implementação de políticas de segurança alimentar (Porpino et al., 2015), e em 2014, o Brasil foi retirado do Mapa Mundial da Fome pela primeira vez. O número de pessoas desnutridas no Brasil caiu mais de 80% em dez anos. O novo status foi conquistado por meio de uma combinação de políticas públicas e do aumento da oferta de alimentos no mercado interno, resultado do excelente desempenho da produção agrícola no Brasil (Porpino et al., 2015).

Poucos estudos aprofundados sobre o desperdício de alimentos em ambientes universitários foram realizados (Stöckli, Dorn e Liechti, 2018). Deliberador, Batalha, Mozambani, Müller e Fontenelle (2018), por exemplo, realizaram uma extensa revisão sistemática da literatura na área de gestão, utilizando cinco bases de dados, e encontraram poucos artigos que abordam o desperdício de alimentos em refeitórios universitários. Suas descobertas mostraram, no entanto, uma evolução no número de publicações ao longo dos anos, bem como áreas potenciais de estudo. Para reduzir o desperdício de alimentos, é necessário quantificar o desperdício gerado (Eriksson et al., 2018). Qualquer análise de desperdício de alimentos em instituições de serviço, no entanto, exige dados precisos (Eriksson et al., 2018). Alguns estudos são baseados principalmente em observações qualitativas (Hanks Wansink e Just, 2014). De fato, o escopo e os métodos de pesquisa utilizados para quantificar o desperdício de alimentos em estudos anteriores variam.

As pesquisas sobre o desperdício de alimentos foram inicialmente realizadas nos setores de educação e saúde (Miroso, Munro, Mangan-Walker e Pearson, 2016). Aqui, o setor educacional foi considerado como objeto

de estudo. Anteriormente, foram realizados alguns estudos nesse setor, com objetivos diferentes. Por exemplo, Thiagarajah e Getty (2013) investigaram como mudanças no sistema de serviço poderiam reduzir o desperdício de alimentos no refeitório da Universidade de Indiana (Estados Unidos); Babich e Smith (2010) tentaram entender o processo de sustentabilidade do refeitório da Universidade do Sul de Illinois (Estados Unidos); e Jagau e Vyrastekova (2017) propuseram a implementação de uma campanha informativa para aumentar a conscientização sobre o problema do desperdício de alimentos no refeitório da Universidade Radboud (Holanda). No Brasil, Siqueira, Cavalcante, Leme, Santos e Oladeinde (2007) realizaram um projeto educacional para minimizar o desperdício de alimentos no refeitório da Universidade de São Paulo (São Carlos). Como resultado, o desperdício de alimentos nas bandejas foi reduzido de 83,1g para 60,1g.

As operações de serviços alimentares em instituições de ensino superior oferecem uma oportunidade de obter dados a partir de um ambiente controlado. Desde que tais operações se tornem objeto de práticas de gestão, é possível facilitar as intervenções mais rapidamente, de modo a reduzir o desperdício de alimentos (Costello, Birisci e McGarvey, 2016). Gao, Tian, Wang, Wennersten e Sun (2017) sugerem observar restaurantes universitários porque eles consomem quantidades significativas de recursos, principalmente energia e água, e geram grandes quantidades de alimentos desperdiçados (Babich & Smith, 2010). Como afirmam Babich e Smith (2010), as instituições de ensino superior desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de políticas alimentares sustentáveis.

O desperdício de alimentos ameaça o principal objetivo dos refeitórios universitários, que é proporcionar a seus consumidores uma refeição diária adequada e equilibrada (Boschini, Falasconi, Giordano e Alboni, 2018). Grandes quantidades de desperdício de alimentos comumente indicam deficiências operacionais – por exemplo, má qualidade dos alimentos, tamanho inadequado das porções e ineficiência do menu (Al-Domi et al., 2011). As instituições de ensino superior podem ser consideradas versões menores das cidades, e suas atividades têm potenciais implicações financeiras e ambientais (Boschini et al., 2018; Marais, Smit, Koen e Lötze, 2017). Saber a quantidade de alimentos desperdiçados, portanto, e propor intervenções eficazes pode resultar em economia financeira e ser benéfico para o meio ambiente (Eriksson, Ghosh, Mattsson e Ismatov, 2017).

Esta pesquisa foi realizada em um refeitório de uma universidade federal brasileira. Essa universidade possui 39 cursos de graduação e 63 cursos de pós-graduação, sendo uma das 10 maiores universidades do Brasil. Sua comunidade acadêmica está dividida em 8.486 alunos de graduação, 3.259 alunos de pós-graduação, 903 professores e 745 funcionários administrativos.

No Brasil, 88,8% das universidades federais possuem pelo menos um refeitório (Deliberador, 2019). O objetivo deste estudo foi responder às seguintes questões: (1) qual a quantidade de alimentos desperdiçados, no total e per capita, em um refeitório de uma universidade brasileira? (2) quais as percepções dos consumidores sobre as razões por trás do desperdício de alimentos gerado? (3) quais os motivos que mais influenciam a geração do desperdício alimentar em refeitórios de universidades brasileiras? (4) quais intervenções potenciais poderiam ser recomendadas para reduzir a geração de desperdício de alimentos em refeitórios de universidades brasileiras?

A pesquisa está organizada da seguinte forma. Na seção 1, apresentamos uma contextualização do estudo. Os materiais e métodos são apresentados na Seção 2. Na Seção 3, apresenta-se a mensuração da geração do desperdício alimentar. As percepções dos consumidores sobre as razões por trás da geração do desperdício alimentar e uma análise de correlação são apresentadas na seção 4. Intervenções potenciais para reduzir o desperdício de alimentos são discutidas na Seção 5. A Seção 6 conclui o estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área estudada

O estudo foi realizado no refeitório de uma universidade federal do Brasil. O refeitório foi inaugurado em agosto de 1979 e é o principal local de alimentação do campus universitário. Atualmente, ele conta com 85 funcionários e distribui cerca de 4.500 refeições por dia (3.000 no almoço e 1.500 no jantar) para alunos, professores, estagiários, funcionários e outros membros da comunidade acadêmica. O principal objetivo do refeitório é proporcionar a quem o frequenta uma alimentação saudável e de baixo custo, de modo a facilitar a permanência na universidade ao longo do dia.

As refeições oferecidas aos clientes do refeitório incluem arroz, feijão, acompanhamentos, saladas de folhas e legumes. Há também duas opções de dieta disponíveis: uma derivada de proteína animal e outra vegetariana (proteína vegetal). As refeições são acompanhadas de sobremesas, que podem ser uma fruta ou um alimento doce. Os consumidores podem servir a si próprios. Os dois pratos de proteína disponíveis, no entanto, são servidos pelos funcionários do refeitório, que colocam a carne ou a proteína vegetal no prato do consumidor em porções padrão.

De segunda a sexta-feira, o estabelecimento serve almoço das 11h15 às 13h30 e jantar das 17h15 às 19h00. Aos sábados, o refeitório serve apenas almoço e funciona das 11h30 às 13h00. O acesso ao espaço é informatizado, e os usuários precisam apresentar um cartão de identificação institucional, pessoal e intransmissível. Os preços das refeições em dólares (1USD = 3,81 BRL) para cada categoria considerada são os seguintes: alunos bolsistas = \$ 0,00; alunos de graduação e pós-graduação = \$ 0,47; funcionários administrativos e estagiários = \$ 0,58; professores = \$ 0,71; e visitantes = \$ 0,68.

Estratégia de amostragem

O estudo verificou a quantidade de alimentos desperdiçados por consumidores em um refeitório de uma universidade brasileira na hora do almoço, e explorou os fatores que influenciam as variações na quantidade de alimentos desperdiçados. A amostra foi calculada com base na estimativa da população que ali se alimenta em um determinado dia (3.000 consumidores). Para esse cálculo, foi considerado um nível de confiança ($Z_{\alpha/2}$) de 95% e um erro amostral (E) de 5%. Isso resultou na participação de 342 consumidores neste estudo.

Como o refeitório funciona em um período de 2 horas e 15 minutos, foram abordados pelo menos três consumidores por minuto, o que significa que mais de 342 participantes foram selecionados aleatoriamente. O grande número de consumidores abordados se justifica pela possibilidade de alguns questionários serem devolvidos com informações incompletas; pela possibilidade de alguns participantes não devolverem o questionário; e pela confusa mistura de pratos/bandejas de diferentes consumidores, que poderia impossibilitar a associação da quantidade de alimento desperdiçado ao questionário preenchido pelo respectivo consumidor.

Coleta de dados

O estudo foi realizado no segundo semestre de 2018, durante três dias, quando havia diferentes menus na hora do almoço. A autorização ética para o estudo foi obtida junto ao Comitê de Ética da Universidade Federal de São Carlos. Para evitar comportamentos alimentares tendenciosos entre os consumidores durante a coleta de dados, eles não foram informados sobre o estudo iminente com antecedência. Os dados foram coletados em

duas etapas: primeiro, os questionários foram entregues aos consumidores para obter informações de autoidentificação e suas percepções acerca das razões por trás do desperdício de alimentos; em segundo lugar, os consumidores foram convidados a entregar seus questionários ao devolverem o prato ou bandeja que haviam utilizado durante o almoço. O questionário foi dividido em duas seções: as características dos consumidores e as percepções dos consumidores.

A seção 1 coletou informações sobre a categoria do consumidor na instituição, bem como sexo, faixa etária, recipiente utilizado na refeição (prato ou bandeja) e a proteína escolhida (animal ou vegetal). A seção 2 foi baseada no resultado de uma revisão sistemática da literatura realizada de acordo com as diretrizes de [Tranfield, Denyer e Smart \(2003\)](#), e envolveu as cinco bases de dados (Engineering Village, ProQuest, Scopus, Web of Science e Scielo) utilizadas por [Deliberador et al. \(2018\)](#). Com base nos resultados dessa revisão sistemática da literatura, doze itens/questões foram formulados pelos autores para avaliar as percepções dos consumidores sobre as razões por trás do desperdício alimentar gerado (Tabela 1).

Tabela 1. Razões por trás da geração de desperdício de alimentos

Variável	Percepção	Referência
	Qualidade	
DA1	Sabor	Betz <i>et al.</i> (2015); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Painter <i>et al.</i> (2016); Jagau e Vyrastekova (2017); Lorenz <i>et al.</i> (2017); Alias <i>et al.</i> (2017); Qi e Roe (2017); Lorenz e Langen (2018); Youngs <i>et al.</i> (1983); Kuo e Shih (2016); Marais <i>et al.</i> (2017).
DA2	Cheiro	
DA3	Aparência	
DA4	Textura	
DA5	Temperatura	
DA6	Preparo/Cozimento	Youngs <i>et al.</i> (1983); Betz <i>et al.</i> (2015); Rizk e Perão (2015); Zotesso <i>et al.</i> (2016); Lorenz <i>et al.</i> (2017); Marais <i>et al.</i> (2017); Lorenz e Langen (2018).
DA7	Composição do menu	Babich e Smith (2010); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Zotesso <i>et al.</i> (2016); Kuo e Shih (2016); Lorenz <i>et al.</i> (2017); Lorenz e Langen (2018).
Tamanho da porção		
DA8	Quantidade de proteína servida pelos funcionários do refeitório	Youngs <i>et al.</i> (1983); Al-Domi <i>et al.</i> (2011); Betz <i>et al.</i> (2015); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Painter <i>et al.</i> (2016); Kuo e Shih (2016); Jagau e Vyrastekova (2017); Lorenz <i>et al.</i> (2017); Marais <i>et al.</i> (2017); Lorenz e Langen (2018).
DA9	Quantidade de outros alimentos dos quais os consumidores se serviam	
Saciedade		
DA10	Grau de saciedade do consumidor antes da refeição	Bankson (2009); Betz <i>et al.</i> (2015); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Painter <i>et al.</i> (2016); Lorenz <i>et al.</i> (2017).
Tempo		
DA11	Tempo disponível para os consumidores comerem a refeição	Al-Domi <i>et al.</i> (2011); Betz <i>et al.</i> (2015); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Painter <i>et al.</i> (2016); Lorenz <i>et al.</i> (2017); Lorenz e Langen (2018).
Emoção		
DA12	Nível de estresse do consumidor durante a refeição	Randall e Sanjur (1981); Al-Domi <i>et al.</i> (2011); Betz <i>et al.</i> (2015); Mirosa <i>et al.</i> (2016); Lorenz e Langen (2018); Rizk e Perão (2015); Jagau e Vyrastekova (2017); Marais <i>et al.</i> (2017).

Uma escala Likert de cinco pontos foi utilizada na segunda seção do questionário. As respostas poderiam variar de 1 a 5 pontos, onde 1 ponto correspondia a uma alternativa menos relevante, e 5 pontos a uma alternativa extremamente relevante. Os consumidores foram solicitados a expressar sua percepção sobre cada um dos doze itens. Escalas Likert são escalas de respostas psicométricas utilizadas predominantemente em questionários que visam avaliar as opiniões dos participantes sobre certas afirmações/questões (Joshi, Kale, Chandel e Pal, 2015). O questionário é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Questionário da pesquisa

Categoria	<input type="checkbox"/> Alunos bolsistas <input type="checkbox"/> Alunos de graduação e pós graduação <input type="checkbox"/> Funcionários administrativos e estagiários <input type="checkbox"/> Professores <input type="checkbox"/> Visitantes				
Gênero	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino				
Idade	<input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 – 25 <input type="checkbox"/> 26 – 30 <input type="checkbox"/> 31 – 40 <input type="checkbox"/> ≥ 41				
Qual recipiente você utilizou hoje em sua refeição?	<input type="checkbox"/> Prato <input type="checkbox"/> Bandeja				
Qual proteína você consumiu hoje?	<input type="checkbox"/> Proteína vegetal <input type="checkbox"/> Animal				
Por favor, responda às questões a seguir, onde: (1) ruim – (2) razoável – (3) bom – (4) muito bom – (5) excelente.	Fonte	1	2	3	4 5
DA1: Como você avaliaria a comida oferecida hoje?	Jagau e Vyrastekova (2017)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DA2: Como você avaliaria o cheiro da comida oferecida hoje?	Lorenz et al. (2017)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DA3: Como você avaliaria a aparência da comida oferecida hoje?	Lorenz et al. (2017)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DA4: Como você avaliaria a textura da comida oferecida hoje?	Betz et al. (2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DA5: Como você avaliaria a temperatura da comida oferecida hoje?	Marais et al. (2017)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por favor, responda à questão a seguir, onde: (1) discordo fortemente – (2) discordo um pouco – (3) não concordo nem discordo – (4) concordo um pouco – (5) concordo fortemente.	Fonte	1	2	3	4 5
DA6: Em geral, você considera que a comida oferecida hoje estava preparada/cozida corretamente?	Betz et al. (2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por favor, responda à questão a seguir, onde: (1) ruim – (2) razoável – (3) bom – (4) muito bom – (5) excelente.	Fonte	1	2	3	4 5
DA7: Como você avaliaria as opções de menu oferecidas hoje?	Betz et al. (2015)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por favor, responda às questões a seguir, onde: (1) insuficiente – (2) um pouco insuficiente (3) – nem insuficiente nem suficiente – (4) um pouco suficiente – (5) suficiente.	Fonte	1	2	3	4 5
DA8: Como você avaliaria a quantidade de proteína servida a você pelos funcionários do refeitório hoje?	Lorenz e Langen (2018)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DA9: Com relação aos outros alimentos de que você se serviu, você considera que a quantidade foi:	Lorenz e Langen (2018)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Continua

Tabela 2. Questionário da pesquisa

Conclusão

Por favor, responda à questão a seguir, onde: (1) sem fome – (2) com pouca fome – (4) com um grau moderado de fome – (4) com muita fome – (5) extremamente com fome.	Fonte	1	2	3	4	5
DA10: Antes do almoço, você estava:	Mirosa et al. (2016)	<input type="checkbox"/>				
Por favor, responda à questão a seguir, onde: (1) insuficiente – (2) um pouco insuficiente (3) – nem insuficiente nem suficiente – (4) um pouco suficiente – (5) suficiente.	Fonte	1	2	3	4	5
DA11: Como você avaliaria o tempo que você tinha para almoçar hoje?	Marais et al. (2017)	<input type="checkbox"/>				
Por favor, responda à questão a seguir, onde: (1) nem um pouco – (2) levemente – (3) moderadamente – (4) muito – (5) extremamente.	Fonte	1	2	3	4	5
DA12: Como você avaliaria seu nível de estresse hoje?	Mirosa et al. (2016)	<input type="checkbox"/>				

Para o segundo estágio da coleta de dados, foi utilizada uma balança digital (5g de precisão) como instrumento de medição. O desperdício alimentar inevitável (por exemplo, ossos, cascas de banana e de laranja etc.) foi separado do desperdício evitável. Quando os participantes devolviam os pratos ou bandejas, dois voluntários retiravam os talheres e todo alimento considerado desperdício inevitável, de modo que apenas o desperdício evitável foi medido. Para garantir o anonimato dos participantes, os nomes não foram coletados em nenhuma das fases. Os participantes foram selecionados por amostragem aleatória simples.

Análise dos dados

O software estatístico SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences) versão 21.0 foi utilizado neste estudo para a análise dos dados. Realizou-se uma análise descritiva dos dados coletados para verificar as medidas de tendência central e dispersão da amostra. A média, a mediana, o desvio padrão e o coeficiente de variação foram utilizados neste estudo. O desperdício alimentar diário foi calculado a partir da soma de todo o desperdício alimentar gerado pelos consumidores que participaram da pesquisa. Também foi calculado o desperdício alimentar médio per capita, dividindo-se o desperdício alimentar diário pelo número de consumidores da amostra. Um teste t foi realizado para comparar as médias de desperdício de alimentos dos consumidores que utilizaram pratos e bandejas; dos consumidores que comeram proteínas de origem animal e vegetal; e dos consumidores dos sexos masculino e feminino. Finalmente, realizou-se a correlação de Spearman para estabelecer a correlação entre o desperdício gerado pelos consumidores e suas percepções sobre as razões por trás da geração do desperdício de alimentos.

Limitações do estudo

As limitações deste estudo residem no fato de que apenas um refeitório foi analisado, o que significa que os resultados só podem ser generalizados para o local estudado. Os dados foram coletados em apenas 3 dias e envolveram 3 tipos de menu diferentes. Além disso, ao separar os tipos de desperdício (evitável e inevitável), foi quantificado apenas o desperdício alimentar evitável. A limitação de tempo e o acesso ao objeto de estudo dificultaram a medição do desperdício alimentar inevitável e a replicação da pesquisa em outros dias e em outras instalações. Como acontece com qualquer pesquisa de questionário, a confiabilidade e a precisão dos dados

podem ter sido comprometidas por várias limitações, como a confiabilidade da memória e a honestidade dos participantes (Hallström & Börjesson, 2013).

Dentre as principais limitações deste estudo, uma se destaca: o tempo disponível para a coleta de dados. Considerando o tamanho mínimo da amostra (342 consumidores) e o tempo de funcionamento do refeitório durante o período de almoço (2 horas e 15 minutos), foi necessário abordar pelo menos três consumidores por minuto para atingir os objetivos, apesar de termos podido contar com a colaboração de uma equipe de seis pessoas.

A GERAÇÃO DE DESPERDÍCIO ALIMENTAR E AS PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES

A Tabela 3 destaca os achados relativos ao desperdício alimentar gerado, conforme o sexo, a escolha do recipiente e a proteína consumida. A medição resultou em um desperdício de alimentos de 68g por consumidor. É importante enfatizar que este estudo considerou apenas o desperdício alimentar evitável e o possivelmente evitável durante a medição. A literatura considera que um desperdício alimentar de 7g a 25g por consumidor/refeição é comum (Vaz, 2006).

Os consumidores do sexo masculino representavam 57,04% da amostra. Em relação aos recipientes disponíveis, as bandejas foram as mais utilizadas pelos consumidores (54,65%). A maior porcentagem de bandejas é um resultado interessante, pois uma série de estudos na literatura (Babich & Smith, 2010; Kim & Morawski, 2013; Lorenz & Langen, 2018; Marais et al., 2017; Miroso et al., 2016; Painter, Thondhlana e Kua, 2016; Qi & Roe, 2017; Thiagarajah & Getty, 2013; Wansink & Just, 2013) apresentam casos de refeitórios que, ao substituir as bandejas por pratos, conseguiram reduzir o desperdício de alimentos de maneira significativa.

Tabela 3. Geração de desperdício de alimentos

Variáveis		Resultados				
		Consumidores (n)	Consumidores (%)	Desperdício de alimentos (kg)	Desperdício de alimentos (kg)/n	Desperdício de alimentos (%)
Categoria	Alunos bolsistas	269	24,75	21,216	0,079	28,84
	Alunos de graduação e pós-graduação	746	68,63	47,286	0,063	64,28
	Funcionários administrativos e estagiários	53	4,88	3,915	0,074	5,32
	Professores	10	0,92	0,546	0,055	0,74
	Visitantes	9	0,83	0,600	0,067	0,82
	Total	1087	100,00	73,562	0,068	100,00
Sexo	Masculino	620	57,04	41,221	0,066	56,04
	Feminino	467	42,96	32,341	0,069	43,96
	Total	1087	100,00	73,562	0,068	100,00
Recipiente	Bandeja	594	54,65	53,405	0,090	72,60
	Prato	493	45,35	20,157	0,041	27,40
	Total	1087	100,00	73,562	0,068	100,00
Proteína	Vegetal	97	8,92	7,365	0,076	10,01
	Animal	990	91,08	66,197	0,067	89,99
	Total	1087	100,00	73,562	0,068	100,00

Embora o resultado apresentado de 68g por consumidor pareça alto, esse valor é semelhante ao verificado em outros estudos realizados em refeitórios de universidades brasileiras na hora do almoço, como pode ser visto na Tabela 4. Vale ressaltar que alguns desses refeitórios têm adotado medidas para reduzir o desperdício de alimentos. É o caso da Universidade de São Paulo, que, após uma campanha de conscientização, reduziu o desperdício de alimentos de 83,1g para 66,7g.

Tabela 4. Geração de desperdício de alimentos em refeitórios de universidades brasileiras

Localização	Geração de desperdício de alimentos per capita	Referência
Universidade de São Paulo	83,1g	Siqueira et al. (2007)
Região Sul Fluminense (O nome da universidade não foi divulgado)	9,02g	Lopes e Fonseca (2013)
Universidade Federal de Santa Maria (Centro)	Entre 37 e 92g	Zanini (2013)
Universidade Federal Rural da Amazônia	Entre 20 e 40g	Paredes, Ladeira e Sá (2014)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campo Mourão)	Entre 65 e 102g	Vieira (2015)
São Paulo/SP (o nome da universidade não foi divulgado)	63,30g	Domingues et al. (2016)

Fonte: Santos (2016), adaptado pelos autores.

O desperdício alimentar gerado por consumidores dos sexos masculino (66g) e feminino (69g) foi analisado estatisticamente por meio de um teste t. Ao realizar o teste t para igualdade de médias, o valor-p identificado foi superior a 0,05 (valor-p (bicaudal) = 0,550). Portanto, com um nível de confiança de 95%, o desperdício alimentar gerado por consumidores masculinos e femininos não pode ser considerado diferente. Da mesma forma, após comparar o desperdício alimentar de consumidores de proteína vegetal (76g) e animal (67g), com um nível de confiança de 95% (valor-p (bicaudal) = 0,260), o teste t para igualdade de médias mostrou que não houve diferença entre os desperdícios gerados por esses grupos. No entanto, ao comparar o desperdício alimentar médio gerado pelos consumidores que utilizaram bandejas (90g) e pratos (41g), com um nível de confiança de 95% (valor-p (bicaudal) = 0,000), o resultado do teste t confirma que a quantidade de alimentos desperdiçados no refeitório era maior para os consumidores que utilizavam bandejas em vez de pratos.

Percepções dos consumidores

As percepções dos consumidores quanto aos motivos do desperdício alimentar gerado, bem como a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação, a mediana e os valores máximo e mínimo foram calculados e são apresentados na Tabela 5.

Os valores do coeficiente de variação para 11 das 12 variáveis foram superiores a 20%, o que significa que não houve homogeneidade nas respostas obtidas. Os valores máximos e mínimos corroboram a explicação dos valores dos coeficientes de variação. Todos os valores máximos de resposta foram 5 pontos, e os mínimos, 1 ponto. Isso significa que houve respondentes que consideraram alternativas extremamente irrelevantes e altamente relevantes para todas as variáveis. Para a análise descritiva, a mediana foi considerada como uma medida de tendência central.

As variáveis sabor (DA1), cheiro (DA2), aparência (DA3), textura (DA4) e temperatura (DA5) apresentaram um valor mediano de 3, considerado bom de acordo com as alternativas do questionário. O preparo/cozimento

dos alimentos (DA6) obteve um valor mediano de 4, o que indica que os consumidores do refeitório concordaram parcialmente que o alimento estava apropriadamente cozido/preparado. A composição do menu (DA7) foi avaliada como boa. Tanto a quantidade de proteína servida pelos funcionários do refeitório (DA8) quanto a quantidade dos outros alimentos dos quais os próprios consumidores se serviam (DA9) não foram consideradas nem insuficientes nem suficientes.

Tabela 5. Percepção dos consumidores sobre as razões por trás da geração de desperdício de alimentos

Variável	Escala Likert - Consumidores (%)					Desvio padrão	Coeficiente de variação	Mediana
	1	2	3	4	5			
Sabor	1,29	23,64	47,01	24,84	3,22	0,814	0,267	3,00
Cheiro	1,66	24,29	52,81	17,30	3,96	0,800	0,268	3,00
Aparência	3,22	24,01	43,51	24,10	5,15	0,903	0,297	3,00
Textura	2,85	25,85	45,35	22,26	3,68	0,862	0,289	3,00
Temperatura	1,20	16,47	44,80	29,71	7,82	0,868	0,266	3,00
Preparo/ Cozimento	1,01	6,07	14,26	36,61	42,04	0,939	0,227	4,00
Composição do menu	4,32	26,13	41,03	23,18	5,34	0,938	0,314	3,00
Quantidade de proteína servida pelos funcionários do refeitório	7,18	22,17	57,77	8,83	4,05	0,849	0,303	3,00
Quantidade de outros alimentos servidos pelos consumidores do refeitório	1,47	7,08	79,39	8,83	3,22	0,587	0,192	3,00
Grau de saciedade dos consumidores antes de almoçar	0,58	25,02	41,40	18,68	4,32	0,999	0,356	3,00
Tempo disponível para os consumidores almoçarem	1,29	6,35	42,32	29,25	20,79	0,926	0,256	4,00
Nível de estresse dos consumidores durante a refeição	20,24	31,09	27,87	11,50	9,29	1,198	0,463	2,00

O grau de saciedade dos consumidores antes da refeição (DA10) obteve mediana 3, indicando que os consumidores consideravam estar com um grau moderado de fome antes de almoçar. Em relação à disponibilidade de tempo para a refeição (DA11), as respostas dos consumidores obtiveram um valor mediano de 4, o que significa que os consumidores geralmente tinham tempo mais do que suficiente para comer. Por fim, ao verificar o estresse emocional (DA12) dos participantes, é possível observar, a partir da mediana, que os usuários apresentavam níveis de estresse mais baixos.

O grau de associação entre as variáveis e o desperdício foi medido por meio do coeficiente de correlação de Spearman (ρ). A correlação de Spearman (ρ) considera um intervalo de +1 a -1. Neste estudo, foram consideradas correlações com significância estatística de $p \leq 0,05$. Os resultados que consideram apenas as correlações significativas são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Correlação de Spearman entre as percepções dos consumidores e a quantidade de desperdício

	Variáveis							
	Sabor	Cheiro	Aparência	Textura	Temperatura	Preparo/cozimento	Composição do menu	Grau de saciedade dos consumidores antes de almoçar
Correlação de Spearman (ρ)	,132**	,108**	,067**	,088**	,094**	,124**	,112**	,078*
valor-p	,000	,000	,027	,004	,002	,000	,000	,010

Notas: *Correlação significativa para $p < 0,05$; **Correlação significativa para $p < 0,01$.

DISCUSSÃO

A análise de correlação constatou que a relação entre o desperdício de alimentos e as variáveis identificadas na literatura foi a possível causa do desperdício no refeitório. Os resultados revelaram que as correlações constituíam uma relação predominantemente fraca e fraca a moderada, com covariância negativa. Essas correlações podem ser explicadas por elementos encontrados na literatura.

As correlações de sabor, cheiro, aparência, textura e temperatura corroboram os estudos de Alias, Mokhlis e Zainun (2017), Betz, Buchli, Göbel e Müller (2015), Jagau e Vyrastekova (2017), Kuo e Shih (2016), Lorenz e Langen (2018), Lorenz, Hartmann e Langen (2017), Marais et al. (2017), Miroso et al. (2016), Painter et al. (2016), Qi e Roe (2017) e Youngs, Nobis e Town (1983), todos os quais destacam estas cinco variáveis como potenciais causadoras de desperdício de alimentos em refeitórios. Tais correlações negativas indicam que quando um item era avaliado como satisfatório, o desperdício alimentar tendia a ser menor, em um nível de significância de 5%

As respostas sensoriais ao sabor, cheiro, aparência, textura e temperatura dos alimentos tendem a determinar as preferências alimentares do consumidor e seus hábitos de aceitação ou rejeição (Bhuiyan, 2015). Assim, considerar como as diferentes características sensoriais dos alimentos influenciam o comportamento alimentar contribui para o desenvolvimento de novas refeições e hábitos alimentares que podem ser utilizados para promover a redução do desperdício alimentar (McCrickerd & Forde, 2016).

A correlação entre sabor e desperdício apoia os estudos de [Miroso et al. \(2016\)](#), que apontaram que o sabor é a principal causa do comportamento causador do desperdício de alimentos. Diferentes receptores sensoriais na língua são responsáveis pela gustação, que desempenha um papel importante nas conclusões tiradas sobre cada tipo de alimento ([Mennella, 2014](#)). O sabor é uma das características sensoriais mais importantes a influenciar a escolha/descarte dos alimentos. Em nosso estudo, os consumidores que avaliaram o sabor como satisfatório tendiam a desperdiçar menos alimentos.

Conseqüentemente, a relação entre sabor e cheiro é um dos principais determinantes das preferências alimentares. As características dos alimentos – principalmente o sabor, mas também o cheiro e a aparência – são uma dimensão central da qualidade para os consumidores ([Ensaaff et al., 2015](#); [McCrickerd & Forde, 2016](#)). A correlação entre desperdício e cheiro complementa o que foi discutido por [Boesveldt e Graaf \(2017\)](#). O cheiro desempenha principalmente um papel antecipatório e estimulador de apetite no comportamento alimentar, pois é capaz de gerar um apetite específico pelo alimento em questão e, dependendo de outros fatores externos ou internos, desenvolver preferências alimentares ([Boesveldt & Graaf, 2017](#)).

Conforme identificado pelas correlações, a aparência também pode ser considerada na discussão sobre o desperdício de alimentos ([Aschemann-Witzel, Hooge, Amani, Bech-Larsen e Oostindjer, 2015](#)). A aparência do alimento é um fator-chave a influenciar as preferências alimentares ([Van der Laan, Ridder, Viergever, & Smeets, 2012](#); [Vilaro et al., 2018](#)). A aparência do alimento é a primeira impressão que o consumidor tem. O impacto da cor na percepção de qualidade do consumidor foi amplamente estudado por [Francis \(1995\)](#). [Francis \(1995\)](#) observou que a cor, como aspecto da aparência, deve estar dentro de uma faixa esperada para que o alimento seja aceito, e o grau de aceitabilidade é julgado dentro dessa faixa. Se a cor for inaceitável, outros fatores importantes da qualidade, como sabor e textura, provavelmente não serão considerados.

A textura inclui as propriedades físicas do alimento, incluindo a sua forma ([Gibson & Cooke, 2017](#); [Jeltem, Beckley, & Vahalik, 2015](#)). A correlação entre o desperdício e as percepções de textura dos consumidores está de acordo com o que foi discutido nos estudos de [Chambers e Bowers \(1993\)](#) e [Aschemann-Witzel et al. \(2015\)](#). Os consumidores de hoje são muito mais sensíveis a diferenças sutis na textura do que no sabor, e tendem a usar a textura como o principal fator limitante para a aceitabilidade dos alimentos ([Aschemann-Witzel et al., 2015](#); [Chambers & Bowers, 1993](#)).

Conforme observado, o desperdício também estava correlacionado à temperatura dos alimentos. Esses resultados indicam que a temperatura dos alimentos tem implicações nas preferências de consumo alimentar, o que é reforçado pelos estudos de [Zellner, Stewart, Rozin e Brown \(1988\)](#) e [Stroebele e Castro \(2004\)](#). Esses estudos demonstram que a temperatura em que os alimentos são consumidos é afetada principalmente pela preferência individual de cada consumidor. Os consumidores podem aceitar certos alimentos em certas temperaturas, mas não em outras. As preferências de temperatura são um reflexo de uma experiência com um produto específico. De acordo com [Zellner et al. \(1988\)](#), essas preferências podem ser baseadas em uma experiência direta de sabor, informações socialmente divulgadas sobre o sabor ou ideias gerais sobre os alimentos.

Além dessas correlações, o desperdício estava associado ao preparo/cozimento dos alimentos, o que significa que havia uma tendência dos consumidores que avaliaram positivamente essa variável a desperdiçar menos alimentos, como confirmado por [Betz et al. \(2015\)](#), [Lorenz e Langen \(2018\)](#), [Lorenz et al. \(2017\)](#), [Marais et al. \(2017\)](#), [Rizk e Perão \(2015\)](#), [Youngs et al. \(1983\)](#) e [Zotesso, Cossich, Colares e Tavares \(2016\)](#).

Essa correlação também pode ser justificada pelo que foi discutido por [Murimi, Chrisman, McCollum e McDonald \(2016\)](#), que buscaram entender as percepções dos consumidores sobre opções de menu e determinar o que

poderia influenciar suas escolhas alimentares. O estudo constatou que, além de o consumidor desejar que o alimento estivesse adequadamente preparado/cozido e fosse sempre servido quente, havia a preocupação de que os funcionários não cumprissem as orientações de segurança alimentar.

A correlação entre a composição do menu e o desperdício apoiou os achados dos estudos de Babich e Smith (2010), Kuo e Shih (2016), Lorenz e Langen (2018), Lorenz et al. (2017), Miroso et al. (2016) e Zotesso et al. (2016). Nesses estudos, os autores consideram que observar o desperdício pode ajudar a identificar quais alimentos os consumidores evitam comer. A correlação negativa indicou que os consumidores que consideraram o alimento satisfatório tendiam a desperdiçar menos. Essas informações permitem que gestores e/ou nutricionistas modifiquem o menu de modo a satisfazer os consumidores e, conseqüentemente, gerar menos desperdício.

A correlação entre o desperdício e o tempo que o consumidor tinha para realizar a refeição corrobora o que foi encontrado nos estudos de Al-Domi et al. (2011), Betz et al. (2015), Lorenz e Langen (2018), Miroso et al. (2016) e Painter et al. (2016). De acordo com esses estudos, o tempo disponível para o almoço está diretamente relacionado ao desperdício de alimentos. Essa correlação também complementa os resultados da pesquisa de Bergman, Buergel, Joseph e Sanchez (2000), que constatou que estudantes com um período de almoço mais curto desperdiçavam, em média, 43,5% de seus alimentos, enquanto aqueles com um período de almoço mais longo desperdiçavam 27%.

INTERVENÇÕES POTENCIAIS PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

Em nosso estudo, o desperdício está fortemente relacionado à quantidade de proteína colocada em uma quantidade padrão no prato do consumidor pelo funcionário. Este estudo recomenda, portanto, que o tamanho das porções seja reduzido. Os funcionários podem perguntar aos consumidores se a quantidade servida é realmente suficiente. A literatura indica que porções grandes estão relacionadas a aumentos inconscientes no consumo de alimentos e a aumentos no desperdício deixado nos pratos (Al-Domi et al., 2011; Betz et al., 2015; Jagau & Vyrastekova, 2017; Lorenz et al., 2017; Marais et al., 2017; Miroso et al., 2016; Painter et al., 2016).

A análise descritiva expôs que as variáveis de sabor, cheiro, aparência, textura, temperatura e composição do menu foram avaliadas como boas pelos consumidores, indicando que melhorias ainda podem ser realizadas. Melhorar a qualidade das refeições é uma forma de reduzir o desperdício alimentar evitável em refeitórios (Betz et al., 2015; Lorenz et al., 2017; Marais et al., 2017; Miroso et al., 2016; Painter et al., 2016; Zotesso et al., 2016). Revisões periódicas da qualidade da comida podem ser uma forma de reduzir o desperdício. A escolha dos fornecedores também influencia a qualidade dos alimentos e seu desperdício (Zotesso et al., 2016). Portanto, os fornecedores devem ser escolhidos segundo padrões de qualidade pré-estabelecidos. A melhoria da composição do menu já foi mencionada em outros estudos (Betz et al., 2015; Marais et al., 2017; Miroso et al., 2016; Painter et al., 2016). De acordo com Betz et al. (2015), o desperdício de alimentos é reduzido quando os menus são flexíveis.

Outra intervenção potencial recomendada é eliminar o uso de bandejas e utilizar apenas pratos. Conforme mostrado na Tabela 3, foi estatisticamente confirmado que os consumidores que pegam bandejas em vez de pratos desperdiçam mais alimentos. A substituição de bandejas por pratos foi investigada em outros estudos (Babich & Smith, 2010; Lorenz & Langen, 2018; Marais et al., 2017; Miroso et al., 2016; Painter et al., 2016; Qi & Roe, 2017; Wansink & Just, 2013). Thiagarajah e Getty (2013), por exemplo, identificaram uma redução no desperdício de alimentos de 23g/consumidor no refeitório da Universidade de Indiana.

Apresentar informações nutricionais sobre os alimentos disponíveis nos menus também pode ser uma forma de reduzir o desperdício de alimentos. As informações nutricionais podem permitir aos consumidores alinhar seus comportamentos segundo a interpretação das informações baseadas em valores. A implementação de campanhas de informação é considerada uma forma sustentável de informar os consumidores sobre os impactos negativos do desperdício de alimentos (Jagau & Vyrastekova, 2017; Lorenz & Langen, 2018; Lorenz et al., 2017; Marais et al., 2017; Rizk & Perão, 2015).

Zawawi, Rosli, Bustami, Mispan e Ramli (2015) sugeriram o lançamento de campanhas que enfatizem a importância da redução, reciclagem e reutilização. Os refeitórios podem utilizar campanhas para aconselhar os consumidores a pegar apenas o que realmente desejam comer. Uma vez que não há custos extras para o consumidor se ele desperdiçar alimentos, não há incentivo para que ele seja cuidadoso com a quantidade de alimentos que coloca no prato. Aqui, também sugerimos a realização de campanhas de informação como forma de verificar a quantidade de desperdício alimentar que poderia ser reduzido em relação ao que apresentamos.

Sugere-se a coerção. Existem vários métodos de coerção, iniciativas que buscam aumentar a possibilidade de o consumidor não deixar restos de comida no prato. Sugerimos que se tenha cuidado antes de implementar penalidades em refeitórios. Dada a importância dos benefícios que os consumidores obtêm da experiência gastronômica, pode-se ocasionar algum grau de estresse em consequência da introdução de um sistema de penalizações, o que pode comprometer os benefícios obtidos. Para concluir, intervenções de gestão de desperdício alimentar podem ser utilizadas e envolver técnicas como a compostagem (Babich & Smith, 2010; Zawawi et al., 2015), possibilitando a minimização dos impactos econômicos e ambientais.

CONCLUSÕES

O desperdício de alimentos tem impactos econômicos, ambientais e sociais significativos. A magnitude e a complexidade desse problema foram abordadas por vários estudos. A literatura e as evidências empíricas enfatizam a importância significativa de avaliar a quantidade de desperdício alimentar que ocorre em estabelecimentos de serviços de alimentação subsidiados. As causas subjacentes precisam ser melhor compreendidas, e as intervenções potenciais que podem ser introduzidas para estimular mudanças comportamentais devem ser identificadas. O objetivo deste estudo foi examinar o desperdício de alimentos em um refeitório de uma universidade brasileira.

Para estudar o desperdício de alimentos no refeitório, foi medido o alimento não consumido nos pratos e bandejas dos consumidores. Questionários estruturados foram utilizados para identificar as características da amostra e as percepções dos consumidores em relação às variáveis consideradas como possíveis causas do desperdício alimentar. Saber a quantidade de alimentos que cada consumidor desperdiçou e verificar suas respectivas percepções corroboraram os diferenciais desta pesquisa.

A quantidade de alimentos desperdiçados foi de 68g/consumidor, em média, nos três dias do estudo. Essa quantidade é maior do que o considerado aceitável pela literatura (7 a 25g por consumidor), mas semelhante a outros refeitórios de universidades brasileiras. Um dos achados mais expressivos deste estudo é que o uso de bandejas contribui mais para o desperdício de alimentos do que o uso de pratos. Sugeriu-se que apenas pratos fossem colocados à disposição dos consumidores. A retirada das bandejas também traz outros benefícios para o refeitório, pois não apenas reduz o desperdício de alimentos, mas também a quantidade de energia, água e produtos químicos utilizados nas fases de lavagem e higienização.

Pesquisas futuras devem ajudar a expandir os dados, de modo a incluir outros tipos de restaurantes e diferentes opções de menu. Também é importante enfatizar que os resultados da análise de correlação representam uma tendência, e não necessariamente uma causa e efeito. Assim, consideramos que há uma demanda por novas pesquisas para investigar os motivos da situação por nós encontrada.

A análise do desperdício oriundo da superprodução e de alimentos não preparados que nunca chegam ao consumidor, bem como as causas desse desperdício, podem ser incluídos em trabalhos futuros. Este estudo também pode ser replicado em outros serviços de alimentação do setor público, como hospitais, escolas etc. Aspectos relacionados ao impacto do desperdício de alimentos no meio ambiente também podem ser temas de interesse em estudos futuros para a melhoria da sustentabilidade universitária. Por fim, sugere-se a realização de estudos do tipo pesquisa-ação, com o objetivo de verificar uma possível redução do desperdício de alimentos por meio da aplicação de práticas de serviço melhores e de campanhas de conscientização dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- Al-Domi, H., Al-Rawajfe, H., Aboyouisif, F., Yaghi, S., Mashal, R., & Fakhoury, J. (2011). *Determining and Addressing Food Plate Waste in a Group of Students at the University of Jordan*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(9), 871–878. doi: 10.3923/pjn.2011.871.878
- Alias, A. R., Mohd Mokhlis, N. A., & Zainun, N. Y. (2017). *Baseline for food waste generation – A case study in Universiti Tun Hussein Onn Malaysia cafeterias*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 271, 012045. doi: 10.1088/1757-899X/271/1/012045
- Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). *Consumer-Related Food Waste: Causes and Potential for Action*. *Sustainability*, 7(6), 6457–6477. doi: 10.3390/su7066457
- Babich, R., & Smith, S. (2010). *“Cradle to Grave”: An Analysis of Sustainable Food Systems in a University Setting*. *Journal of Culinary Science & Technology*, 8(4), 180–190. doi: 10.1080/15428052.2010.535747
- Bankson, J. D. (2009). *Food rescue system for UVA dining and Charlottesville community*. In *2009 Systems and Information Engineering Design Symposium* (pp. 85–89). IEEE. doi: 10.1109/SIEDS.2009.5166160
- Bergman, E. A., Buergel, N. S., Joseph, E., & Sanchez, A. (2000). *Time Spent by Schoolchildren to Eat Lunch*. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(6), 696–698. doi: 10.1016/S0002-8223(00)00202-9
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). *Food waste in the Swiss food service industry – Magnitude and potential for reduction*. *Waste Management*, 35, 218–226. doi: 10.1016/j.wasman.2014.09.015
- Bhuiyan, F. (2015). *Consumer’s Sensory Perception of Food Attributes: A Survey on Flavor*. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 3(1), 157. doi: 10.11648/j.jfns.s.2015030102.40
- Boesveldt, S., & de Graaf, K. (2017). *The Differential Role of Smell and Taste For Eating Behavior*. *Perception*, 46(3–4), 307–319. doi: 10.1177/0301006616685576
- Boschini, M., Falasconi, L., Giordano, C., & Alboni, F. (2018). *Food waste in school canteens: A reference methodology for large-scale studies*. *Journal of Cleaner Production*, 182, 1024–1032. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.040
- Brancoli, P., Rousta, K., & Bolton, K. (2017). *Life cycle assessment of supermarket food waste*. *Resources, Conservation and Recycling*, 118, 39–46. doi: 10.1016/j.resconrec.2016.11.024
- Chaboud, G., & Daviron, B. (2017). *Food losses and waste: Navigating the inconsistencies*. *Global Food Security*, 12, 1–7. doi: 10.1016/j.gfs.2016.11.004
- Chalak, A., Abou-Daher, C., Chaaban, J., & Abiad, M. G. (2016). *The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis*. *Waste Management*, 48, 418–422. doi: 10.1016/j.wasman.2015.11.040
- Chambers, E., & Bowers, J. R. (1993). *Consumer perception of sensory qualities in muscle foods*. *Food Technology*, 47(11), 116–120.
- Costello, C., Birisci, E., & McGarvey, R. G. (2016). *Food waste in campus dining operations: Inventory of pre- and post-consumer mass by food category, and estimation of embodied greenhouse gas emissions*. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 31(3), 191–201. doi: 10.1017/S1742170515000071
- Deliberador, L. R. (2019). *Food waste in restaurants: An analysis at a university institution*. Federal University of São Carlos. Retrieved from <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11042?show=full>
- Deliberador, L. R., Batalha, M. O., Mozambani, C. I., Müller, L. N. P. E. S., & Fontenelle, A. O. (2018). *Desperdício de alimentos em restaurantes universitários: seleção e métrica dos estudos publicados*. In *XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção* (p. 12). Maceió, Alagoas.

- Domingues, C. F. S., Thomaz, D. P. C., Simões, D. M., & Weber, M. L. (2016). **Geração de resíduos sólidos orgânicos em restaurante universitário em São Paulo/SP**. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 10(5). doi: 10.22292/mas.v10i5.490
- Ensaiff, H., Coan, S., Sahota, P., Braybrook, D., Akter, H., & McLeod, H. (2015). **Adolescents' Food Choice and the Place of Plant-Based Foods**. *Nutrients*, 7(6), 4619–4637. doi: 10.3390/nu7064619
- Eriksson, M., Ghosh, R., Mattsson, L., & Ismatov, A. (2017). **Take-back agreements in the perspective of food waste generation at the supplier-retailer interface**. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 83–93. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.02.006
- Eriksson, M., Persson Osowski, C., Björkman, J., Hansson, E., Malefors, C., Eriksson, E., & Ghosh, R. (2018). **The tree structure — A general framework for food waste quantification in food services**. *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 140–151. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.11.030
- FAO. (2013). *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*. Rome, Italy. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Francis, F. J. (1995). **Quality as influenced by color**. *Food Quality and Preference*, 6(3), 149–155. doi: 10.1016/0950-3293(94)00026-R
- Gao, A., Tian, Z., Wang, Z., Wennersten, R., & Sun, Q. (2017). **Comparison between the Technologies for Food Waste Treatment**. *Energy Procedia*, 105, 3915–3921. doi: 10.1016/j.egypro.2017.03.811
- Gibson, E. L., & Cooke, L. (2017). **Understanding Food Fussiness and Its Implications for Food Choice, Health, Weight and Interventions in Young Children: The Impact of Professor Jane Wardle**. *Current Obesity Reports*, 6(1), 46–56. doi: 10.1007/s13679-017-0248-9
- Grandhi, B., & Appaiah Singh, J. (2016). **What a Waste! A Study of Food Wastage Behavior in Singapore**. *Journal of Food Products Marketing*, 22(4), 471–485. doi: 10.1080/10454446.2014.885863
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. van, & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome, Italy. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>
- Hallström, E., & Börjesson, P. (2013). **Meat-consumption statistics: reliability and discrepancy**. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 9(2), 37–47. doi: 10.1080/15487733.2013.11908113
- Hanks, A. S., Wansink, B., & Just, D. R. (2014). **Reliability and Accuracy of Real-Time Visualization Techniques for Measuring School Cafeteria Tray Waste: Validating the Quarter-Waste Method**. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(3), 470–474. doi: 10.1016/j.jand.2013.08.013
- Jagau, H. L., & Vyrastekova, J. (2017). **Behavioral approach to food waste: an experiment**. *British Food Journal*, 119(4), 882–894. doi: 10.1108/BFJ-05-2016-0213
- Jeltema, M., Beckley, J., & Vahalik, J. (2015). **Model for understanding consumer textural food choice**. *Food Science & Nutrition*, 3(3), 202–212. doi: 10.1002/fsn3.205
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). **Likert Scale: Explored and Explained**. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403. doi: 10.9734/BJAST/2015/14975
- Kim, K., & Morawski, S. (2012). **Quantifying the Impact of Going Trayless in a University Dining Hall**. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(4), 482–486. doi: 10.1080/19320248.2012.732918
- Kuo, C., & Shih, Y. (2016). **Gender differences in the effects of education and coercion on reducing buffet plate waste**. *Journal of Foodservice Business Research*, 19(3), 223–235. doi: 10.1080/15378020.2016.1175896
- Lopes, M. L., & Fonseca, V. V. (2013). **Estudo do manejo dos resíduos de um restaurante institucional da região sul Fluminense**. *Interbio*, 7(1), 47–53.
- Lorenz, B. A., & Langen, N. (2018). **Determinants of how individuals choose, eat and waste: Providing common ground to enhance sustainable food consumption out-of-home**. *International Journal of Consumer Studies*, 42(1), 35–75. doi: 10.1111/ijcs.12392
- Lorenz, B. A.-S., Hartmann, M., & Langen, N. (2017). **What makes people leave their food? The interaction of personal and situational factors leading to plate leftovers in canteens**. *Appetite*, 116, 45–56. doi: 10.1016/j.appet.2017.04.014
- Marais, M., Smit, Y., Koen, N., & Lötze, E. (2017). **Are the attitudes and practices of foodservice managers, catering personnel and students contributing to excessive food wastage at Stellenbosch University?** *South African Journal of Clinical Nutrition*, 30(3), 60–67. doi: 10.1080/16070658.2017.1267348
- McCrickerd, K., & Forde, C. G. (2016). **Sensory influences on food intake control: moving beyond palatability**. *Obesity Reviews*, 17(1), 18–29. doi: 10.1111/obr.12340
- Mennella, J. A. (2014). **Ontogeny of taste preferences: basic biology and implications for health**. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), 704S–711S. doi: 10.3945/ajcn.113.067694
- Miroso, M., Munro, H., Mangan-Walker, E., & Pearson, D. (2016). **Reducing waste of food left on plates**. *British Food Journal*, 118(9), 2326–2343. doi: 10.1108/BFJ-12-2015-0460
- Murimi, M., Chrisman, M., R. McCollum, H., & McDonald, O. (2016). **A Qualitative Study on Factors that Influence Students' Food Choices**. *Journal of Nutrition & Health*, 2(1), 1–6. Retrieved from <https://avensonline.org/wp-content/uploads/JNH-2469-4185-02-0013.pdf>
- Painter, K., Thondhlana, G., & Kua, H. W. (2016). **Food waste generation and potential interventions at Rhodes University, South Africa**. *Waste Management*, 56, 491–497. doi: 10.1016/j.wasman.2016.07.013
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., K. Steinberger, J., Wright, N., & Ujang, Z. bin. (2014). **The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste**. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.020
- Paredes, S., Ladeira, P., & Sá, A. (2014). *Restaurante Universitário - Desafios para servir refeições à comunidade da UFRA e não aos lixeiros*. Belém, PA. Retrieved from https://progep.ufra.edu.br/attachments/697_ESTUDO DE CASO 03.pdf

- Porpino, G., Parente, J., & Wansink, B. (2015). **Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households**. *International Journal of Consumer Studies*, 39(6), 619–629. doi: 10.1111/ijcs.12207
- Qi, D., & Roe, B. E. (2017). **Foodservice Composting Crowds Out Consumer Food Waste Reduction Behavior in a Dining Experiment**. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(5), 1159–1171. doi: 10.1093/ajae/aax050
- Randall, E., & Sanjur, D. (1981). **Food preferences—their conceptualization and relationship to consumption**. *Ecology of Food and Nutrition*, 11(3), 151–161. doi: 10.1080/03670244.1981.9990671
- Richter, B., & Bokelmann, W. (2016). **Approaches of the German food industry for addressing the issue of food losses**. *Waste Management*, 48, 423–429. doi: 10.1016/j.wasman.2015.11.039
- Rizk, M., & Perão, B. (2015). **Diagnosis of food waste generation in a university restaurant**. In *WASTES 2015 – Solutions, Treatments and Opportunities* (pp. 265–269). CRC Press.
- Santos, J. A. dos. (2016). **Desperdício de alimentos em restaurantes universitários no Brasil**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Retrieved from [http://monografias.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3255/1/Desperdicioalimentosrestaurantes_2016_Trabalho de Conclusão de Curso](http://monografias.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3255/1/Desperdicioalimentosrestaurantes_2016_Trabalho_de_Conclusão_de_Curso)
- Schanes, K., Dobernick, K., & Gözet, B. (2018). **Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications**. *Journal of Cleaner Production*, 182, 978–991. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.030
- Siqueira, M. F. C. de, Cavalcante, T. S. de L., Leme, P. C. S., Santos, F. C. A., & Oladeinde, T. O. (2007). **Projeto educativo para minimização de resíduos sólidos no restaurante universitário da USP/São Carlos: a importância da continuidade**. In *Simpósio de Engenharia de Produção* (pp. 1–12).
- Stöckli, S., Dorn, M., & Liechti, S. (2018). **Normative prompts reduce consumer food waste in restaurants**. *Waste Management*, 77, 532–536. doi: 10.1016/j.wasman.2018.04.047
- Stroebele, N., & De Castro, J. M. (2004). **Effect of ambience on food intake and food choice**. *Nutrition*, 20(9), 821–838. doi: 10.1016/j.nut.2004.05.012
- Thiagarajah, K., & Getty, V. M. (2013). **Impact on Plate Waste of Switching from a Tray to a Trayless Delivery System in a University Dining Hall and Employee Response to the Switch**. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(1), 141–145. doi: 10.1016/j.jand.2012.07.004
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). **Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review**. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. doi: 10.1111/1467-8551.00375
- Van der Laan, L. N., De Ridder, D. T. D., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. M. (2012). **Appearance Matters: Neural Correlates of Food Choice and Packaging Aesthetics**. *PLoS ONE*, 7(7), e41738. doi: 10.1371/journal.pone.0041738
- Vaz, C. S. (2006). *Restaurantes: Controlando custos e aumentando lucros*. (Editora Metha, Ed.) (1st ed.). Brasília, DF.
- Vieira, D. B. (2015). **Avaliação do desperdício e da oferta de fibras alimentares no cardápio do restaurante universitário da UTFPR – Campus Campo Mourão**. Retrieved from http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6649/2/CM_COEAL_2015_2_04.pdf
- Viláro, M., Colby, S., Riggsbee, K., Zhou, W., Byrd-Bredbenner, C., Olfert, M., ... Mathews, A. (2018). **Food Choice Priorities Change Over Time and Predict Dietary Intake at the End of the First Year of College Among Students in the U.S**. *Nutrients*, 10(9), 1296. doi: 10.3390/nu10091296
- Wansink, B., & Just, D. R. (2015). **Trayless cafeterias lead diners to take less salad and relatively more dessert**. *Public Health Nutrition*, 18(9), 1535–1536. doi: 10.1017/S1368980013003066
- Youngs, A., Nobis, G., & Town, P. (1983). **Food waste from hotels and restaurants in the U.K**. *Waste Management & Research*, 1(4), 295–308. doi: 10.1016/0734-242X(83)90034-4
- Zanini, M. A. (2013). **Redução do desperdício de alimentos: estudo em um restaurante universitário**. Universidade Federal de Santa Maria. Retrieved from [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4693/ZANINI%2C MARCO ANTONIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4693/ZANINI%2C%20MARCO%20ANTONIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zawawi, M. H., Rosli, N. A., Bustami, R. A., Mispan, N. H., & Ramli, M. Z. (2015). **Potential of Utilizing Solid Waste Generated in UNIMAS West Campus**. *Applied Mechanics and Materials*, 773–774, 1073–1078. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.773-774.1073
- Zellner, D. A., Stewart, W. F., Rozin, P., & Brown, J. M. (1988). **Effect of temperature and expectations on liking for beverages**. *Physiology & Behavior*, 44(1), 61–68. doi: 10.1016/0031-9384(88)90346-0
- Zotosso, J., Cossich, E., Colares, L., & Tavares, C. (2016). **Analysis of solid waste generation in a university cafeteria in Brazil: A case study**. *Environmental Engineering and Management Journal*, 15(10), 2327–2336. doi: 10.30638/eemj.2016.254

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Lucas Rodrigues Deliberador trabalhou na conceitualização e na abordagem teórico-metodológica, na revisão teórica e na coleta e análise dos dados. Mário Otávio Batalha e Aldara da Silva César foram os supervisores do trabalho e colaboraram na conceitualização, na abordagem teórico-metodológica e na revisão teórica. A revisão teórica também foi realizada por Michelle Chung. Todos os autores trabalharam juntos na redação e revisão final do manuscrito.

FÓRUM

Submetido em 30.06.2020. Aprovado em 22.06. 2021

Avaliado pelo processo *double-blind review*. Editores Convidados: Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo, Mattias Eriksson, Manoj Dora, and Daniele Eckert Matzembacher

Versão traduzida | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210508x>

ECONOMIA COMPARTILHADA NA PRÁTICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE ACEITAÇÃO E USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A REDUÇÃO DO DESPÉRDIO DE ALIMENTOS

The sharing economy in practice: An exploratory study of the acceptance and use of digital platforms in food waste reduction

La economía compartida en la práctica: Un estudio exploratorio sobre la aceptación y el uso de plataformas digitales para reducir el desperdicio de alimentos

Laís Moltene¹ | lais.maia@fgv.edu.br | ORCID: 0000-0002-5794-7858

Renato J. Orsato¹ | renato.orsato@gmail.com | ORCID: 0000-0003-0215-9245

¹Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

Este artigo aborda a questão da redução do desperdício de alimentos por meio de plataformas digitais de economia compartilhada, as quais promovem o compartilhamento por meio da doação, venda e troca de alimentos excedentes entre instituições, estabelecimentos comerciais e consumidores finais, melhorando a acessibilidade e a segurança alimentar. Para ter sucesso, essas plataformas precisam ser aceitas pelo mercado, mas pouco se sabe sobre os fatores de aceitação e uso dessas plataformas. Portanto, o estudo apresentado neste artigo identifica os fatores que influenciam a aceitação e o uso de tais plataformas. O Modelo Estendido ao Consumo da Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT2) foi utilizado como base teórica para o desenvolvimento de um estudo de caso incorporado na plataforma Ecofood. Além da coleta de dados secundários, foram realizadas entrevistas e observações diretas em duas cidades do Sul do Brasil. A expectativa de esforço foi identificada como principal fator para o comportamento de uso, e dois novos fatores (confiança e gratidão) foram identificados como fatores que influenciam a intenção comportamental e o uso da plataforma. Três proposições foram desenvolvidas para resumir as descobertas e guiar pesquisas futuras.

PALAVRAS-CHAVE | Economia compartilhada, plataformas digitais de negócios, redução do desperdício de alimentos, UTAUT2, estudo de caso incorporado.

ABSTRACT

This article addresses the issue of reducing food waste by way of digital sharing economy platforms, which promote sharing by donating, selling and exchanging surplus food among institutions, commercial establishments and end consumers, thus boosting accessibility and improving food security. In order to succeed, these platforms need to be accepted by the market, but little is known about the acceptance and use factors of these platforms. Therefore, the study presented in this article identifies the factors that influence the acceptance and use of such platforms. The Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2) was used as a theoretical basis for developing an embedded case study on the Ecofood platform. In addition to secondary data collection, interviews and direct observations were carried out in two cities in Southern Brazil. Effort expectancy was identified as the key factor for use behavior, and two new factors (trust and gratefulness) were identified as factors that influence intention behavior and use of the platform. Three propositions were developed to summarize the findings and guide future research.

KEYWORDS | Sharing economy, digital business platforms, food waste reduction, UTAUT2, embedded case study.

RESUMEN

Este artículo aborda el tema de la reducción del desperdicio de alimentos a través de plataformas digitales de economía compartida, que promueven el compartir a través de la donación, venta e intercambio de alimentos excedentes entre instituciones, establecimientos comerciales y consumidores finales, mejorando la accesibilidad y la seguridad alimentaria. Para tener éxito, estas plataformas deben ser aceptadas por el mercado, pero se sabe poco sobre la aceptación y los factores de uso de estas plataformas. Por tanto, el estudio presentado en este artículo identifica los factores que influyen en la aceptación y uso de tales plataformas. Se utilizó la Teoría Unificada Extendida de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT2) como base teórica para el desarrollo de un estudio de caso incrustado en la plataforma Ecofood. Además de recolectar datos secundarios, se llevaron a cabo entrevistas y observaciones directas en dos ciudades del sur de Brasil. La expectativa de esfuerzo fue identificada como el factor principal para el comportamiento de uso, y dos nuevos factores (confianza y gratitud) fueron identificados como factores que influyen en el comportamiento intencional y el uso de la plataforma. Se desarrollaron tres propuestas para resumir los hallazgos y guiar la investigación futura.

PALABRAS CLAVE | Economía compartida, plataformas digitales de negocios, reducción del desperdicio de alimentos, UTAUT2, estudio de caso incrustado.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO 2011, 2017), a cada ano, cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são perdidos ou desperdiçados globalmente, uma quantidade que poderia alimentar 2 bilhões de pessoas. Em vez disso, 821 milhões de pessoas passam fome todos os dias em todo o mundo, e a insegurança alimentar na América Latina aumentou de 7,6% em 2016 para 9,8% em 2017 (Programa Mundial de Alimentos, 2019; FAO, 2018). Devido à gravidade do problema, a alimentação é citada em vários dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, como fome zero e consumo e produção responsáveis. O objetivo 12.3, em particular, propõe: “até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita”.

Portanto, identificar formas de reduzir a perda e o desperdício de alimentos é empiricamente relevante por sua contribuição para a redução da fome, da insegurança alimentar e do uso excessivo de recursos naturais. As plataformas digitais podem fazer parte da solução do desperdício de alimentos, pois são capazes de promover a conscientização do consumidor e facilitar as transações de alimentos excedentes entre as pessoas, o que atende às duas prioridades sugeridas pela hierarquia proposta pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), que utiliza a abordagem de “reduzir, reutilizar, reciclar” (Natural Resources Defense Council - NRDC, 2017).

O elevado desperdício que ocorre no final da cadeia de abastecimento de alimentos pode ser entendido como excesso de recursos disponíveis para alguns consumidores, recursos estes que devem ser utilizados e compartilhados, uma vez que são perecíveis e possuem prazos de validade diferentes, dependendo do tipo de alimento e de suas condições de armazenamento (Parfitt, Barthel & Macnaughton, 2010). As plataformas de economia compartilhada podem, portanto, otimizar a capacidade excessiva de disponibilização desses bens por meio da tecnologia da informação (Gan et al, 2018), aumentando, assim, o acesso a alimentos saudáveis e estimulando a eficiência no uso dos recursos (Muñoz & Cohen, 2017).

Embora haja uma lacuna significativa em nossa compreensão sobre as implicações do desperdício de alimentos em países em rápido desenvolvimento, como os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China) (Parfitt, Barthel & Macnaughton, 2010), existem poucos estudos acadêmicos sobre o desperdício de alimentos no Brasil (Henz & Porpino, 2017), e nenhum estudo jamais analisou os fatores de aceitação e uso dessas plataformas. Por esse motivo, o estudo apresentado neste artigo utilizou o Modelo Estendido ao Consumo da Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT₂), desenvolvido por Venkatesh, Thong e Xu (2012), para analisar os fatores que influenciam a aceitação e uso de Plataformas Digitais para Redução de Desperdício de Alimentos (plataformas de alimentos, para abreviar). A aplicação da UTAUT₂ em diferentes países e com diferentes tecnologias também é relevante, segundo Venkatesh, Thong e Xu (2012). Existem apenas dois estudos brasileiros que já utilizaram essa teoria, e as plataformas de alimentos não foram abordadas.

O projeto teve como objetivo identificar quais fatores influenciam a aceitação e uso de plataformas de alimentos pelos usuários. Como objetivos secundários, buscamos identificar: (i) diferentes tipos de plataformas de alimentos, e (ii) fatores-chave relacionados à aceitação e uso de plataformas de alimentos. Por esse motivo, realizamos um estudo de caso incorporado da plataforma Ecofood.

Os resultados mostram que todos os fatores apontados pela UTAUT₂ foram encontrados em campo, mas foram necessárias algumas adaptações, devido à especificidade do caso e do contexto. As análises revelaram a confiança e a gratidão como fatores que influenciam a intenção comportamental e o comportamento de uso

das plataformas de alimentos. Também identificamos uma nova relação entre expectativa de esforço e comportamento de uso, que pode representar uma contribuição para o modelo UTAUT2, resumida em três proposições de pesquisa.

Nas seções a seguir, apresentamos o embasamento teórico, a metodologia utilizada para mapear as plataformas de alimentos e o estudo de caso incorporado sobre a Ecofood. Apresentam-se, então, os resultados, seguidos, finalmente, pela conclusão.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Esta seção apresenta o problema do desperdício de alimentos, as plataformas de alimentos como uma possível solução para este problema e o modelo UTAUT2 utilizado para analisar a aceitação e uso de plataformas de alimentos.

O problema do desperdício de alimentos

A FAO (2014) estima que o custo total do desperdício de alimentos pode chegar a US\$1 trilhão por ano, mas há outros US\$700 bilhões relacionados ao impacto ambiental, e US\$900 bilhões associados aos custos sociais. Em suma, o desperdício de alimentos impacta negativamente o acesso ao consumo, devido ao aumento dos preços dos alimentos, o que reduz os ganhos econômicos das cadeias de abastecimento alimentar e aumenta a insegurança alimentar (Lipinski et al, 2013; Câmara Intersecretarial de Segurança Alimentar e Nutricional - CAISAN, 2018; Dunning, Johnson & Boys, 2019; Gromko & Abdurasalova, 2018; Papargyropoulou et al., 2014; Brancoli, Rousta & Bolton, 2017).

Também se estima que a população mundial deverá crescer de 7,7 bilhões em 2019 para 9,7 bilhões em 2050 (United Nations, 2019) e, para alimentar toda a população, a produção de alimentos precisa aumentar em 70% (FAO, 2009, 2017), com a demanda por alimentos de origem animal também aumentando em aproximadamente 70% até 2050 (Searchinger et al., 2018), exigindo mais recursos do que os produtos de origem vegetal. Infelizmente, a abordagem utilizada para alimentar a crescente população mundial nos últimos séculos foi baseada em fertilizantes e pesticidas químicos, em conjunto com o crescimento das terras aráveis (Garcia-Garcia, Woolley & Rahimifard, 2015). Esses fatos são preocupantes, uma vez que o aumento da demanda por alimentos é o principal fator do desmatamento e degradação do solo no mundo (Gromko & Abdurasalova, 2018), enquanto o desperdício de alimentos é o terceiro maior emissor de gases do efeito estufa no mundo, atrás apenas da China e dos Estados Unidos (Food Loss and Waste Protocol, 2016).

Assim, reduzir a perda e o desperdício de alimentos é a forma mais eficiente e sustentável de alimentar toda a população. Para tanto, é de extrema importância adotar abordagens mais sustentáveis de produção e consumo, tratando o desperdício de alimentos de forma consciente e evitando as emissões de CO₂, o que exigirá o envolvimento de órgãos públicos, privados e da sociedade civil (Papargyropoulou et al., 2014; Thi, Kumar & Li, 2015).

Há, no entanto, controvérsias e divergências na literatura quanto à definição de perda e desperdício de alimentos. A primeira discrepância reside no fato de que alguns autores diferenciam a perda do desperdício (FAO, 2011; WRAP, 2009), enquanto outros utilizam o termo desperdício para representar todos os alimentos perdidos e desperdiçados na cadeia (FUSIONS, 2014). Este estudo adota a definição da FAO (2011, p. 2), portanto, “as perdas de alimentos ocorrem nas fases de produção, pós-colheita e processamento na cadeia de abasteci-

mento alimentar (...). O desperdício de alimentos ocorre no final da cadeia de abastecimento alimentar (varejo e consumo final), estando relacionado ao comportamento dos varejistas e consumidores”. O quadro 1 mostra as causas e impactos do desperdício de alimentos, bem como as soluções para a redução do desperdício de alimentos encontradas na literatura.

Quadro 1. Resumo das causas, impactos e soluções para a redução do desperdício de alimentos

	Descrições	Autores
Causas	<p>Comportamento do consumidor, como rigorosos padrões estéticos e de alta qualidade.</p> <p>Falta de planejamento e descuido por parte dos consumidores quanto ao prazo de validade dos alimentos.</p> <p>Uma grande compra mensal, dificultando a gestão dos alimentos em estoque</p> <p>Priorização da abundância e frescor dos alimentos, realizando um preparo de alimentos farto, e descartando as sobras.</p> <p>Comportamentos culturais.</p> <p>Sistemas de reciclagem ruins</p> <p>Falta de programas de educação de conscientização adequados para reduzir o desperdício.</p> <p>Falta de participação do setor privado e de financiamento para melhorar os serviços voltados à redução de perdas e desperdícios.</p> <p>Falta de coordenação entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento.</p> <p>Os contratos de venda entre produtores/agricultores e compradores também podem resultar em desperdício de safra</p>	<p>Thi, Kumar e Li (2015), FAO (2011), CAISAN, (2018), Parfitt, Barthel e Macnaughton (2012), Brancoli, Rousta e Bolton (2017), Porpino <i>et al.</i> (2018), WRAP (2009).</p>
Impactos	<p>Aumento da produção para compensar perdas e desperdícios (uso excessivo natural)</p> <p>Desperdício de água (a agricultura é responsável por 70% do uso anual de recursos hídricos no mundo).</p> <p>Uso ineficiente de recursos naturais e financeiros</p> <p>Insegurança alimentar</p> <p>Impactos negativos no acesso do consumidor devido ao aumento dos preços dos alimentos.</p> <p>Redução dos ganhos econômicos dos atores da cadeia alimentar</p> <p>Maior uso de fertilizantes.</p> <p>Desmatamento, perda de biodiversidade e ecossistemas naturais.</p> <p>Acidificação terrestre e eutrofização aquática</p> <p>Emissões de metano e dióxido de carbono que causam mudanças climáticas</p> <p>O impacto relacionado ao carbono presente nos estágios iniciais do ciclo de vida dos alimentos desperdiçados.</p>	<p>Lipinski <i>et al</i> (2013), FAO (2014, 2017), CAISAN (2018), Food Loss and Waste Protocol (2016), Gromko e Abdurasalova (2018), NRDC (2017), Papargyropoulou <i>et al.</i> (2014), Brancoli, Rousta e Bolton, (2017), FUSIONS, (2014), Garcia-Garcia, Woolley e Rahimifard (2015).</p>
Soluções para a redução do desperdício de alimentos	<p>Estratégias de conscientização do consumidor (campanhas públicas, alteração do sistema de rotulagem e embalagem, redução de porções em pratos de restaurante, planejamento de compras e armazenamento adequado, entre outros).</p> <p>Pesquisa e desenvolvimento de inovações tecnológicas para reduzir o desperdício de alimentos</p> <p>Novos modelos de negócios que conectam os stakeholders da cadeia por meio da tecnologia da informação.</p> <p>Maior coordenação entre os stakeholders, melhorando a comunicação, processos e operações na cadeia de abastecimento.</p> <p>Redistribuição de alimentos comestíveis e saudáveis para consumo humano</p> <p>A alteração e implementação de leis e regulamentos que promovem e facilitam a doação de alimentos.</p> <p>Produção de ração animal com alimento desviado da cadeia de abastecimento de alimentos</p> <p>Geração de bioenergia</p> <p>Compostagem, criando um fertilizante orgânico rico em nutrientes.</p> <p>Digestão anaeróbica</p> <p>Incineração e descarte em aterros sanitários ou como esgoto.</p>	<p>FUSIONS (2014), NRDC (2017), Papargyropoulou <i>et al.</i> (2014), Garcia-Garcia, Woolley e Rahimifard (2015), Lipinski <i>et al.</i> (2013), Gromko e Abdurasalova (2018), FAO (2011), Parfitt, Barthel e Macnaughton (2010), CAISAN (2018), Searchinger <i>et al.</i> (2018), Porpino <i>et al</i> (2018), Henz e Porpino (2017), Thi, Kumar e Li (2015)</p>

Fonte: Os autores

Apesar da FAO (2011) apontar que os países desenvolvidos desperdiçam mais alimentos do que os países em desenvolvimento, o estudo realizado por Porpino *et al.* (2018) mostra que o Brasil é um dos países com maior desperdício de alimentos do mundo, com uma média de desperdício familiar de 128,8 kg por ano, quantidade superior à de alguns países desenvolvidos. Apesar da relevância desse fato, faltam estudos sobre o desperdício de alimentos no Brasil (Henz & Porpino, 2017), portanto, este estudo se concentrou em plataformas de alimentos que redistribuem os excedentes de alimentos para consumo humano e promovem a conscientização sobre estas questões.

Plataformas digitais para redução do desperdício de alimentos

O conceito de compartilhamento tem sua origem nos velhos tempos, quando parentes e amigos próximos compartilhavam recursos (Belk, 2014). O ato de compartilhar alimentos é observado em várias espécies e foi documentado antropológicamente pela primeira vez em sociedades primitivas de caçadores-coletores. O excedente de alimentos era geralmente compartilhado para evitar o desperdício de recursos (Morone *et al.*, 2018).

Apesar de o compartilhamento ser um conceito antigo, ele foi aprimorado devido aos avanços nas tecnologias da informação e comunicação, que permitem o compartilhamento em escala (Cohen & Kietzmann, 2014). Apenas no início dos anos 2000, no entanto, o conceito de compartilhamento passou a ser mais amplamente utilizado nas atividades comerciais, devido à escassez de recursos naturais, e impulsionado pelo uso da internet, que aumentou a conectividade entre os mundos online e offline (Botsman & Rogers, 2010). Os avanços tecnológicos possibilitaram a proliferação de plataformas web e móveis para o compartilhamento de alimentos (Michelini, Principato & Iasevoli, 2018), principalmente porque a tecnologia da informação conecta pessoas que desejam compartilhar alimentos, aumentando, assim, a eficácia das práticas de compartilhamento (Morone *et al.*, 2018).

Na literatura, a expressão “economia compartilhada” possui sinônimos, como consumo colaborativo, economia entre pares, economia colaborativa e Economia gig. Apesar da rápida expansão do uso da expressão nos últimos anos, não há consenso quanto à definição de economia compartilhada (Koopman, Mitchell & Thierer, 2015; Kumar, Lahiri & Dogan, 2018; Muñoz & Cohen, 2017). Por esse motivo, neste artigo adotamos a definição de Koopman, Mitchell e Thierer (2015), que considera a economia compartilhada como sendo a coordenação de pessoas no sentido de adquirir ou distribuir qualquer tipo de recurso subutilizado em troca de benefícios monetários ou não monetários. Assim, as plataformas de alimentos incluem a troca, a venda e até a doação de alimentos (D'Ambrosi, 2018). Essas plataformas definem o desperdício de alimentos como um problema de otimização, sendo entendido como uma coordenação ineficiente dos consumidores (Harvey *et al.*, 2019).

Em suma, as plataformas de alimentos permitem o acesso a alimentos excedentes, evitam o desperdício e o hiperconsumo e movem a economia global em direção à sustentabilidade (Cohen & Kietzmann, 2014). Em essência, este modelo de negócio reduz o custo do acesso aos alimentos, atende a necessidades dos clientes e possibilita uma maior eficiência no uso de recursos (Muñoz & Cohen, 2017; Botsman & Rogers, 2010). No entanto, embora as práticas de compartilhamento de alimentos tenham aumentado devido à conscientização do consumidor sobre os problemas socioambientais e éticos causados pelo desperdício de alimentos, ainda são poucos os indivíduos que conhecem e utilizam plataformas de alimentos (D'Ambrosi, 2018).

De acordo com Kumar, Lahiri e Dogan (2018) e Piscicelli, Ludden e Cooper (2018) existe uma dinâmica triádica entre os possibilitadores de um serviço (as plataformas), os provedores desse serviço (aqueles que contêm os recursos e fornecem o serviço, como os fornecedores) e os clientes (aqueles que consomem e pagam pelos

recursos e serviços, o consumidor final) na economia compartilhada. Os benefícios para os consumidores que interagem na plataforma aumentam com o número de fornecedores e vice-versa. O sucesso econômico sustentável dessas plataformas, no entanto, depende da aquisição e retenção de usuários (Kumar, Lahiri & Dogan, 2018). Atualmente, as razões para o compartilhamento de alimentos encontradas na literatura especializada são variadas e complexas (Harvey *et al*, 2019), conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2. Fatores que influenciam a aceitação e uso das plataformas de alimentos

FATORES EXTRÍNSECOS	ECONÔMICOS	Redução de custos para os consumidores finais Gratificação imediata após a venda Receita da venda de alimentos excedentes Melhor ajuste à demanda sazonal
	AMBIENTAIS	Menor poluição ambiental Economia de recursos naturais, recursos automotivos e mão de obra Melhor aproveitamento dos alimentos, evitando desperdícios e escassez de alimentos. Leis e regras de gestão do desperdício impostas pelos governos.
	SOCIAIS	Aumento da disponibilidade e do acesso aos alimentos Mais interações sociais e culturais Facilidade de uso (proporcionando inclusão de minorias) Inclusão social Leis e regras de gestão do desperdício
FATORES INTRÍNSECOS	IDEIAIS PESSOAIS	Prazer em fazer parte da plataforma Preocupação socioambiental Espírito de cooperação, empatia e solidariedade. Networking e socialização
	DESEJOS PESSOAIS	Independência Autonomia Conveniência de serviços alimentícios

Fonte: Elaborado com base em Koopman, Mitchell e Thierer (2015), Kumar, Lahiri e Dogan (2018), Muñoz e Cohen (2017), D'Ambrosi (2018), Gan et al. (2018) e Cohen e Kietzmann (2014).

Os fatores extrínsecos (econômicos, sociais e ambientais) consistem nas vantagens promovidas pelas plataformas de alimentos, as quais são mais ou menos atraentes para os usuários. Já os fatores intrínsecos são inerentes ao indivíduo, como os ideais ou desejos que podem ou não o impulsionar a utilizar plataformas de alimentos. Considerando que o estudo de Kumar, Lahiri e Dogan (2018) constatou haver uma alta rotatividade de clientes e fornecedores nesses modelos de negócios, precisamos primeiro entender as causas da aceitação e uso das plataformas de alimentos pelos usuários a partir de uma perspectiva teórica.

Extensão da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT2)

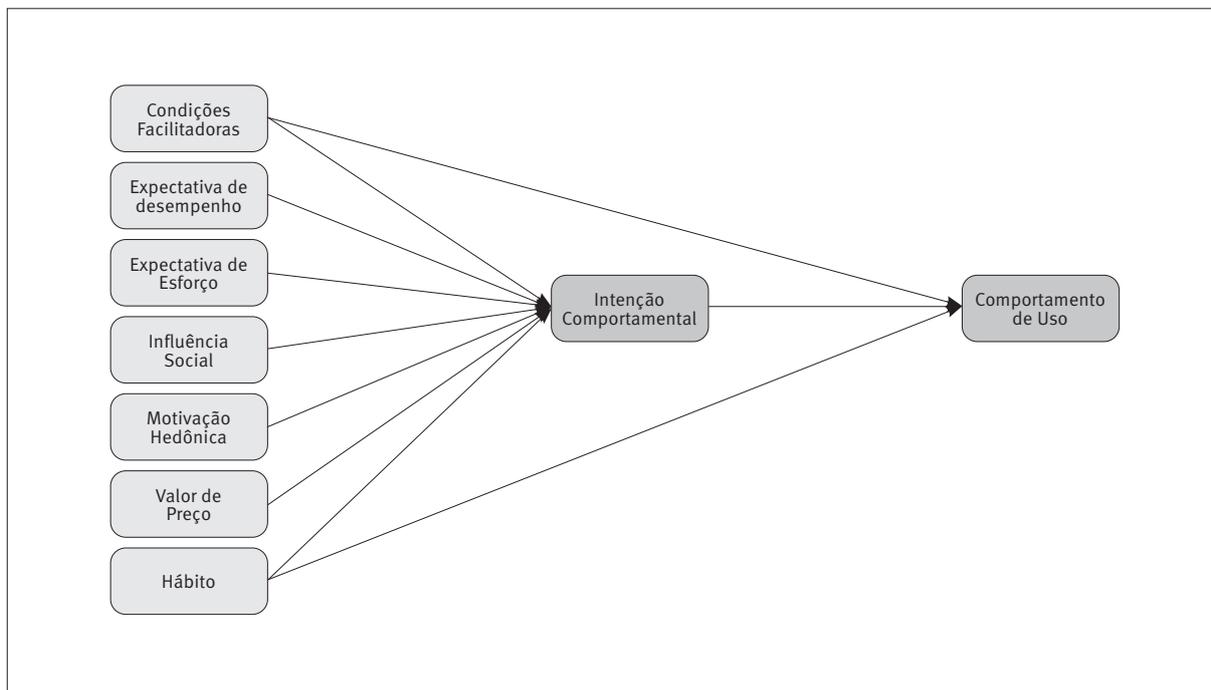
Samaradiwakara e Gunawardena (2014) compararam 14 teorias de aceitação de tecnologia e concluíram que a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) é uma “teoria aprimorada”, pelo fato de ser a teoria com a maior variância explicada. O desenvolvimento da UTAUT baseou-se em oito modelos de aceitação e uso de tecnologia para compreender a aceitação e o uso de tecnologias por funcionários de empresas (Venkatesh *et al*, 2003). A UTAUT2, por extensão, foi desenvolvida para examinar a aceitação e o uso de tecnologias pelo consumidor. Portanto, há uma variação explicada maior do que na UTAUT original (Venkatesh, Thong & Xu, 2012).

Este estudo utilizou a UTAUT2, uma vez que os usuários da plataforma (fornecedores e consumidores finais) são entendidos como consumidores em relação à plataforma. Venkatesh, Thong e Xu (2012, p. 159) definem as quatro determinantes da UTAUT como:

a *expectativa de desempenho* é definida como o grau em que o uso de uma tecnologia proporcionará benefícios aos consumidores no desempenho de certas atividades; a *expectativa de esforço* é o grau de facilidade associado ao uso da tecnologia pelos consumidores; *influência social* refere-se a quanto os consumidores percebem que outras pessoas importantes (por exemplo, familiares e amigos) acreditam que eles devem utilizar uma determinada tecnologia; e as *condições facilitadoras* referem-se às percepções dos consumidores sobre os recursos e suporte disponíveis para realizar um comportamento.

As novas determinantes incluídas no modelo UTAUT2 são a motivação hedônica, o valor de preço e o hábito. A *motivação hedônica* caracteriza-se como a diversão ou prazer que um indivíduo obtém com o uso da tecnologia, e é a motivação intrínseca do modelo. O *valor de preço* é um fator importante para o consumidor na tomada de decisão sobre a intenção e o uso da tecnologia, pois o consumidor arca com o preço do uso da tecnologia. O hábito se caracteriza pela forma como os indivíduos realizam comportamentos automaticamente, e é um fator crítico que impulsiona o uso da tecnologia (Venkatesh, Thong & Xu, 2012). A Figura 1 ilustra o modelo UTAUT2.

Figura 1. Modelo UTAUT2



Fonte: Venkatesh, Thong & Xu (2012).

Outra mudança importante encontrada no modelo de Venkatesh, Thong & Xu (2012) é que as *condições facilitadoras* estão diretamente relacionadas ao *comportamento de uso*, pois um consumidor com acesso a condições favoráveis tem maior probabilidade de utilizar a tecnologia. Embora o modelo seja construído quanti-

tativamente, outros estudos já utilizaram a UTAUT de forma qualitativa (Batane & Ngwako, 2017; Knoblock-Hahn & LeRouge, 2014; Bixter et al, 2019; Mejia & Torres, 2017; Lo, Jenkins & Choobineh, 2017; Sovacool, 2017), assim como este estudo. Venkatesh, Thong e Xu (2012) também sugerem a aplicação do modelo em diferentes países e tecnologias, portanto, a aplicação da UTAUT2 no contexto brasileiro de plataformas de alimentos é oportuna.

METODOLOGIA

Nosso estudo foi baseado em pesquisas exploratórias qualitativas (Richardson, 2007). O método foi dividido em duas fases: (i) mapeamento das plataformas de redução do desperdício de alimentos (PRDA) e; (ii) desenvolvimento de um estudo de caso incorporado (Yin, 2003), ambos descritos abaixo.

Fase 1: mapeamento das plataformas de redução do desperdício de alimentos

Para selecionar apenas um caso relevante e representativo a ser estudado em profundidade, de forma a cumprir o primeiro objetivo específico do estudo, mapeamos as plataformas de redução do desperdício de alimentos (PRDA) existentes. Esse processo ocorreu durante os primeiros três meses de 2019, conforme descrito na Tabela 1. Selecionamos apenas plataformas que se enquadram no conceito adotado pelo estudo, ou seja: plataformas de alimentos que reúnem pelo menos dois grupos de usuários e abordam explicitamente soluções para o problema do desperdício de alimentos.

Identificamos 773 empresas, das quais 60 são plataformas de redução do desperdício de alimentos (PRDA), e excluímos as plataformas replicadas nas diferentes bases de dados.

Tabela 1. Número de plataformas para redução de desperdício de alimentos encontrado nas bases de dados

Base de dados	Palavras-chave	Total Analisado	Total PRDA
CrunchBase	"Sharing Economy", "Food and Beverage"; "Food Processing"; "Food Delivery"; "Organic Food"; "Snack Food"; "Food Truck", "Food sharing"	30	5
AngelList	"Sharing Economy"; "Food sharing"	120	15
FoodTech Movement	"Recycling and Waste"	10	3
App Store	"Food sharing" e "desperdício"	105	20
Google Play	"Food sharing" e "desperdício"	501	25
Liga Ventures	"Reutilização de Resíduos e Descarte"	7	5
Total		773	60

Fonte: Os autores.

Para melhor compreender os diferentes tipos de PRDA, analisamos e dividimos as 60 plataformas em grupos considerando: a finalidade (doação, venda, troca ou conscientização); os tipos de usuários (varejistas, agricultores/produtores de alimentos, restaurantes, ONGs, vizinhos, pessoas necessitadas, consumidores finais etc.); e o modelo de transação (B2B, B2C ou C2C). Esta análise nos permitiu identificar cinco tipos diferentes, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3. Tipos de plataformas de redução do desperdício de alimentos

PLATAFORMAS DE VENDA	
Mercados locais	
- Refeições caseiras para consumidores finais (C2C)	Mapha Food Share, Dinnertime.com, Nomnom, Watscooking.com, Alimento and Foodly
- Produtores locais para compradores (B2B)	FreshSpoke, Farmily and Ugly
- Produtores locais para consumidores (B2C)	Share.Farme, Earthineer, PULL UP A SEAT, Freshist and Wastee
Mercados convencionais	
- Entre empresas (alimentos perto da data de validade)	Saveadd and Food Finder
- De empresas para consumidores (alimentos perto da data de validade)	Wesaveeat, Ecomida, YourLocal, Fairmeals, Pratododia, Food Flow, Ecofood, Desperdício Zero and Ndays
- Agendamento de vendas de refeição	RefService
PLATAFORMAS DE DOAÇÃO	
Doação oriunda de empresas	
- ONGs	Food4All and No Food Waste
- Não necessariamente pessoas necessitadas	Share Your Food
- Pessoas necessitadas (às vezes, estudantes com fome)	Unsung and Share Meals
Doação oriunda de indivíduos	
- Não necessariamente pessoas necessitadas (entre vizinhos)	Ratatouille, Yo No Desperdicio, pApperplate and Findwhatsleft
- Pessoas necessitadas (às vezes há voluntaries como usuários)	Share Food Online
Doação oriunda de indivíduos e empresas	
- Não necessariamente pessoas necessitadas	OLIO, Comida Invisível and Shusha.exactscores.com
- Pessoas necessitadas (às vezes há bancos de alimentos e voluntários como usuários)	Community Fridge, Food2Share, Sharing Food and Happiness, Food4needy and Frigo Solidale
Doação de alimentos por meio de doações monetárias	
- Pessoas necessitadas	ShareTheMeal
PLATAFORMAS DE VENDA E DOAÇÃO	
- Aplicativo de compra de alimentos (uma porcentagem das vendas é doada para organizações de caridade)	NeighbourFood
- Venda ou doação de alimentos caseiros (entre pessoas físicas)	Eathentica
- Doação ou venda a preço reduzido (sempre de empresa para consumidor final)	All You Can Share and CropMobster
- Doação ou venda de alimentos por pessoas físicas ou jurídicas	foodonate and Ripelist
PLATAFORMAS DE TROCAS	
- Entre B2B	Gurbi and Grow Share
- Entre C2C	SwapEat
PLATAFORMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO	
- Gestão de despensa e lista de compras	BEEP, Spesa Facile App and Groceree.
- Gestão de alimentos (despensa e lista de compras)	Share Food and EatBy App
- Receitas de pratos para evitar desperdício de alimentos	Kozinhar

Fonte: Os autores.

A partir da tipologia apresentada no Quadro 3, podemos observar que a maioria eram *plataformas de venda* (26 plataformas), enquanto o subtipo mais numeroso era o de *venda de alimentos perto do prazo de validade, da empresa ao consumidor* (nove plataformas). O número relativamente alto de plataformas com esse tipo de finalidade indicava que esse era o tipo mais desenvolvido naquele momento. Em seguida, analisamos essas plataformas de forma mais detalhada, a fim de identificar o tipo ideal de *business to consumer* (B2C) para ser o foco de nosso estudo de caso. Como se pode ver na Tabela 2, extraímos nosso caso de uma amostra estratificada (Flyvbjerg, 2006).

Tabela 2. Plataformas de venda de alimentos perto da data de validade, de empresa para consumidor (B2C)

Plataformas	Origem	Downloads	Seguidores no Instagram	Seguidores no Facebook
Wesaveeat	Espanha	10.000+	1.058	635
Ecomida	Chile	(não encontrado)	444	3.321
YourLocal	Dinamarca	10.000+	2.286	3.931
Fairmeals	Portugal	1.000+	890	1.390
Pratododia	Brasil	100+	640	304
Food Flow	Brasil	10+	930	354
Ecofood	Brasil	10.000+	11.300	1.746
Desperdício Zero	Brasil	(não encontrado)	1.437	84
Ndays	Brasil	*	71	9.007

Fonte: Dados extraídos do Google Play, Facebook e Instagram em julho de 2019.

*Aplicativo web: significa que esta plataforma opera no site, e não é um aplicativo oferecido pela App Store ou Google Play.

Fase 2: Desenvolvimento do estudo de caso

Para selecionar a plataforma de alimentos mais desenvolvida e mais relevante para nossa pesquisa, analisamos o número de downloads de aplicativos para celular e o número de seguidores em duas plataformas de mídia social, Facebook e Instagram (ver Tabela 2). Como resultado, a plataforma que selecionamos foi a EcoFood, que pode ser considerada como um “caso crítico”, ou seja: o que se aplica a este caso possivelmente também se aplicará a outros casos da mesma subcategoria (Flyvbjerg, 2006).

A EcoFood é uma plataforma que conecta empresas que costumam gerar excedentes de alimentos (restaurantes, padarias, confeitarias e supermercados de pequeno e médio porte etc.) a consumidores que possam ter interesse em comprá-los a preços reduzidos. Essas transações reduziriam, portanto, o desperdício de alimentos. Os usuários postam e pedem alimentos na plataforma, devendo retirá-la no prazo exigido pelo estabelecimento, uma vez que a EcoFood não possui serviço de entrega. A plataforma funcionava em sete cidades do Brasil: Londrina, Campo Mourão, Arapongas, Rolândia, Ibiporã e Maringá no Paraná, e Balneário Camboriú em Santa Catarina. Porém, devido a problemas contratuais em 2019, a empresa reduziu sua atuação no Paraná a apenas três cidades: Londrina, Maringá e Campo Mourão.

Analisamos a aceitação e o uso da Ecofood em duas cidades diferentes onde essa plataforma opera, o que possibilitou a comparação entre as cidades e aumentou a validade do estudo. Coletamos dados junto a usuários

que possuem alimentos excedentes (fornecedores) e usuários interessados em adquirir esses alimentos (consumidores). O estudo de caso incorporado, portanto, teve duas unidades de análise (dados de duas cidades) e duas subunidades (dados de fornecedores e usuários finais) em cada unidade de análise. Também analisamos dados secundários, realizamos observação direta, conduzimos entrevistas e triangulamos dados a fim de desenvolver proposições mais consistentes e elaboradas (Eisenhardt, 1989). Os dados foram coletados em Londrina, onde o aplicativo teve a maior aceitação dos usuários, e Balneário Camboriú, onde o aplicativo foi menos aceito. Essas duas cidades foram escolhidas justamente por representarem os extremos do mercado para a empresa.

Entrevistamos os fornecedores com a avaliação mais alta e a mais baixa no aplicativo, bem como usuários frequentes e aqueles que utilizaram o aplicativo para comprar alimentos apenas uma vez, ou nunca. Novamente, a coleta de dados nos extremos nos permitiu avaliar melhor as razões para utilizar (ou não) a plataforma. O Quadro 4 resume a coleta de dados.

Quadro 4. Resumo da coleta de dados

Fonte de dados	Descrição	Período	Função
Entrevistas exploratórias	Realizadas com os proprietários, por telefone e por reunião presencial, para entender o campo e alinhar expectativas.	De julho a agosto de 2019.	Ajudaram na elaboração do roteiro semiestruturado, que foi testado e reformulado uma vez, tornando as questões abertas e de fácil compreensão para todos os níveis educacionais.
Entrevistas semiestruturadas	As entrevistas com os consumidores e fornecedores adotaram diversas formas, como presencial, por videoconferência, e-mail, telefone e mensagens instantâneas. No total, foram entrevistados 26 indivíduos: 14 fornecedores e 12 consumidores. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas.	De agosto a novembro de 2019.	Principal fonte de dados, permitindo a compreensão dos principais fatores de aceitação e utilização de PRDA.
Dados secundários	Análise de 12 reportagens de jornais, 3 relatórios de compras disponibilizados pela EcoFood, além de 114 postagens, 1.347 comentários e 265 avaliações extraídas do Facebook, Instagram, Google Play e App Store.	De janeiro a dezembro de 2019.	Compreender a perspectiva dos usuários e corroborar e validar os dados fornecidos pelos entrevistados.
Observações diretas	Observações de retiradas de alimentos nos estabelecimentos e experiência como consumidor da plataforma em Londrina. Ao todo, foram registradas 13 observações diretas.	De 21 a 24 de agosto e de 16 a 23 de outubro de 2019.	Compreender as interações entre os usuários e como a tecnologia funciona.

Fonte: Os autores.

Os dados foram analisados utilizando o software NVIVO, de acordo com as técnicas e procedimentos propostos por Strauss & Corbin (2008). A primeira fase consistiu na codificação aberta, permitindo que novos conceitos e ideias emergissem do campo, sendo uma fase mais indutiva de análise que se concentrou nos dados brutos. Em seguida, a codificação axial permitiu que os conceitos e ideias emergentes fossem agrupados. Os resultados foram comparados com a UTAUT2 reflexivamente. A última fase consistiu na codificação seletiva, quando foram refinadas as categorias e subcategorias criadas durante a análise. O software auxiliou no processo de análise, e

facilitou a retomada dos dados brutos e o armazenamento do processo lógico realizado por meio de anotações feitas em memorandos.

Por fim, analisamos os dados de cada cidade separadamente, comparamo-los para identificar padrões e diferenças na mesma plataforma, e elaboramos nossas proposições (Eisenhardt, 1989). A fim de aumentar a validade e confiabilidade do estudo, elaboramos uma tabela de validade do estudo (Quadro 5), conforme sugerido por Yin (2003).

Quadro 5. Tabela de validade do estudo

Testes	Definição	Estratégias de pesquisa
Validade dos construtos	Medição operacional correta dos conceitos, exigindo múltiplas fontes de input de dados para triangulação.	Revisão de literatura sobre Perda e Desperdício de Alimentos, Plataformas de Negócios da Economia Compartilhada e UTAUT2. Identificação dos fatores de aceitação e uso pelo usuário por meio de entrevistas envolvendo os dois grupos de usuários da plataforma, e também por meio de dados secundários e observação direta. Validação dos fatores descobertos por meio da análise de dados em conjunto com a literatura anterior.
Validade interna	Estabelecimento de uma relação causal não espúria, buscando evidências da razão por trás das relações.	Triangulação de dados, por meio de entrevistas, observação direta e coleta de dados secundários. Busca de padrões em subgrupos de análise (entre os dois grupos de usuários em cada cidade).
Validade Externa	Estabelecimento do domínio para generalização (desenho de pesquisa).	Foram analisados dados de diferentes cidades (Londrina no Paraná e Balneário Camboriú em Santa Catarina) e entrevistados os diferentes usuários envolvidos na plataforma (fornecedores e consumidores), o que valida os achados em cada um dos diferentes pontos da plataforma. Elaboração de proposições a partir da análise cruzada entre as cidades (com base na literatura).
Confiabilidade	Confiabilidade das operações do estudo de caso, para possibilitar a repetição.	Gravação e transcrição das entrevistas, arquivamento das notas de campo das observações diretas e dados secundários, bem como do arquivo de análise feito no NVIVO.

Fonte: Os autores.

RESULTADOS

Inicialmente os dados de cada cidade foram analisados separadamente, sendo posteriormente cruzados, o que permitiu a identificação de diferenças. O Quadro 6 resume as análises para cada cidade.

Quadro 6. Cruzamento dos dados das duas cidades

	Londrina		Balneário Camboriú	
	Consumidores	Fornecedores	Consumidores	Fornecedores
Expectativa de Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> - Serviço de boa qualidade e bom relacionamento - Falta de variedade de produtos e estabelecimentos cadastrados - Longo tempo de serviço devido a falhas de comunicação - Adequado ao estilo de vida do usuário - Mais acessibilidade aos produtos 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do desperdício de alimentos no estabelecimento e redução das perdas financeiras - Promoção do estabelecimento por meio do aplicativo - Aquisição de novos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Benefícios mútuos para estabelecimentos e consumidores. - Falta de variedade de produtos e estabelecimentos cadastrados. - Atendimento de boa qualidade e agilidade - Falta de comunicação interna no estabelecimento - Inadequado para o estilo de vida do usuário 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do desperdício de alimentos no estabelecimento e redução das perdas financeiras - Promoção do estabelecimento por meio do aplicativo
Expectativa de Esforço	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de uso - Falta de entrega - Tempo de retirada restrito 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de uso - Experiências anteriores com outros aplicativos - Facilidade de implementação 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de uso - Falta de entrega - Tempo de retirada restrito 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de uso - Experiências anteriores com outros aplicativos - Esforço de gerenciamento para manter a disponibilidade do produto certo no aplicativo
Influência Social	<ul style="list-style-type: none"> - Influenciados por pessoas e estabelecimentos - Os usuários se tornam influenciadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Os proprietários da plataforma os contatam - Indicação de funcionário ou mídia - Melhoria de imagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Instagram e redes sociais - Influenciadores digitais - Os usuários se tornam influenciadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Os proprietários da plataforma os contatam - Melhoria de imagem
Condições facilitadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte cordial - Bom canal de comunicação informal - Falta de canais formais de comunicação (somente por e-mail, não é conveniente para usuários que priorizam praticidade e rapidez de resposta) - Boa compatibilidade com sistemas de smartphone - Cláusula para alérgicos no termo de adesão - Forma de pagamento (somente por cartão de crédito) 	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento oferecido pela plataforma - Suporte cordial - Boa comunicação (por e-mail, telefone, mensagens de texto e até mesmo contato pessoal) - Problemas de usabilidade (impossibilidade de correção das informações divulgadas no dia e problemas com a validação incorreta de vouchers) 	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte cordial - São necessárias mais opções de pagamento - Falha no canal de comunicação (a maioria dos consumidores entrevistados não sabia que o aplicativo havia parado de operar na região). 	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento oferecido pela plataforma - Suporte cordial - Falha no canal de comunicação (falha nas notificações de venda, e alguns estabelecimentos não sabiam da descontinuidade da operação do aplicativo).
Motivação Hedônica	<ul style="list-style-type: none"> - Consciência ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - Consciência ambiental - Consciência social 	<ul style="list-style-type: none"> - Consciência ambiental - Consciência social 	<ul style="list-style-type: none"> - Consciência ambiental - Consciência social
Valor de Preço	<ul style="list-style-type: none"> - Economia proporcionada pela plataforma - Economia de tempo (sem a necessidade de cozinhar) - Produtos de alta qualidade - Grandes porções fornecidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da receita 	<ul style="list-style-type: none"> - Economia proporcionada pela plataforma - Produtos de alta qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da receita - Ausência de mensalidade
Hábito	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência de uso intermediária - Hábito de buscar ofertas no aplicativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência de uso elevada 	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência de uso baixa - Os usuários se esqueceram da plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência de uso baixa

Fonte: Os autores

Como se pode ver no Quadro 6, a comunicação entre os usuários e a plataforma é muito diferente em cada cidade, principalmente no que diz respeito aos fornecedores. Em Balneário Camboriú, muitos fornecedores alegaram estar desmotivados por causa do baixo volume de vendas e pela insatisfação com falhas na notificação de vendas. Eles também não foram notificados sobre a descontinuidade do aplicativo. Já em Londrina, uma relação de proximidade e amizade entre os fornecedores e a plataforma tem resultado em um atendimento mais personalizado, que promove a satisfação e motiva os fornecedores a continuarem a utilizar a plataforma. Esses achados estão de acordo com Morone *et al.* (2018) e D'Ambrosi (2018), que afirmam que a falta de contato social direto entre os usuários e as plataformas pode causar desconfiança e medo em sua utilização, afetando negativamente o compartilhamento de alimentos.

Nas duas cidades, os consumidores reclamaram do esforço necessário para retirar os alimentos em horários restritos e da falta de variedade nos estabelecimentos e produtos cadastrados. Esse fato reduziu a frequência de uso dos consumidores em Londrina e dificultou a aquisição e retenção de usuários em Balneário Camboriú.

Isso indica que: (i) para reter os fornecedores, é necessário manter uma comunicação eficiente e um atendimento personalizado; e (ii) para reter os consumidores, é necessário oferecer mais opções de estabelecimentos e produtos, além de um serviço de entrega.

Por meio das análises nas duas cidades, adaptamos os itens da UTAUT2 para melhor se adequar ao contexto e à tecnologia estudados. O Quadro 7 descreve essas adaptações.

Quadro 7. Fatores e componentes adaptados às plataformas de alimentos

Fatores	Componentes	Descrições
Expectativa de Desempenho	Utilidade percebida	Percepção do usuário quanto à utilidade da plataforma em seu cotidiano (para consumidores finais e estabelecimentos).
	Vantagem percebida	Vantagens apontadas pelos usuários na utilização da plataforma, sejam financeiras, pela redução do desperdício ou por algum outro fator.
	Qualidade do serviço	A percepção do usuário sobre o serviço oferecido pelo estabelecimento e a velocidade do serviço.
	Variedade	Percepção da variedade de produtos e estabelecimentos cadastrados e percepção da variedade de consumo dos usuários por meio da plataforma.
	Estilo de vida	A percepção de que a plataforma se adequa ao estilo de vida do consumidor final ou à operação rotineira do estabelecimento.
Expectativa de Esforço	Facilidade de uso	Como os usuários percebem a usabilidade da plataforma, se o sistema é fácil e intuitivo. Neste caso, experiências anteriores, um sistema simples e a semelhança da plataforma com outras plataformas facilitaram a sua utilização.
	Entrega	Como os usuários percebem o esforço necessário para retirar os alimentos, e as restrições quanto aos horários de retirada. Nesse caso, ambos os usuários relataram insatisfação com a falta de entrega.
	Esforço de implementação	Percepção do esforço dos estabelecimentos para a implementação da plataforma, seja por alteração da produção ou das operações dos funcionários para utilização da plataforma.
	Gestão de disponibilidade	Esforço dos estabelecimentos para manter as informações corretas no sistema da plataforma, evitando a liberação incorreta de vouchers.

Continua

Quadro 7. Fatores e componentes adaptados às plataformas de alimentos

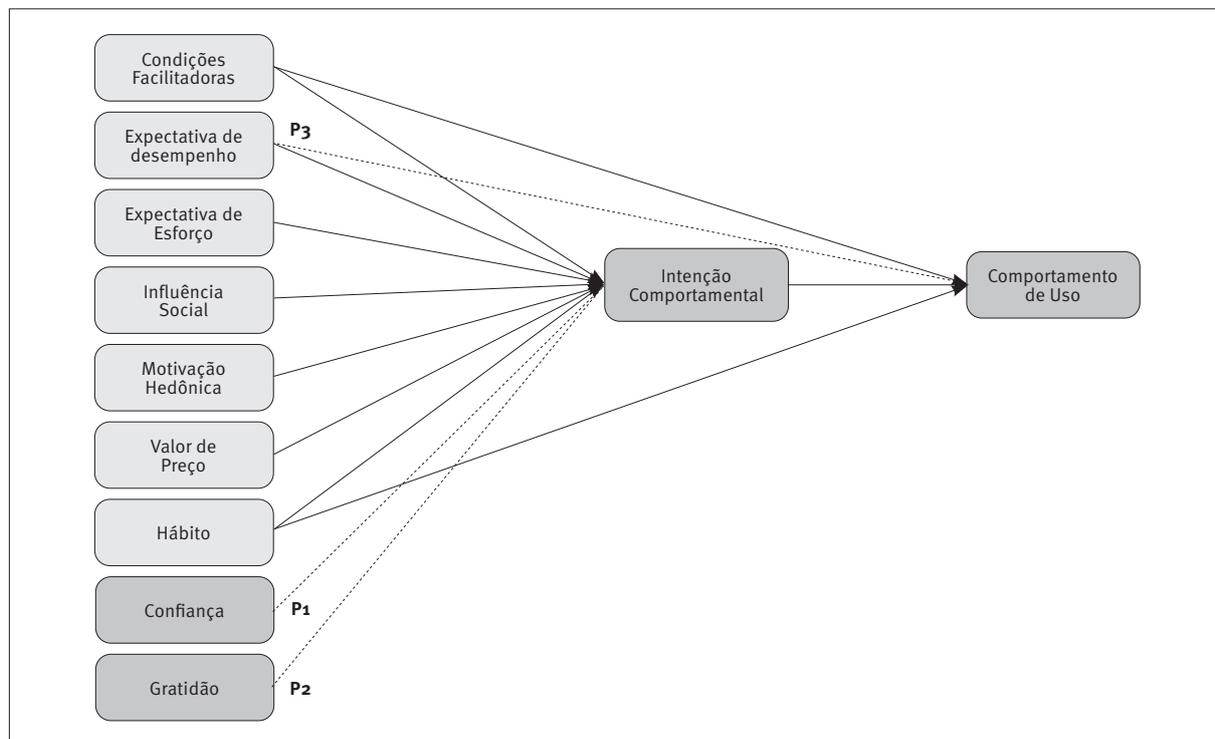
Conclui

Fatores	Componentes	Descrições
Influência Social	Influenciados	Como os usuários foram influenciados a utilizar a plataforma, e como descobriram a plataforma, por meio de amigos, redes sociais, parentes etc.
	Influenciadores	Como os usuários da plataforma influenciam outros a utilizá-la.
	Imagem	Mudança na percepção dos outros sobre os usuários da plataforma, quer a imagem do usuário tenha mudado após começar a usar a plataforma ou não.
Condições Facilitadoras	Suporte cordial	Qualidade, prontidão e atenção dada pelo suporte da plataforma.
	Compatibilidade	Compatibilidade da plataforma com os diferentes dispositivos e sistemas operacionais (IOS e Android).
	Canais de comunicação	Variedade de canais de comunicação mantidos pela plataforma, e seu bom funcionamento para um fluxo adequado de informações.
	Pagamento	Opções de pagamento disponíveis na plataforma, que podem facilitar ou dificultar o uso do consumidor.
	Treinamento	Treinamento oferecido pela plataforma para estabelecimentos, e a qualidade e clareza do treinamento.
	Condições para pessoas com alergias	Cláusulas do termo de adesão para melhor atender usuários que possuem restrição alimentar devido a alergia alimentar.
Motivação Hedônica	Consciência ambiental	Preocupação demonstrada pelos usuários em relação às causas ambientais.
	Consciência social	Preocupação demonstrada pelos usuários em relação às causas sociais.
Valor de Preço	Economia obtida	Percepção de redução de custos para o consumidor final.
	Aumento de receita	Percepção do estabelecimento quanto ao aumento da receita com a venda de sobras de alimentos.
	Economia de tempo	Percepção da redução do tempo de preparo das refeições pelos consumidores finais.
	Qualidade do produto	Qualidade e valor percebido pelos consumidores em relação aos alimentos oferecidos por meio da plataforma.
	Mensalidade	A ausência de mensalidade de uso da plataforma, o que é visto como positivo pelos estabelecimentos.
Hábito	Frequência de uso	O número de vezes e a frequência com que a plataforma é utilizada pelos usuários.
	Abrir o aplicativo	Hábito de abrir o aplicativo e buscar ofertas, caso contrário, o usuário pode esquecer a plataforma.

Fonte: Os autores

A análise dos dados que emergiram das duas cidades permitiu-nos identificar dois novos fatores que influenciam as intenções comportamentais e o uso da tecnologia (confiança e gratidão), e que modificam a associação de um fator já existente, o qual influencia o uso da tecnologia (expectativa de esforço). A Figura 2 apresenta a versão modificada da UTAUT2, de acordo com os resultados reconhecidamente limitados de nossa pesquisa. De fato, o desenvolvimento das três proposições a seguir serve exatamente a esse propósito: elas podem ser utilizadas como ponto de partida para pesquisas futuras.

Figura 2. Modelo adaptado da UTAUT2



Fonte: Venkatesh, Thoung & Xu (2012) adaptado pelos autores.

P1: A confiança influencia a intenção comportamental e o uso das plataformas de redução do desperdício de alimentos.

Segundo Flavián, Guinalú e Gurrea (2006, p. 2) “a confiança é definida como um conjunto de crenças de uma pessoa a partir de suas percepções sobre determinados atributos”, considerando a marca, os produtos e serviços oferecidos, o ponto de venda e a cordialidade dos vendedores, entre outros fatores. Os autores ressaltam que a confiança é multidimensional e depende da honestidade, benevolência e competência percebidas pelo consumidor em relação às ações e produtos do vendedor. A confiança é crucial para as compras online, pois os consumidores precisam confiar no sistema de privacidade e segurança de dados da plataforma em que fazem suas compras e à qual confiam seus dados pessoais, inclusive dados de cartão de crédito (Hoffman, Novak & Peralta, 1999).

Ao analisar os dados empíricos do caso, percebemos que a **confiança do consumidor** está relacionada à percepção dos seguintes elementos: segurança dos dados, qualidade dos alimentos fornecidos (devido à reputação dos estabelecimentos cadastrados na plataforma), os alimentos fornecidos serem bons e seguros para consumo, e honestidade da plataforma, no sentido de transferir corretamente o valor das vendas para as contas bancárias dos estabelecimentos.

Assim, os primeiros componentes da confiança dizem respeito à **segurança dos dados**, a sensação de segurança ao cadastrar dados pessoais e de cartão de crédito, conforme explicado na citação do consumidor E: “o cartão está registrado lá, e nada nunca foi cobrado, a não ser que eu tivesse comprado”. Os usuários confiam que a plataforma não cobrará valores incorretos de seus cartões, e que manterá seus dados protegidos. O

segundo componente da confiança está relacionado à **qualidade e reputação do fornecedor**. O usuário acredita na qualidade dos alimentos fornecidos, em função da reputação do estabelecimento cadastrado na plataforma (seja por conhecimento prévio do usuário, seja pelo sistema interno de reputação da plataforma). O terceiro componente é a **confiança nos alimentos fornecidos**. Os usuários estão confiantes e sabem que os alimentos fornecidos são seguros e bons para consumo, mesmo que não sejam tão frescos ou atraentes em termos de aparência. O quarto componente da confiança é a **confiança no sistema de pagamento**. Os fornecedores têm certeza de que a plataforma irá repassar o dinheiro do pagamento das vendas a eles. No início, os proprietários da plataforma tiveram de contatar pessoalmente cada estabelecimento para criar a confiança de que a plataforma não os roubaria. Posteriormente, os fornecedores passaram a confiar na plataforma devido à reputação dos restaurantes que já estavam cadastrados.

P2: A gratidão influencia a intenção comportamental e o uso das plataformas de redução do desperdício de alimentos.

A gratidão é definida como o “reconhecimento de ajuda, benefício ou favor recebido; agradecimento” (Merriam-Webster, s.d.). Assim, no caso em tela, a gratidão pode ser entendida como a percepção do usuário quanto à satisfação com o uso da plataforma, e seu sentimento de agradecimento e prazer por fazer parte da mudança que a plataforma propõe. A **satisfação do usuário** é motivada por boas experiências e pelo atendimento das expectativas, conforme relatado pelo fornecedor I: “Pelo contrário. Na verdade, só temos coisas boas [a dizer sobre a plataforma]”, e o fornecedor J fundamentou essa visão, dizendo: “O que vejo é que é bom dessa forma (...) As expectativas estão sendo atendidas”. A **gratidão** é expressa pelo agradecimento por receber o serviço prestado pela plataforma, como afirmou o fornecedor B: “Na verdade, tenho de agradecer à Ecofood por me ter dado esta oportunidade”. Por fim, o consumidor I declarou: “Agradeço muito à iniciativa”. A sensação de fazer parte da mudança também parece manter os usuários engajados e ativos na plataforma.

P3: A expectativa de esforço influencia o comportamento de uso das plataformas de redução do desperdício de alimentos.

De acordo com as análises, a maioria dos usuários parou de utilizar a plataforma devido à percepção de que o esforço necessário para utilizar o aplicativo era excessivamente alto (expectativa de esforço). Na prática, horários restritos para a retirada dos alimentos pelo consumidor e falhas na liberação automática no sistema foram vistos como um grande esforço pelos usuários nas duas pontas (fornecedores e consumidores). Assim, a expectativa de esforço pareceu ser o principal fator para o uso continuado da plataforma (no jargão técnico, a *retenção do usuário* pelo proprietário da plataforma). Em outras palavras, mesmo que os usuários estejam hedonicamente motivados e tenham uma percepção positiva sobre a expectativa de desempenho, valor de preço, condições facilitadoras e influência social, isso não é suficiente para garantir um efetivo engajamento do usuário com a plataforma.

Finalmente, a análise indicou que havia pouca motivação hedônica, influência social e hábito. Talvez a influência social e a motivação hedônica não sejam tão relevantes para as plataformas de alimentos; esperávamos que a maioria dos usuários desse tipo de plataforma tivesse preocupações ambientais e sociais significativas. A maioria deles, porém, utiliza o aplicativo pela economia proporcionada (para os consumidores) e pelo aumento da receita (fornecedores). O hábito e a influência social raramente foram mencionados. Alguns entrevistados

relataram conhecer o aplicativo por meio de influenciadores digitais, mas isso não os tornou usuários frequentes. As explicações para este fato parecem estar relacionadas à percepção de valor gerado por parte do usuário (expectativa de desempenho), ao esforço necessário para utilizar o aplicativo (expectativa de esforço), à comunicação e suporte oferecidos pelo proprietário da plataforma (condições facilitadoras) e ao valor de preço. Em suma, os construtos mais importantes parecem ser a expectativa de desempenho, a expectativa de esforço, as condições facilitadoras e o valor de preço.

CONCLUSÃO

Neste artigo, identificamos quais fatores influenciam a aceitação e o uso de plataformas de alimentos, primeiro identificando e classificando os diferentes tipos de plataforma de alimentos e, em seguida, os principais fatores de aceitação e uso por meio de um estudo de caso incorporado.

Embora Micheline, Principato e Iasevoli (2018) tenham classificado as plataformas de compartilhamento de alimentos citadas na literatura acadêmica e encontradas no Google Play e App Store, sua busca se concentrou apenas nas plataformas de redistribuição de alimentos, ou seja, não incluíram outros tipos de plataforma de alimentos, como as plataformas de conscientização do consumidor e as plataformas de troca de alimentos. Portanto, ao identificar diferentes tipos de plataforma de alimentos, nosso estudo contribui para a literatura sobre plataformas de negócios digitais.

O estudo também contribui para a literatura acadêmica ao discutir como as plataformas digitais na economia compartilhada podem reduzir o desperdício de alimentos, bem como os principais fatores que influenciam a aceitação e o uso de tais plataformas. De acordo com nossa pesquisa, os principais construtos são a expectativa de desempenho, a expectativa de esforço, as condições facilitadoras e o valor de preço. Talvez a combinação desses construtos gere o hábito, algo a ser buscado em pesquisas futuras. De maneira correlata, os resultados de nossa pesquisa também indicaram que a influência social e a motivação hedônica não parecem ser relevantes quando se trata de aceitar e utilizar as plataformas de alimentos. A análise do estudo de caso nos permitiu, ainda, identificar dois novos construtos (*confiança* e *gratidão*) e adicionar uma nova relação entre a *expectativa de esforço* e o *comportamento de uso*. Resumimos esses achados em três proposições de pesquisa. Nosso estudo também contribui para a avaliação e adaptação de uma teoria existente (UTAUT2) a uma nova tecnologia (plataformas de alimentos) e a um novo contexto (Sul do Brasil).

A principal limitação da pesquisa refere-se ao método de estudo de caso único. A validade externa limitada não permite que o modelo teórico seja generalizado e estendido de modo a incluir todos os outros tipos de plataformas de negócios digitais. Nesse sentido, esperamos que novas pesquisas investiguem esse tema, de modo a validar ou refutar as adaptações sugeridas para a UTAUT2. Devem ser realizados estudos quantitativos e qualitativos, bem como estudos para verificar as especificidades de outros tipos de plataformas elencados pelo processo de mapeamento. Por fim, também são necessários estudos voltados para a compreensão da relação entre usuários, intermediados por plataformas, seja por meio de teorias relacionais ou de análise de redes.

NOTA DOS AUTORES

Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001

REFERÊNCIAS

- Batane, T. & Ngwako, A. (2017). **Technology use by pre-service teachers during teaching practice: Are new teachers embracing technology right away in their first teaching experience?** *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(1), 48-61. doi: 10.14742/ajet.2299
- Belk, R. (2014). **You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online.** *Journal of Business Research*, 67(8), 1595-1600. doi: 10.1016/j.jbusres.2013.10.001
- Bixter, M. T, Blocker, K. A, Mitzner, T. L, Prakash, A, & Rogers, W. A. (2019). **Understanding the use and non-use of social communication technologies by older adults: A qualitative test and extension of the UTAUT model.** *Gerontechnology*, 18(2), 70-88. doi: 10.4017/gt.2019.18.2.002.00
- Botsman, R & Rogers, R. (2010). *What's mine is yours: The rise of collaborative consumption*. New York: Harper Collins
- Brancoli, P., Rousta, K. & Bolton, K. (2017) **Life cycle assessment of supermarket food waste.** *Resources, Conservation & Recycling*, 118, 39-46. DOI: 10.1016/j.resconrec.2016.11.024
- Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional - CAISAN. (2018). *Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil*. Recuperado de: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PDA.pdf
- Cohen, B. & Kietzmann, J. (2014). **Ride On! Mobility Business Models for the Sharing Economy.** *Organization & Environment*, 27(3), 279-296. doi: 10.1177/1086026614546199
- D'Ambrosi, L. (2018). **Pilot study on food sharing and social media in Italy.** *British Food Journal*, 120(5), 1046-1058. doi: 10.1108/bfj-06-2017-0341
- Dunning, R. D., Johnson, L. K., & Boys, K. A. (2019). **Putting Dollars to Waste: Estimating the Value of On-Farm Food Loss.** *Choices*, 1st Quarter, 34(1). Recuperado de <http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/food-waste-reduction-strategies/putting-dollars-to-waste-estimating-the-value-of-on-farm-food-loss>
- Eisenhardt, K. M. (1989). **Building Theories from Case Study Research.** *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550. doi: 10.2307/258557
- FAO. (2017). **FAO no Brasil: Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos.** Recuperado de <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>
- FAO. (2014). **Food waste footprint: Full-cost accounting.** Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3991e.pdf>
- FAO. (2011). *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention. A Report by the Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome.
- FAO. (2018). *The state of food security and nutrition in the world. A Report by the Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome.
- Flavián, C., Guinalú, M., & Gurrea, R. (Janeiro, 2006). **The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty.** *Information & Management*, 43(1), 1-14. doi: 10.1016/j.im.2005.01.002
- Flyvbjerg, B. (2006). **Five misunderstandings about case-study research.** *Qualitative inquiry*, 12(2), 219-245. doi: 10.1177/1077800405284363
- Food Loss and Waste Protocol. (2016). **Food loss and waste accounting and reporting standard. First version.** Recuperado de http://www.flwprotocol.org/wp-content/uploads/2017/05/FLW_Standard_final_2016.pdf
- FUSIONS. (2014). *FUSIONS Definitional Framework for Food Waste*. France. Retrived from: <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/FUSIONS%20Definitional%20Framework%20for%20Food%20Waste%202014.pdf>
- Gan, M., Yang, S., Li, D., Wang, M., Chen, S., Xie, R., & Liu, J. (2018). **A Novel Intensive Distribution Logistics Network Design and Profit Allocation Problem considering Sharing Economy.** *Complexity*. 2018. Article ID 4678358, 1-15. doi: 10.1155/2018/4678358
- Garcia-Garcia, G., Woolley, E. & Rahimifard, S. (2015). **A Framework for a More Efficient Approach to Food Waste Management.** *International Journal of Food Engineering*, 1(1), p. 65-72. doi: 10.18178/ijfe.1.1.65-72
- Gromko D, Abdurasalova G. 2018. Climate change mitigation and food loss and waste reduction: Exploring the business case. CCAFS Working Paper no. 246. Wageningen, the Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Harvey, J. et al (Julho, 2019). **Food sharing, redistribution, and waste reduction via mobile applications: A social network analysis.** *Industrial Marketing Management*, 88, 437-448. doi: 10.1016/j.indmarman.2019.02.019
- Henz, G. P. & Porpino, G. (2017). **Food losses and waste: how Brazil is facing this global challenge?** *Horticultura Brasileira*, 35(4), 472-482. doi: 10.1590/S0102-053620170402
- Hoffman, D. L., Novak, T. P., & Peralta, M. (1999). **Building consumer trust online.** *Communications of the ACM*, 42(2), 80-85. doi: 10.1145/299157.299175
- Knoblock-Hahn, A. L. & LeRouge, C. M. (2014). **A Qualitative, Exploratory Study of Predominantly Female Parental Perceptions of Consumer Health Technology Use by Their Overweight and/or Obese Female Adolescent Participating in a Fee-Based 4-Week Weight-Management Intervention.** *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(4), 570-577. DOI: 10.1016/j.jand.2013.11.021
- Koopman, C., Mitchell, M. & Thierer, A. (2015). **The Sharing Economy and Consumer Protection Regulation: The Case for Policy Change.** *The Journal of Business, Entrepreneurship and the Law*, 8(2), 529-545.

- Kumar, V., Lahiri, A. & Dogan, O. B. (Fevereiro, 2018). *A strategic framework for a profitable business model in the sharing economy*. *Industrial Marketing Management*, 69, 147-160. doi: 10.1016/j.indmarman.2017.08.021
- Liga Ventures. (2019). *Liga Insights Food Techs*. Recuperado de <https://insights.liga.ventures/estudos-completos/foodtechs/>
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax J., Kitinoja, L., Waite, R. & Searchinger, T. (2013). Reducing Food Loss and Waste [Working paper]. World Resources Institute, Washington, DC.
- Lo, A., Jenkins, P. H. & Choobineh, J. (2019). *Patient's Acceptance of IT-Assisted Self-Monitoring: A Multiple-Case Study*. *Journal of Computer Information Systems*, 59(4), 319-333. doi: 10.1080/08874417.2017.1365666
- Mejia, C. & Torres, E. N. (2018). *Implementation and normalization process of asynchronous video interviewing practices in the hospitality industry*. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(2), 685-701. doi: 10.1108/ijchm-07-2016-0402
- Merriam-Webster. (n.d.). *Grateful*. In Merriam-Webster.com dictionary. Retrieved June 14, 2021, from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/grateful>
- Michelini, L., Principato, L. & Iasevoli, G. (Março, 2018) *Understanding Food Sharing Models to Tackle Sustainability Challenges*. *Ecological Economics*, 145, 205-217. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.09.009v
- Morone, P., Falcone, P. M., Imbert, E. & Morone, A. (Junho, 2018). *Does food sharing lead to food waste reduction? An experimental analysis to assess challenges and opportunities of a new consumption model*. *Journal of Cleaner Production*, 185, 749-760. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.01.208
- Muñoz, P. & Cohen, B. (Dezembro, 2017). *Mapping out the sharing economy: A configurational approach to sharing business modeling*. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 21-37. doi: 10.1016/j.techfore.2017.03.035
- NRDC. (2017). *How America is losing up to 40 percent of its food from farm to fork to landfill. A Report by the Natural Resources Defense Council*. Recuperado de <https://www.nrdc.org/sites/default/files/wasted-2017-report.pdf>
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K. & Ujang, Z. B. (Agosto, 2014). *The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste*. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106-115. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.04.020
- Parfitt, J., Barthel, M. & Macnaughton, S. (Setembro, 2010). *Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050*. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365, 3065-3081. doi: 10.1098/rstb.2010.0126
- Porpino, G. et al. (2018). *Intercâmbio Brasil – União Europeia sobre desperdício de alimentos*. Relatório final de pesquisa. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. Recuperado de <http://www.sectordialogues.org/publicacao>
- Piscicelli, L., Ludden, G. D. S. & Cooper, T. (Janeiro, 2018). *What makes a sustainable business model successful? An empirical comparison of two peer-to-peer goods-sharing platforms*. *Journal of Cleaner Production*, 172, p. 4580-4591. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.08.170
- Richardson, R. J. (2007). *Pesquisa social: métodos e técnicas*, 3 Ed., São Paulo: Atlas.
- Samaradiwakara, G. D. M. N. & Gunawardena, C. G. (2014). *Comparison of existing technology acceptance theories and models to suggest a well improved theory/model*. *International Technical Sciences Journal*, 1(1), 21-36. Recuperado de <http://www.eljournal.eu/wp-content/uploads/2016/03/itsj-spec-1-1-3.pdf>
- Searchinger, T. et al. (2018). *Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050 (Synthesis Report)*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Sovacool, B. K. (May, 2017). *Experts, theories, and electric mobility transitions: Toward an integrated conceptual framework for the adoption of electric vehicles*. *Energy Research & Social Science*, 27, 78-95. doi: 10.1016/j.erss.2017.02.014
- Strauss, A. & Corbin, J. (2008). *Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Thi, N. B. D., Kumar, G. & Lin, C-Y. (Julho, 2015). *An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective*. *Journal of Environmental Management*, 157, 220-229. doi: 10.1016/j.jenvman.2015.04.022
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Prospects 2019: Ten Key Findings*.
- Venkatesh, V. et al. (2003). *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. doi: 10.2307/30036540
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L. & Xu, X. (2012). *Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. doi: 10.2307/41410412
- World Food Programme. (2019). *Zero Hunger*. A Report by the World Food Programme. Recuperado de <https://www1.wfp.org/zero-hunger>
- WRAP. (2009) *Household food and drink waste in the UK*. A Report by the Waste and Resources Action Programme. Banbury, UK.
- Yin, R. K. (2003). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Rio de Janeiro: Sage.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Laís Moltene elaborou a construção teórico-metodológica e realizou a coleta e análise dos dados. Laís Moltene e Renato J. Orsato trabalharam juntos na revisão final do manuscrito.

PERSPECTIVAS

Artigo convidado

Versão traduzida | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210509x>

ABORDAGENS METODOLÓGICAS PARA ENFRENTAR O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: AVANÇANDO A AGENDA

Luciana Marques Vieira¹ | luciana.vieira@fgv.br | ORCID: 0000-0002-3996-0901

Marcia Dutra de Barcellos² | marcia.barcellos@ufrgs.br | ORCID: 0000-0002-4311-2921

Gustavo Porpino de Araujo³ | gustavo.porpino@embrapa.br | ORCID: 0000-0002-8305-3225

Daniele Eckert Matzembacher⁴ | daniele.eckert@ufrgs.br | ORCID: 0000-0002-5781-1555

¹Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, SP, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Porto Alegre, RS, Brasil

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL, Brasil

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Porto Alegre, RS, Brasil

INTRODUÇÃO

A Covid-19 perturbou as cadeias de abastecimento de alimentos em todo o mundo. Os problemas existentes, como a insegurança alimentar e nutricional, aumentaram exponencialmente. Tornou-se imperativo mudar para um sistema alimentar mais sustentável e equitativo. Nesse sentido, o desafio de pesquisar sobre perdas e desperdícios de alimentos (PDA) e propor soluções mobiliza abordagens e processos transdisciplinares com o objetivo de transformar as cadeias de abastecimento de alimentos de modo eficaz. Compreender a quantidade de alimentos que produzimos e consumimos não é uma tarefa fácil. Tantos contextos geográficos, culturais e sociais e tantos níveis de desenvolvimento econômico e de urbanização diferentes resultam em limitações quantitativas e qualitativas.

Segundo [Corrado et al. \(2019\)](#), a contabilização do desperdício de alimentos é um elemento central na elaboração de uma política de PDA e nas intervenções propostas. A metodologia adotada para contabilizar o desperdício é fundamental para monitorar o progresso no sentido de reduzir as metas. Não existe a melhor maneira de enfrentar as perdas e o desperdício de alimentos, mas há muitas tentativas relevantes e rigorosas utilizando métodos diferentes. Algumas delas são discutidas neste artigo, que sugere uma agenda metodológica para pesquisadores da área de gestão de empresas interessados nesse desafio.

LITERATURA RELEVANTE

A perda e o desperdício de alimentos podem ser definidos como uma diminuição na quantidade ou qualidade dos alimentos ao longo da cadeia de abastecimento alimentar. Empiricamente, considera-se que as perdas de alimentos ocorrem ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, desde a colheita/abate/captura até,

mas não incluindo, o nível de varejo. Já o desperdício de alimentos ocorre nos níveis de varejo e consumo (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2019, p. 14).

As causas de PDA estão interconectadas em todas as cadeias de abastecimento de alimentos, desde a produção primária até o consumo final (Bilska, Wrzosek, Kołożyn-Krajewska, & Krajewski, 2016; Canali et al., 2017). Consequentemente, realizar pesquisas sobre PDA vem se revelando como uma questão prioritária para acadêmicos e profissionais. Grande parte das pesquisas, no entanto, concentra-se em apenas uma atividade da cadeia de abastecimento alimentar, e não nas interações entre os diferentes *stakeholders*, ou no fenômeno complexo de PDA. PDA é um tópico transdisciplinar, mas, dentro do campo de administração de empresas, vem atraindo a atenção da literatura de *marketing* (caso da maioria dos estudos que analisam o desperdício de alimentos pelo consumidor) e de gestão de operações. Essas duas unidades de análise e as tendências metodológicas utilizadas para estudá-las são discutidas a seguir.

O lado do consumidor

Diferentes métodos são utilizados para medir o desperdício de alimentos do consumidor, como pesquisas de autorrelato, diários de desperdício de alimentos, codificação de fotos e análise da composição do lixo (Quested, Palmer, Moreno, McDermott, & Schumacher, 2020). Dada a necessidade de padronizar a quantificação em diferentes países como meio de rastrear o cumprimento de seu Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente sugere utilizar a análise da composição do lixo e a medição direta no domicílio por meio de escalas ou diários. Os diários são úteis no caso de alimentos que vão para o esgoto, são compostados em casa ou dados aos animais (United Nations Environment Programme [UNEP], 2021). Entrevistas e *surveys*, comuns em estudos acadêmicos, não devem ser utilizadas isoladamente, devido a um grande elemento de subestimação (Herpen, Lans, Holthuysen, Nijenhuis-de Vries, & Quested, 2019). Matzembacher, Brancoli, Maia e Eriksson (2020) identificaram uma discrepância entre o comportamento declarado e o real em relação ao desperdício de alimentos pelo consumidor. Isso envolve questões metodológicas relevantes, visto que há uma série de estudos baseados em percepções e relatos de consumidores. Portanto, entrevistas e *surveys* devem ser combinadas em uma abordagem metodológica mista.

No contexto dos países em desenvolvimento, a análise da composição do lixo representa um desafio, uma vez que, em certas regiões, os lixos orgânico e inorgânico não são separados. Além disso, a medição direta no domicílio requer um investimento considerável e o treinamento dos participantes para separar os tipos de lixo, a fim de quantificá-los com precisão. Para superar essa dificuldade, uma solução potencial é utilizar a amostragem em massa com subamostragem aleatória, de modo a cobrir uma amostra representativa do lixo coletado em nível municipal, conforme realizado por Oelofse, Muswema e Ramukhwatho (2018), que quantificaram o desperdício doméstico de alimentos na África do Sul.

O grau de subestimação do desperdício de alimentos em diários varia de 7% a 40% em comparação com a análise da composição do lixo, segundo Quested et al. (2020). Em comparação com as *surveys*, no entanto, os diários apresentam melhor desempenho na estimativa do desperdício de alimentos pelo consumidor (Giordano, Alboni, & Falasconi, 2019). Um método viável para a medição do desperdício de alimentos nos países em desenvolvimento seria uma abordagem mista, combinando diários, especialmente aqueles que utilizam plataformas digitais, com o *upload* de fotos para confirmar a quantidade de desperdício informada, e análise da composição do lixo em áreas onde o lixo orgânico é coletado separadamente.

Em uma quantificação nacional do desperdício de alimentos pelo consumidor no Brasil, realizada como parte de um projeto financiado pelos Sector Dialogues European Union–Brazil, foram utilizados diários por meio de uma plataforma para celular em que os consumidores podiam indicar, em um formulário simples, os alimentos desperdiçados e as quantidades. O aplicativo também podia ser utilizado para fazer o *upload* de fotos, a fim de comparar se os alimentos e as quantidades eram informados com precisão (Porpino, Lourenço, Araújo, & Bastos, 2018). Herpen et al. (2019) consideram que a codificação de fotos tem potencial para melhorar a precisão das medições, mas é demorada e pode não ser viável para grandes amostras.

A quantificação do desperdício de alimentos é fundamental para a promoção de políticas alimentares urbanas baseadas na ciência, mas o valor das abordagens qualitativas para compreender melhor as causas do desperdício de alimentos pelo consumidor não deve ser subestimado em estudos acadêmicos. Além das contribuições teóricas, os métodos qualitativos são úteis, por exemplo, para orientar o desenvolvimento de campanhas de comunicação voltadas para mudanças de comportamento.

As observações em domicílio combinadas com entrevistas *laddering* são um método qualitativo rico para descobrir comportamentos de desperdício de alimentos que não são facilmente identificados em autorrelatos, como os que surgem em *surveys*. No entanto, a aplicação dessas abordagens qualitativas requer pesquisadores bem-treinados, bem como a capacidade de realizar entrevistas sem influenciar os entrevistados a dar as respostas desejadas. Assim, as técnicas de *laddering*, nas quais os respondentes são expostos a perguntas do tipo “por que”, são importantes para se obter uma compreensão mais profunda do comportamento do consumidor (Veludo-de-Oliveira, Akemi, & Campomar, 2006).

Em termos de contribuições teóricas, a teoria fundamentada também pode ser aplicada para identificar os comportamentos que resultam em desperdício de alimentos. A codificação na teoria fundamentada (Corbin & Strauss, 2015), utilizada por Porpino, Wansink e Parente (2016) para investigar o desperdício de alimentos em famílias de classe média baixa, e por Papargyropoulou et al. (2016) para estudar o desperdício de alimentos no setor da hospitalidade, é adequada para gerar contribuições teóricas e fornecer *insights* em estratégias orientadas para políticas, como campanhas de educação nutricional e de consumo sustentável. Ela também é utilizada para identificar conceitos relevantes para mensagens de enquadramento destinadas a influenciar as escolhas de alimentos em ambientes de varejo, por exemplo.

Stangherlin, Barcellos e Basso (2018) recentemente estudaram o efeito das normas sociais sobre o incentivo ao consumo alimentar subótimo no Brasil. As normas sociais representam o comportamento comum e aceito em uma determinada situação, afetando diretamente as atitudes, intenções, preferências e escolhas (Cialdini, Reno, & Kallgren, 1990). O consumidor prefere não comprar frutas e verduras com aparência incomum, produtos com embalagens danificadas ou que estejam perto da data de validade; tais produtos são geralmente denominados subótimos (Aschemann-Witzel, Hooge, Amani, Bech-Larsen, & Oostindjer, 2015; Hooge et al., 2017; Loebnitz & Grunert, 2015; Loebnitz, Schuitema, & Grunert, 2015). Esse padrão de comportamento e a consequente demanda por alimentos “cosmeticamente perfeitos” contribuem para altos níveis de desperdício de alimentos (Godfray et al., 2010; Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011), ensejando intervenções destinadas a incentivar a compra de alimentos subótimos. O estudo também verificou se a consciência do problema do desperdício de alimentos é o mecanismo subjacente à relação entre as normas sociais e a intenção de comprar alimentos subótimos. Os resultados mostram que os recursos que utilizam normas sociais têm um efeito positivo sobre a intenção de comprar produtos de aparência incomum ou com embalagens danificadas. A consciência do problema do desperdício de alimentos também medeia o efeito das normas sociais sobre a intenção de compra de um produto com

aparência incomum. Em termos teóricos, o estudo analisou o efeito dos estímulos no consumo de alimentos subótimos, aplicando a teoria das influências normativas. As implicações práticas consistem na indicação de estratégias para aumentar a aceitação dos produtos alimentícios subótimos. A tomada de decisão dos consumidores pode ser influenciada positivamente se forem utilizadas as mensagens adequadas por parte dos varejistas e comerciantes de alimentos. Uma sugestão seria desenvolver intervenções no ponto de venda que mostrem as características sensoriais e organolépticas dos produtos. O *nudge marketing*, as campanhas de educação do consumidor e o uso de celebridades para endossar o consumo são estratégias que podem levar a intenções crescentes de consumo de produtos alimentícios subótimos. A mudança no comportamento do consumidor deve, portanto, ser sistematicamente apoiada em educação e em diferentes iniciativas capazes de levar a um declínio substancial da quantidade de alimentos desperdiçados lançados em aterros sanitários, economizando recursos públicos e privados e contribuindo para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS).

O lado da cadeia de abastecimento

Morgan, Hawkes, Dangour e Lock (2019) realizam estudos sobre a cadeia de valor de alimentos e nutrição para identificar oportunidades de redução do desperdício em toda a cadeia. Embora, na maioria das vezes, a estrutura da cadeia de abastecimento coincida com a cadeia de valor, a primeira enfatiza a logística do fluxo do produto. O modo de governança e a extensão da cadeia de abastecimento são fatores que influenciam a ocorrência de PDA.

Os estudos que enfocam casos de cadeia de abastecimento apresentam uma abordagem mais sistêmica, na medida em que buscam entender como as relações interorganizacionais podem mitigar PDA. Existem duas teorias principais para entender a governança da cadeia de abastecimento. A economia dos custos de transação (ECT) é a análise teórica das relações entre os agentes da cadeia de abastecimento que permite que a análise da governança seja dividida em três tipos: hierarquia, mercado e híbrido. Uma relação híbrida ou colaborativa entre comprador e fornecedor pode reduzir os custos envolvidos na transação (Williamson, 2000). No entanto, como os relacionamentos geralmente não são puramente colaborativos ou oportunistas, a ETC pode ser utilizada em conjunto com outras abordagens.

A segunda estrutura teórica é a visão relacional (VR), que pode ser considerada uma extensão da visão baseada em recursos (VBR). Enquanto a VBR se concentra nos recursos internos da empresa, a VR sugere que há relações idiossincráticas entre as organizações. Essas teorias podem levar a uma perspectiva complementar dos mecanismos de governança formal e informal em uma cadeia de abastecimento (Cislaghi, Wegner, & Vieira, 2021). O principal pressuposto dessas teorias é que as relações colaborativas dentro da cadeia de abastecimento podem influenciar a conscientização sobre o desperdício de alimentos e, conseqüentemente, reduzi-lo. Nessa perspectiva, o desperdício de alimentos é um custo econômico relacionado às práticas de gestão de resíduos.

Essas abordagens teóricas subsidiam estudos de caso que têm uma empresa ou uma díade como unidade de análise, como Mena, Adenso-Diaz e Yurt (2011), que adotaram uma abordagem de comprador-fornecedor ao coletar dados em dois países. Posteriormente, os autores Mena, Terry, Williams e Ellram (2014) realizaram uma pesquisa mais abrangente, com o objetivo de compreender as principais causas de PDA nas duas categorias de produtos com maior demanda no setor de mercearias do Reino Unido. A pesquisa utilizou métodos mistos, como o uso de dados quantitativos para avaliar o impacto do desperdício. Em seguida, realizou vários estudos de caso utilizando uma abordagem indutiva e de construção de teoria com questões abertas. O cruzamento dos estudos de caso apresenta proposições destinadas a realizar contribuições teóricas para a visão baseada em recursos

naturais (VBRN). Richards, Hurst, Messner e O'Connor (2021) expandiram a unidade de análise de modo a incluir toda a cadeia de abastecimento da horticultura, em uma tentativa de identificar os paradoxos existentes, utilizando, para isso, perguntas abertas e semiestruturadas e dados secundários. Este estudo busca adotar uma visão mais holística, evitando apontar onde os alimentos são desperdiçados, mas indicando como e por que são desperdiçados. Matzembacher, Vieira e Barcellos (2021) argumentam ser necessária uma perspectiva multissetorial, e sustentam que não apenas os agentes fornecedores devem ser investigados, mas também outros *stakeholders* intervenientes, como ONGs, órgãos públicos, a academia etc.

Nesse contexto, a GCS vem evoluindo de uma perspectiva isolada de investigação das interfaces entre os temas ambientais e econômicos para uma visão da responsabilidade social corporativa aplicada à cadeia de abastecimento. Esses estudos (Matzembacher et al., 2021; Mena et al., 2014; Richards et al., 2021) exemplificam um avanço nas pesquisas, do foco em um único ponto, ou em uma relação dentro da cadeia de abastecimento, para uma análise mais holística. Embora haja várias limitações relativas à medição ou à generalização nesse tipo de pesquisa, ele envolve vários *stakeholders* na tarefa de enfrentar o problema de PDA. A utilização de uma abordagem multissetorial aproxima a pesquisa do mundo real. Em muitos casos reais, reduzir PDA a um único ponto (produção, processamento, distribuição) resulta na transferência do desperdício para o próximo elo da cadeia de abastecimento e não combate o problema.

Na busca de mais compreensão acerca dos dados referentes à quantificação de PDA e seus impactos, a avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma metodologia de grande relevância. A ACV é uma abordagem sistemática para avaliar os impactos ambientais ocasionados ao longo da vida de um produto ou processo, desde a extração da matéria-prima até o descarte. Eriksson e Spångberg (2017) conduziram algumas pesquisas interessantes a esse respeito. A metodologia da ACV é amplamente utilizada no exame dos impactos ambientais associados à gestão de PDA. Isso é importante para os processos de tomada de decisão e para a elaboração de políticas públicas. As análises de ACV também podem incorporar uma perspectiva holística. Conforme proposto por Omolayo, Feingold, Neff e Romeiko (2021), em vez de focar em apenas uma ou algumas atividades, é interessante incluir todas as fases da cadeia de abastecimento alimentar dentro dos limites do sistema, de modo a capturar com mais detalhes a influência de todo o processo nas intervenções, e identificar os pontos de alavancagem dentro da cadeia, para reduzir eficazmente os impactos ambientais de PDA.

ALIMENTANDO REFLEXÕES

Como as pesquisas sobre PDA ainda estão divididas entre o consumidor e a cadeia de abastecimento, os quais são analisados separadamente, elas devem avançar no sentido de adotar uma abordagem integrada que posicione o consumidor no contexto da cadeia de abastecimento. O desafio é desenvolver teorias e métodos que possibilitem essa interface entre o *marketing* e a gestão de operações, mesclando metodologias e unidades de análise.

O papel da pesquisa aplicada no combate a PDA é fundamental para oferecer soluções eficazes. Políticas baseadas em evidências (Oliver & Boaz, 2019) e gestão baseada em evidências (Pfeffer & Sutton, 2006) podem abrir espaço para intervenções em curto prazo e para uma mudança consistente de comportamento em longo prazo. Os pesquisadores são desafiados a transformar os resultados das pesquisas em políticas ou práticas de gestão, de modo a produzir um impacto positivo na redução de PDA. As políticas podem incluir uma boa combinação de medidas regulatórias e voluntárias, embora as medidas econômicas e financeiras sejam limitadas.

Ferramentas e soluções de gestão são necessárias para apoiar a implementação de medidas voluntárias e o atingimento dos ODS no que diz respeito à redução de PDA.

Uma abordagem holística pode expandir a unidade de análise no sentido de incluir vários *stakeholders* e incorporar o uso de métodos mistos, como a realização de *minisurveys* e o uso de técnicas como a análise de redes sociais, para entender qual *stakeholder* influencia outro quando se trata de mudanças de comportamento. Análises que utilizam a metodologia da ACV também podem buscar oferecer uma imagem mais geral de toda a cadeia de abastecimento, buscando, assim, uma visão mais holística.

Uma agenda de pesquisas futuras poderia considerar afastar-se da visão “unitária”, compreendida como adoção de análise de um único ator em nível de cadeia de abastecimento/consumidor, ou como utilização de uma única metodologia. PDA é um problema complexo, interligado nos níveis de abastecimento e consumo, em que a ação de um agente produz impactos em outros. Cada metodologia tem seus pontos fortes e fracos quando utilizada sozinha. Dada essa complexidade, sugere-se que uma abordagem mais holística seja integrada nas agendas de pesquisa, quer por meio de análises multissetoriais, quer pela combinação de metodologias, a fim de obter uma visão mais profunda e concisa do problema de PDA, e alcançar um impacto integrado com as soluções propostas.

REFERÊNCIAS

- Aschemann-Witzel, J., Hooge, I. de, Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). **Consumer-related food waste: Causes and potential for action.** *Sustainability*, 7, 6457-6477. <http://doi.org/10.3390/su7066457>
- Bilska, B., Wrzosek, M., Kołożyn-Krajewska, D., & Krajewski, K. (Julho 2016). Risk of food losses and potential of food recovery for social purposes. *Waste Management*, 52, 269-277. doi: 10.1016/j.wasman.2016.03.035
- Canali, M., Amani, P., Aramyan, L., Gheoldus, M., Moates, G., Östergren, K., & Vittuari, M. (2017). **Food waste drivers in Europe, from identification to possible interventions.** *Sustainability*, 9(1), 37. doi:10.3390/su9010037
- Cialdini, R. B., Reno, R. R., & Kallgren, C. A. (1990). **A focus theory of normative conduct: Recycling the concept of norms to reduce littering in public places.** *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 1015. doi: 10.1037/0022-3514.58.6.1015
- Cislaghi, T. P., Wegner, D., & Vieira, L. M. (Junho, 2021). **How do governance and relational rents evolve during the maturity stages of supply chains?** *Supply Chain Management*, in-press. doi: 10.1108/SCM-07-2020-0296
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.). Thousand Oaks, USA: Sage.
- Corrado, S., Caldeira, C., Eriksson, M., Hanssen, O. J., Hauser, H. E., Holsteijn, F. van, & Sala, S. (Março, 2019). **Food waste accounting methodologies: Challenges, opportunities, and further advancements.** *Global Food Security*, 20, 93-100. doi: 10.1016/j.gfs.2019.01.002
- Eriksson, M., & Spångberg, J. (Fevereiro, 2017). **Carbon footprint and energy use of food waste management options for fresh fruit and vegetables from supermarkets.** *Waste Management*, 60, 786-799. doi: 10.1016/j.wasman.2017.01.008
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *The state of food and agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction.* Rome, Italy.
- Giordano, C., Alboni, F., & Falasconi, L. (2019). **Quantities, determinants, and awareness of households' food waste in Italy: A comparison between diary and questionnaires quantities.** *Sustainability*, 11(12), 3381. doi: 10.3390/su11123381
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., & Toulmin, C. (2010). **Food security: the challenge of feeding 9 billion people.** *Science*, 327, 812-818. doi: 10.1126/science.1185383
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. van, & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste: Extent causes and prevention. Rome, Italy. *Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations.*
- Herpen, E. Van, Lans, I. van der, Holthuysen, N., Nijenhuis-de Vries, M., & Queded, T. (2019). **Comparing wasted apples and oranges: An assessment of methods to measure household food waste.** *Waste Management*, 88, 71-84. doi: 10.1016/j.wasman.2019.03.013
- Hooge, I. E. de, Oostindjer, M., Aschemann-Witzel, J., Normann, A., Loose, S. M., & Almlí, V. L. (2017). **This apple is too ugly for me! Consumer preferences for suboptimal food products in the supermarket and at home.** *Food Quality and Preference*, 56, 80-92. doi: 10.1016/j.foodqual.2016.09.012

- Loebnitz, N., & Grunert, K. G. (2015). **The effect of food shape abnormality on purchase intentions in China.** *Food Quality and Preference*, 40, 24-30. doi: 0.1016/j.foodqual.2014.08.005
- Loebnitz, N., Schuitema, G., & Grunert, K. G. (2015). **Who buys oddly shaped food and why?** Impacts of food shape abnormality and organic labelling on purchase intentions. *Psychology & Marketing*, 32, 408-421. doi: 10.1002/mar.20788
- Matzembacher, D. E., Brancoli, P., Maia, L. M., & Eriksson, M. (2020). **Consumer's food waste in different restaurants configuration: A comparison between different levels of incentive and interaction.** *Waste Management*, 114, 263-273. doi: 10.1016/j.wasman.2020.07.014
- Matzembacher, D. E., Vieira, L. M., & Barcellos, M. D. de. (2021). **An analysis of multi-stakeholder initiatives to reduce food loss and waste in an emerging country—Brazil.** *Industrial Marketing Management*, 93, 591-604. doi: 10.1016/j.indmarman.2020.08.016
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., & Yurt, O. (2011). **The causes of food waste in the supplier–retailer interface: Evidences from the UK and Spain.** *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648-658. doi: 10.1016/j.resconrec.2010.09.006
- Mena, C., Terry, L. A., Williams, A., & Ellram, L. (2014). **Causes of waste across multi-tier supply networks: Cases in the UK food sector.** *International Journal of Production Economics*, 152, 144-158. doi: 10.1016/j.ijpe.2014.03.012
- Morgan, E., Hawkes, C., Dangour, A., & Lock, K. (2019). **Analyzing food value chains for nutrition goals.** *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 14(4), 447-465. doi: 10.1080/19320248.2018.1434106
- Oelofse, S., Muswema, A., & Ramukhwatho, F. (2018). **Household food waste disposal in South Africa: A case study of Johannesburg and Ekurhuleni.** *South African Journal of Science*, 114(5/6). doi: 10.17159/sajs.2018/20170284
- Oliver, K., & Boaz, A. (2019). **Transforming evidence for policy and practice: Creating space for new conversations.** *Palgrave Communication*, 5, 60. doi: 10.1057/s41599-019-0
- Omolayo, Y., Feingold, B. J., Neff, R. A., & Romeiko, X. X. (Janeiro, 2021). **Life cycle assessment of food loss and waste in the food supply chain.** *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105119. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105119
- Papargyropoulou, E., Wright, N., & Lozano, R., Steinberger, J., Padfield, R., & Ujang, Z. (Março, 2016). **Conceptual framework for the study of food waste generation and prevention in the hospitality sector.** *Waste Management*, 49, 326-336. doi: 10.1016/j.wasman.2016.01.017
- Pfeffer, J., & Sutton, R. I. (2006). **Evidence based management.** *Harvard Business Review*, 84(1), 62. Recuperado de <https://hbr.org/2006/01/evidence-based-management>
- Porpino, G., Lourenço, C. E., Araújo, C. M., & Bastos, A. (2018). **Intercâmbio Brasil: União Europeia sobre desperdício de alimentos.** Brasília, DF: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. Recuperado de <http://www.sectordialogues.org/documentos>
- Porpino, G., Wansink, B., & Parente, J. (2016). **Wasted positive intentions: The role of affection and abundance on household food waste.** *Journal of Food Products Marketing*, 22(7), 733-751. doi: 10.1080/10454446.2015.1121433
- Quested, T., Palmer, G., Moreno, L., McDermott, C., & Schumacher, K. (Julho, 2020). **Comparing diaries and waste compositional analysis for measuring food waste in the home.** *Journal of Cleaner Production*, 262, 121263. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121263
- Richards, C., Hurst, B., Messner, R., & O'Connor, G. (2021). **The paradoxes of food waste reduction in the horticultural supply chain.** *Industrial Marketing Management*, 93, 482-491. doi: 10.1016/j.indmarman.2020.12.002
- Stangherlin, I. C., Barcellos, M.D. De, & Basso, K. (2018). **The impact of social norms on suboptimal food consumption: A solution for food waste.** *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 32(1), 30-53. doi: 10.1080/08974438.2018.1533511
- United Nations Environment Programme. (2021). *Food Waste Index Report 2021*. Nairobi: Quênia.
- Veludo-de-Oliveira, T. M., Akemi Ikeda, A., & Campomar, M. C. (2006). **Laddering in the practice of marketing research: Barriers and solutions.** *Qualitative Market Research*, 9(3), 297-306. doi: 10.1108/13522750610671707
- Williamson, O. E. (2000). **The new institutional economics: Taking stock, looking ahead.** *Journal of Economic Literature*, 38(3), 595-613. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2565421>

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher trabalharam na conceitualização e abordagem teórico-metodológica. A revisão teórica foi conduzida por Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. A coleta de dados foi coordenada por Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. Participaram da análise de dados Luciana Marques Vieira, Marcia Dutra de Barcellos, Gustavo Porpino de Araujo e Daniele Eckert Matzembacher. Todos os autores participaram da redação e revisão final do manuscrito.