

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL DOUTORADO

MICHELE DE SOUZA

REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE HORTIFRÚTI NO VAREJO POR MEIO DE
MARKETING E TECNOLOGIAS DIGITAIS

São Leopoldo

2022

MICHELE DE SOUZA

**REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE HORTIFRÚTI NO VAREJO POR MEIO DE
MARKETING E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador: Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira

São Leopoldo

2022

S729r

Souza, Michele de.

Redução do desperdício de hortifrúti no varejo por meio de marketing e tecnologias digitais / Michele de Souza. – 2022.

78 f. : il. ; 30 cm.

Tese (doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, 2022.

“Orientador: Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira.”

1. Desperdício de alimentos. 2. Marketing. 3. Mitigação do desperdício de alimentos. 4. Tecnologias digitais. 5. Varejo. I. Título.

CDU 658.5

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Silvana Dornelles Studzinski – CRB 10/2524)

MICHELE DE SOUZA

**REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE HORTIFRÚTI NO VAREJO POR MEIO DE
MARKETING E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Aprovado em 10/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira – UNISINOS

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Prof. Dr. Gabriel Sperandio Milan - UNISINOS

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Profa. Dra. Miriam Borchardt – UNISINOS

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Prof. Dr. Douglas Wegner– Fundação Dom Cabral

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Prof. Dr. Jorge Gustavo Jr – Força Aérea Brasileira

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Dedico esta Tese a mim, pela minha coragem e
força.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Raul (*in memoriam*) e Raquel por todo esforço e incentivo ao longo da minha vida para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Ao meu irmão, Rafael pelo apoio e amor incondicional.

Ao meu grande amor, André. Por me empoderar e por acreditar no meu potencial (mais que eu mesma). A vida foi generosa comigo quando cruzou os nossos caminhos.

Ao meu ídolo, amigo e Orientador Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira. É impossível mensurar e descrever o impacto positivo que Prof. Gian teve em minha vida. Sua amizade, dedicação e excelência foram fundamentais para que chegasse até aqui.

Aos meus parceiros de pesquisa, Luiz Reni Trento e Leandro Zvirtes, pelo brilhantismo, apoio e pela dedicação ao longo de todo o doutorado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por proporcionar a implantação do Programa Doutorado Acadêmico para Inovação (DAI), do qual muito me orgulho de ser pertencente.

RESUMO

Esta tese analisa como os supermercados e distribuidores podem reduzir o desperdício de alimentos, especificamente hortifrúti, implementando ações de marketing aliadas a aplicação de tecnologias digitais, como Big Data, Machine Learning, Inteligência Artificial e Internet das Coisas. Atualmente, pouco se sabe sobre o papel potencial das tecnologias digitais na promoção da sustentabilidade das redes de supermercados nas economias emergentes. Assim, foi realizada uma pesquisa qualitativa em seis redes de supermercados que operam no Brasil e seis distribuidores que compram e revendem produtos de hortifrúti. Os resultados mostram que as ações para a redução do desperdício de alimentos começam com uma compreensão da deterioração dos hortifrúti. Por meio desse entendimento, uma série de ações podem ser realizadas para reduzir os efeitos negativos dessa deterioração. Isso inclui (entre outros) o gerenciamento de preços, vendas, operações e compras, todos os quais podem ser sustentados por tecnologias como sensores e realidade aumentada para gerenciar preços dinâmicos, armazenamento e exibição de itens. As descobertas contribuem para demonstrar como as tecnologias digitais podem ajudar os departamentos de marketing dos supermercados a impulsionar a sustentabilidade corporativa e, ao mesmo tempo, beneficiar os consumidores e o bem-estar da sociedade.

Palavras-chave: Desperdício de alimentos; Mitigação do desperdício de alimentos; Tecnologias digitais; Marketing; Varejo.

ABSTRACT

This thesis analyzes how supermarkets and distributors can reduce food waste, specifically produce, by implementing marketing actions allied to digital technologies, Big Data Things, Machine Learning, Artificial Intelligence, and the Internet of technologies. Currently, little is known about the potential role of digital technologies in promoting the sustainability of supermarket chains in emerging economies. Thus, qualitative research was carried out on operating supermarkets and six distributors, which has not been carried out in qualitative research in Brazil. The results show that actions to reduce the number of food starters with an understanding of hortifrúti numbers. Through this understanding, a series of actions can be taken to reduce the effects of this opinion. This (between) the management of pricing, sales, operations, and operations can be underpinned by technologies such as augmented reality, including handling devices, storage, and display of items. Marketing initiatives simultaneously demonstrate how marketing departments can help a corporate society and supermarkets can help to be social.

Keywords: Food waste; Mitigation of food waste; Digital technologies; Marketing; Retail.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2 – Modelo de pesquisa mitigar os desperdícios no varejo por meio de ações de marketing aliadas a tecnologias emergentes	32
Figura 3 – Etapas metodológicas	40
Figura 4 – Conjunto de ações de marketing aliadas à aplicação de tecnologias digitais	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Causas do desperdício de alimentos.....	21
Quadro 2 – Ações de mitigação de desperdício de alimentos no varejo.....	24
Quadro 3 – Causas do desperdício de alimentos por clientes de supermercados....	26
Quadro 4 – Mitigadores de resíduos gerados por clientes	28
Quadro 5 – Perfil dos supermercados investigados	34
Quadro 6 – Perfil dos supermercados respondentes	34
Quadro 7 – Perfil dos distribuidores de hortifrúti	35
Quadro 8 – Perfil dos distribuidores de produtos de hortifrúti respondentes.....	36
Quadro 9 – Dados secundários (documentos coletados).....	38
Quadro 10 – Síntese dos achados.....	41

LISTA DE SIGLAS

BI	Business Intelligence
IA	Inteligência Artificial
IoT	Internet of Things
ML	Machine Learning
ONU	Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTO	12
1.2 PROBLEMA	13
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 JUSTIFICATIVA	16
1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	18
1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.2 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E SUPERMERCADOS.....	20
2.3 RESÍDUOS GERADOS PELOS CONSUMIDORES	25
2.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS	29
2.4.1 Tecnologias Digitais e suas aplicações	29
2.4.2 Tecnologias digitais e mitigação do desperdício de alimentos	30
2.5 SÍNTESE DA FUNDAENTAÇÃO TEÓRICA.....	32
3 METODOLOGIA	33
3.1 DESENHO DA PESQUISA	33
3.2 COLETA DE DADOS	34
3.3 CONFIABILIDADE, CREDIBILIDADE E TRANSFERIBILIDADE	38
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
4.1 ANÁLISE DE DETERIORAÇÃO.....	43
4.2 PREÇOS	43
4.3 GERENCIAMENTO DE VENDAS	45
4.4 GESTÃO OPERACIONAL.....	45
4.5 GESTÃO DE COMPRAS	46
5 DISCUSSÃO	48
5.1 COMPREENSÃO DOS ESTÁGIOS DE DETERIORAÇÃO.....	48
5.2 PREÇO.....	49
5.3 GERENCIAMENTO DE VENDAS	50
5.4 GESTÃO OPERACIONAL.....	51
5.5 GESTÃO DE COMPRAS	52

6 CONCLUSÕES	55
6.1 CONTRIBUIÇÃO ACADÊMICA.....	55
6.2 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS S E DE FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS	56
6.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS E LIMITAÇÕES.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE A - PERGUNTAS FEITAS AOS FUNCIONÁRIOS DOS SUPERMERCADOS E DISTRIBUIDORES	77

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Um terço da produção global de alimentos é desperdiçada. Nos Estados Unidos, Europa, China, Japão e Austrália o desperdício ocorre principalmente durante a distribuição e na geladeira do consumidor (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021). Somente na América Latina e Caribe, mais de 30 milhões de pessoas poderiam ser alimentadas com os alimentos desperdiçados por varejistas/supermercados locais; ou seja, 64% dos que passam fome na região (FAO, 2020). A perda monetária com o desperdício de alimentos é de R\$ 4.68 trilhões por ano. Dados apontam ainda que a quantidade de alimentos desperdiçados representam 6% do total de gases de efeito estufa (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021).

O Brasil, por exemplo, é um dos dez maiores produtores de resíduos alimentares do mundo. Aproximadamente 30% de todos os alimentos produzidos (cerca de 40.000 toneladas) vão para o lixo (FAO, 2020). Produtos de hortifrúti representam os itens mais comumente descartados, sendo responsável por até 66% do desperdício de alimentos (FAO, 2020; PORAT et al., 2018). O desperdício é estimado em 9,5 toneladas por semana e é predominantemente composta por banana, mamão, tomate, pimentão e alface (SANTOS et al., 2020).

As perdas financeiras com o desperdício de produtos de hortifrúti são estimadas em R\$ 2.5 trilhões por ano (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021). Os resíduos dos estágios finais das cadeias de abastecimento de alimentos causam quase 60% do impacto climático total dos resíduos de alimentos. Isso se deve tanto às grandes quantidades de alimentos perdidos nessa fase, quanto aos efeitos mais significativos gerados por quilo de produto durante essa fase do processo (BERETTA; STUCKI; HELLWEG, 2017).

Uma parte dos resíduos de produtos de hortifrúti em supermercados pode ser atribuída a problemas de compra, cálculo de quantidades, frequência de reabastecimento (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; FILIMONAU; UDDIN, 2021; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018), problemas de comunicação entre fornecedores e varejistas (KHALIL et al., 2022; RICHTER; BOKELMANN, 2016), e a propensão do consumidor em rejeitar itens imperfeitos. Produtos de hortifrúti

imperfeitos tendem a ser rejeitados pelos clientes, levando ao seu desperdício, apesar da aplicação de descontos (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; ASCHEMANN-WITZEL; GIMÉNEZ; ARES, 2020; DE HOOGE; VAN DULM; VAN TRIJP, 2018).

O marketing pode ser uma estratégia para lidar com esses problemas mencionados (CHEN et al., 2015; YUE et al., 2020). Descobertas anteriores indicam que marketing afeta positivamente o desempenho operacional e comercial das empresas, o que, por sua vez, melhora seus resultados financeiros (FRAJ-ANDRÉS; MARTINEZ-SALINAS; MATUTE-VALLEJO, 2009). Apesar do tamanho e da força da cadeia de abastecimento de alimentos, a orquestração de grandes ações mercadológicas pelos supermercados tem recebido pouca atenção acadêmica (GUSTAVO et al., 2021; TRENTO et al., 2021). Por exemplo, embora a gestão da compensação preço-qualidade-sustentabilidade tenha sido mencionada (CHOI; NG, 2011; ROSS; MILNE, 2020), mais estudos são necessários para compreender de forma abrangente este aspecto.

O uso de tecnologias digitais também pode ser usado para resolver problemas relacionados ao desperdício de alimentos. Essas tecnologias incluem o uso de Big Data para analisar grandes volumes de dados (IQBAL et al., 2020; JABBOUR et al., 2019; KUMAR; SHANKAR; ALJOHANI, 2019) ou IA (Inteligência Artificial) para apoiar a tomada de decisão (GOLI et al., 2019; MANITA et al., 2020). A Internet das Coisas (IoT) também pode ajudar a reduzir o desperdício de alimentos (JAGTAP et al., 2019; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019). Em termos de resíduos de produtos de hortifrúti, essas mesmas tecnologias também podem ser usadas para melhorar a gestão de marketing ou compras.

1.2 PROBLEMA

No mundo, o desperdício de produtos de hortifrúti é estimado em R\$ 2.55 trilhões por ano (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021). Na Suécia, por exemplo, 85% do total de alimentos desperdiçados pelos supermercados foram produtos de hortifrúti (SCHOLZ; ERIKSSON; STRID, 2015). Esta é uma perda inaceitável porque a produção de um alimento descartado usa recursos naturais escassos (por exemplo, água, solo fértil, energia e vários insumos) (DA COSTA MAYNARD et al., 2020). O desperdício não gera apenas perdas econômicas e ambientais. As perdas sociais também são relevantes, pois os alimentos que são

jogados no lixo poderiam ter sido usados para melhorar a nutrição de pessoas com menor poder aquisitivo (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021).

O desperdício de alimentos refere-se a quaisquer partes comestíveis e não comestíveis dos alimentos que são removidas da cadeia de abastecimento alimentar para serem recuperadas ou eliminadas (FAO, 2020; POORE; NEMECEK, 2018). No varejo, o desperdício de produtos de hortifrúti pode estar associado a problemas na gestão dos supermercados. Tais problemas podem estar na operação, como por exemplo, dificuldades na previsão da demanda ou pontos de reabastecimento (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; FILIMONAU; UDDIN, 2021), deficiências de infraestrutura de armazenamento (SANTOS et al., 2020) e exposição (FILIMONAU et al., 2020; KUMAR et al., 2020a). As dificuldades na previsão da demanda podem decorrer da variabilidade climática, sazonalidade, incerteza sobre lançamentos de novos produtos, promoções ou vendas em dias especiais, por exemplo, festas ou datas religiosas (DANGELICO; VOCALELLI, 2017; MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011a). Em conjunto, estes elementos podem levar a erros nos pedidos de reabastecimento de estoque, o que contribui para o aumento do desperdício. Outros problemas operacionais podem estar associados a dificuldades na formação de parcerias com os distribuidores e agricultores (SANTOS et al., 2020); problemas no planejamento da produção/colheita e transporte; ou falta de conhecimento em tecnologia da informação (GOKARN; KUTHAMBALAYAN, 2017). Os distribuidores também têm deficiências nas operações de produção e logística, tais como problemas técnicos no gerenciamento de temperatura de itens perecíveis (KUMAR et al., 2020a; SINHA; TRIPATHI, 2021) ou ineficiência nos processos de substituição de pedidos logísticos (HOLWEG; TELLER; KOTZAB, 2016). Tais ineficiências impulsionam o desperdício de alimentos através da perecibilidade do produto, controle inadequado, sistemas de armazenamento e manuseio, contaminação de alimentos e inflexibilidade de tamanho de porções (CANALI et al., 2017; KUMAR et al., 2020a; SINHA; TRIPATHI, 2021).

O desperdício também pode estar associado a ações de marketing dos supermercados (que visam permitir rentabilidade e participação no mercado), incluindo as especificações dos produtos. Estas especificações consistem em requisitos estéticos e validade do produto (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2017; DE HOOGE; VAN DULM; VAN TRIJP, 2018; DEVIN; RICHARDS, 2018; GUSTAVO et al., 2021; TRENTO et al., 2021), e sensibilidade e perecibilidade dos produtos (GOKARN;

KUTHAMBALAYAN, 2019; GUSTAVO et al., 2021; MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011a; TELLER et al., 2018; TRENTO et al., 2021). Estes elementos podem aumentar a geração de desperdício (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; TELLER et al., 2018), o número de erros operacionais (TELLER et al., 2018), ou problemas associados à variabilidade da demanda (FILIMONAU; GHERBIN, 2017).

Parte do desperdício de produtos hortifrúti nos supermercados pode ser atribuído a problemas nas compras ou na rejeição dos consumidores a itens imperfeitos. Compras em excesso resultam de erros nas definições das quantidades ou da frequência de ressuprimento das lojas do supermercado (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; FILIMONAU; UDDIN, 2021; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018) ou de problemas de comunicação entre distribuidores e varejo (RICHTER; BOKELMANN, 2018). As compras de produtos hortifrúti em excesso também objetivam aproveitar os atrativos descontos oferecidos pelos distribuidores dos agricultores (CHUNG, 2019; TELLER et al., 2018). Tais descontos viabilizam a venda do excedente de uma colheita acima do esperado. Os supermercados repassam esses descontos aos seus clientes, de formas a atraí-los para dentro das lojas (e assim gerar novas vendas). Apesar dos descontos oferecidos pelos supermercados, parte do excedente de produtos hortifrúti pode não ser vendida antes de apresentar pequenas imperfeições (advindos da degradação natural) (DE HOOGE et al., 2017; VITTUARI et al., 2020). Produtos hortifrúti imperfeitos são rejeitados pelos clientes dos supermercados (o que determina o seu desperdício). No Brasil, a perda financeira advinda do desperdício de produtos hortifrúti é estimada em R\$ 2.8 bilhões por ano (SANTOS et al., 2020). Além da perda financeira tem-se um problema adicional: muitos produtos hortifrúti imperfeitos poderiam ser consumidos por pessoas com menor poder de compra (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021).

Apesar do valioso trabalho até então realizado por diferentes pesquisadores, a literatura não apresenta alternativas para mitigar o desperdício de produtos hortifrúti com ações de marketing aliadas ao uso de tecnologias digitais em nos supermercados, em um contexto emergente. Ao considerar que produtos hortifrúti representam os itens mais descartados nos supermercados e que os supermercados formam um elo entre os distribuidores de produtos agrícolas e os consumidores finais, propõe-se a seguinte questão de pesquisa:

Como ações de marketing aliadas a aplicação de tecnologias digitais podem contribuir para redução do desperdício de produtos de hortifrúti no varejo?

Para responder à questão de pesquisa, esta tese foi dividida em objetivo geral e objetivos específicos que são apresentados a seguir.

1.3 OBJETIVOS

A seguir, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos a serem alcançados através da realização desta pesquisa.

1.3.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo identificar como ações de marketing aliadas a aplicação de tecnologias digitais podem contribuir para redução do desperdício de produtos de hortifrúti no varejo.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as causas do desperdício de produtos de hortifrúti nos supermercados e distribuidores;
- b) Identificar os mitigadores para o desperdício de produtos de hortifrúti nos supermercados e distribuidores;
- c) Propor um conjunto de ações de marketing aliadas à aplicação de tecnologias digitais para mitigar o desperdício de produtos de hortifrúti nos supermercados e distribuidores.

Na sequência, apresenta-se as justificativas do estudo.

1.4 JUSTIFICATIVA

O desperdício de alimentos é visto como uma questão crítica que gera grandes perdas financeiras (SCHOLZ; ERIKSSON; STRID, 2015); que afeta a eficiência das operações comerciais (FILIMONAU; UDDIN, 2021); que acarreta o uso desnecessário de recursos naturais escassos (por exemplo, água, solo fértil, energia e vários

insumos) (DA COSTA MAYNARD et al., 2020) e ainda, causa perdas sociais extremamente graves. O desperdício não gera apenas perdas econômicas e ambientais. Alimentos estão sendo jogados no lixo enquanto milhões de pessoas estão passando fome no mundo (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021). Por isso, torna-se primordial pesquisar como o varejo aborda a questão do desperdício de alimentos (nesta tese concentrada nos produtos de hortifrúti). Uma melhor compressão de abordagens gerenciais deve apontar um conjunto de ações para reduzir o desperdício de itens de hortifrúti ainda próprios para consumo humano, reduzindo assim o esgotamento desnecessário de recursos naturais escassos (DA COSTA MAYNARD et al., 2020).

Mitigar os desperdícios de alimentos exige a orquestração de ações por parte das organizações. Essas ações podem incluir a melhoria da produção (DE SOUZA et al., 2021), distribuição (KUMAR et al., 2020a) e comercialização de alimentos (DE SOUZA et al., 2021; GUSTAVO et al., 2021; TRENTO et al., 2021). Ressalta-se que aprimorar a comercialização é a melhor alternativa para evitar o desperdício de alimentos (GUSTAVO et al., 2021) e melhorar a nutrição das pessoas com menor poder aquisitivo (DE SOUZA et al., 2021). A investigação das ações de marketing que os supermercados podem aplicar ajudaria a reduzir o desperdício de produtos hortifrúti ainda próprios para consumo humano. Essas reduções também podem ajudar a “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhor nutrição e promover a agricultura sustentável” (UNDP, 2018), cumprir os objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) (GIANNETTI et al., 2020; UNDP, 2018) e reduzir o esgotamento desnecessário de recursos naturais escassos (DA COSTA MAYNARD et al., 2020).

A utilização de tecnologias digitais a exemplo, Big Data, Machine Learning (ML) e IoT, também poderia ajudar a resolver o problema. A exemplo, uso da tecnologia Big Data na análise de um grande volume de dados (JABBOUR et al., 2019; KUMAR; SHANKAR; ALJOHANI, 2019) para apoiar a tomada de decisões dos varejistas (GOLI et al., 2019; MANITA et al., 2020), ou ainda, aplicação de BI (Business Intelligence) para apoiar na distribuição dos produtos nos pontos de vendas. No que tange a tecnologia de Machine Learning, a mesma pode ajudar a identificar padrões em grandes volumes de dados (GRUŽAUSKAS; GIMŽAUSKIENĖ; NAVICKAS, 2019; LIU et al., 2020b; NILASHI et al., 2019). A tecnologia da IoT pode ajudar a reduzir os

desperdícios da indústria de alimentos (JAGTAP et al., 2019; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019).

Independentemente da causa do desperdício, a mera ocorrência de um descarte de alimentos desvela: a produção dos itens descartados demandou a utilização de recursos naturais escassos. Dentre esses recursos, se citem água, energia, combustíveis, insumos (por exemplo: fertilizantes). O solo é outro recurso importante. O uso desnecessário desses recursos pode contribuir para sua degradação. Além disso, a deterioração dos alimentos não consumidos ou produzidos em excesso pode danificar o solo (ARANCON et al., 2013; LOU et al., 2015). Os benefícios da atenção a tais recursos são apresentados na literatura. Um estudo identificou que a redução do desperdício da cadeia alimentar pode ter impacto tanto na disponibilidade de recursos de água doce quanto outras medidas de eficiência do uso da água na agricultura e na produção de alimentos (RIDOUTT et al., 2010).

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Esta tese possui delimitações, sendo essencial estabelecer os limites da abordagem proposta. Nesta direção são firmados aspectos inclusos nesta pesquisa:

- A investigação ocorrerá em seis supermercados com atuação no mercado brasileiro, cada supermercado indicará seus principais distribuidores de produtos de hortifrúti;
- Averiguar nesta unidade de análise ações que podem ser adotadas para reduzir o desperdício de produtos de hortifrúti;
- O desperdício de hortifrúti analisado nesta tese, baseou-se naqueles gerados nos supermercados e seus distribuidores, não incluindo aqueles oriundos na produção de itens agrícolas e na geladeira dos consumidores;
- Investigação ações adotadas para mitigação itens de agricultura convencional.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

O restante da tese está estruturado da seguinte forma: A próxima seção descreve os fundamentos teóricos do estudo em relação aos resíduos gerados por supermercados e clientes, bem como o uso de tecnologias digitais para mitigação do desperdício de alimentos. Em seguida, é descrito o método de pesquisa,

contemplando o enquadramento, descrição da coleta e análise dos dados. Em seguida, são apresentados os resultados em termos de como os supermercados podem tentar reduzir o desperdício de alimentos. Por fim, são consideradas as implicações teóricas e gerenciais do estudo, bem como as limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico desta tese baseia-se nas causas do desperdício de alimentos nos supermercados e a aplicação de tecnologias digitais.

2.2 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E SUPERMERCADOS

No setor de varejo, as principais causas de desperdício podem ser atribuídas a problemas na gestão das operações e no reabastecimento das lojas. Problemas relacionados à gestão das operações podem estar associados ao tamanho da organização. A literatura indica que supermercados maiores, com sua maior variedade e quantidade de itens, tendem a apresentar níveis mais elevados de desperdício de alimentos (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; SINHA; TRIPATHI, 2021; TELLER et al., 2018). Resíduos também podem surgir de problemas de infraestrutura ou higiene e manuseio de alimentos, como na refrigeração, processamento, transporte e recebimento de produtos (JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; KUMAR et al., 2020b; SANTOS et al., 2020; SINHA; TRIPATHI, 2021). Esses problemas podem ser agravados pela falta de autonomia do gerente de loja específico (FILIMONAU; GHERBIN, 2017), pela escassez de pessoal qualificado ou liderança eficaz (MITHUN ALI et al., 2019) e pela não adesão às melhores práticas de gestão utilizadas entre outras organizações com estrutura semelhante (LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014).

Problemas com o gerenciamento de reabastecimento tendem a estar relacionados ao foco do varejista. De acordo com a literatura, os supermercados priorizam a compra a granel, o que gera problemas quanto ao tamanho e frequência das entregas (FILIMONAU; GHERBIN, 2017). Esse tipo de compra permite que muitas pechinchas sejam oferecidas ao consumidor, bem como um nível elevado de demanda regular experimentada (SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018). Os problemas de reabastecimento parecem ser agravados pela falta de compromisso dos fornecedores com a ação ambiental positiva (FILIMONAU; GHERBIN, 2017) ou pela má comunicação entre todos os atores na cadeia de abastecimento (RICHTER; BOKELMANN, 2016). Causas na distribuição até os supermercados também são apontadas pela literatura. As principais estão relacionadas à falhas no manuseio, como por exemplo, armazenamento em temperatura errada no transporte (GOKARN;

KUTHAMBALAYAN, 2017; KUMAR et al., 2020a; SINHA; TRIPATHI, 2021); embalagem inadequada ou com defeito; ausência de instalações de armazenamento (GOKARN; KUTHAMBALAYAN, 2017; HOLWEG; TELLER; KOTZAB, 2016; VANAPALLI et al., 2021); deficiência de coordenação e compartilhamento de informações entre os componentes da cadeia de abastecimento (FILIMONAU; GHERBIN, 2017). O Quadro 1 resume as causas do desperdício de alimentos no varejo.

Quadro 1 – Causas do desperdício de alimentos

Causa	Síntese	Referências
Problemas operacionais	Maior variedade e quantidade de itens oferecidos pelos grandes supermercados.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017; TELLER et al., 2018)
	Problemas na refrigeração, armazenamento, transporte e manuseio de itens.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; KUMAR et al., 2020b; SANTOS et al., 2020)
	Gerentes de loja com pouca autonomia.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017)
	Falta de pessoal qualificado ou liderança eficaz.	(MITHUN ALI et al., 2019; YETKIN ÖZBÜK; COŞKUN, 2020)
	Falha em observar as melhores práticas de gestão.	(LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014; YETKIN ÖZBÜK; COŞKUN, 2020)
Problemas de reabastecimento	Problemas com o tamanho das compras e a frequência das entregas.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018)
	Falta de comprometimento com as questões ambientais por parte dos fornecedores.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017)
	Problemas de comunicação na cadeia de abastecimento.	(RICHTER; BOKELMANN, 2016)
	Falhas no manuseio, como por exemplo, armazenamento em temperatura errada no transporte.	(GOKARN; KUTHAMBALAYAN, 2017; KUMAR et al., 2020a; MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011b)
	Embalagem inadequadas ou com defeito e ausência de instalações de armazenamento	(GOKARN; KUTHAMBALAYAN, 2017; HOLWEG; TELLER; KOTZAB, 2016; VANAPALLI et al., 2021)

Fonte: Elaborado pela autora.

A literatura também discute um conjunto de mitigadores da redução de resíduos no varejo. Para os fins desta tese, esses mitigadores foram categorizados em comercial, operacional e gerenciamento de suprimentos.

As ações de mitigação associadas à gestão comercial incluem a venda de alimentos excedentes (TEIGISEROVA; HAMELIN; THOMSEN, 2020) e a redução da variedade de produtos oferecidos, concentrando-se em tais produtos com vendas repetidamente fortes (TELLER et al., 2018). Para que esse tipo de redução seja bem-sucedido, a percepção do consumidor sobre os riscos e inconveniências associados deve primeiro ser levada em consideração (WILLERSINN et al., 2017) bem como os padrões pessoais dos clientes e as consequências de disponibilizar itens abaixo do ideal para o cliente, por exemplo, concorrência, preço, custos, logística, etc. (DE HOOGE; VAN DULM; VAN TRIJP, 2018). Além dessas ações, a literatura indica que a redução do desperdício requer uma redução nos preços dos produtos perto do final do seu ponto de consumo (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018). As ações comerciais aqui indicadas podem ser complementadas por uma comunicação bem orquestrada com os clientes. Esta comunicação deve esclarecer o estágio do alimento disponível e sua aceitabilidade para consumo, bem como os esforços do varejista para combater o desperdício (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; THOMPSON et al., 2018). A literatura indica que colocar adesivos em produtos e prateleiras pode aumentar a consciência dos clientes de suas responsabilidades, a fim de alavancar as vendas que reduzem o desperdício de alimentos (LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014; TELLER et al., 2018). Além disso, os supermercados podem desenvolver campanhas apoiadas por formadores de opinião sociais; por exemplo, pessoas influentes na comunidade podem demonstrar seu hábito ou desejo de comprar alimentos frescos abaixo do ideal (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; FILIMONAU; GHERBIN, 2017). A literatura também sugere atingir consumidores que comprem regularmente itens frescos para cozinhar (DE HOOGE et al., 2017).

Paralelamente a essas ações de mitigação comercial, os supermercados também devem aprimorar suas práticas operacionais e de gestão de suprimentos. A melhoria da gestão operacional foca no controle dos excedentes de alimentos (PIRANI; ARAFAT, 2016), bem como na consideração da melhor forma de otimizar infraestrutura, gestão e conservação (MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011b). Os gestores de grandes supermercados puderam avaliar a possibilidade de aumentar a

flexibilidade das ações realizadas - como no caso das redes alternativas de alimentos. Nessas redes, parece haver níveis mais baixos de desperdício do que nos pontos de venda tradicionais (POÇAS RIBEIRO et al., 2019).

A literatura sugere que os resíduos de produtos de hortifrúti podem ser reduzidos de forma mais significativa na fase de pré-armazenamento (ERIKSSON; STRID; HANSSON, 2014) – confirma a importância da gestão de suprimentos internos e externos. Em relação ao primeiro, os supermercados podem melhorar sua tomada de decisão quanto às quantidades de itens comprados, ou quanto ao aumento da rotação (ERIKSSON; STRID; HANSSON, 2016). Para melhorar este último, os supermercados podem facilitar uma maior cooperação em suas cadeias de abastecimento (HALLORAN et al., 2014; WESANA et al., 2019; WU; HUANG, 2018), estimular a troca de informações, desenvolver promoções conjuntas, melhorar a previsão da cadeia e pedidos (MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011b), exigir que os fornecedores de itens com vida útil curta (entre 30-50 dias) ajustem seus termos de venda a fim de reduzir retornos futuros (SPADA; CONTE; DEL NOBILE, 2018) alavancando seu poder sobre fornecedores de primeira linha (DEVIN; RICHARDS, 2018; SPADA; CONTE; DEL NOBILE, 2018), ou introduzir outras organizações em suas cadeias que podem fazer uso de alimentos que não são mais prováveis de serem vendidos (BRANCOLI; ROUSTA; BOLTON, 2017). Os supermercados também podem se envolver na melhoria da alocação de recursos para profissionais de transporte e manuseio (KRISHNAN et al., 2020).

Ações sociais também podem mitigar desperdícios. Essas ações incluem incentivos ao consumo dos funcionários (SANTOS et al., 2020) ou doação de alimentos aos membros mais necessitados da sociedade (BILSKA; PIECEK; KOŁOZYN-KRAJEWSKA, 2018; FILIMONAU; GHERBIN, 2017; LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014). Essas ações requerem parcerias com organizações de ajuda alimentar (HOLWEG; TELLER; KOTZAB, 2016; PIRANI; ARAFAT, 2016) e o uso de recursos tecnológicos para fornecer informações que aumentem a sua circularidade (CIULLI; KOLK; BOE-LILLEGRAVEN, 2019). O Quadro 2 resume os possíveis mitigadores de desperdício em supermercados.

Quadro 2 – Ações de mitigação de desperdício de alimentos no varejo

Mitigador	Síntese	Referências
Gestão comercial	Venda de alimentos excedentes.	(TEIGISEROVA; HAMELIN; THOMSEN, 2020)
	Redução da variedade de produtos oferecidos.	(TELLER et al., 2018)
	Oferecendo itens de acordo com a demanda do cliente.	(DE HOOGE; VAN DULM; VAN TRIJP, 2018; WILLERSINN et al., 2017)
	Vender para pessoas que cozinham e fazem compras regularmente.	(DE HOOGE et al., 2017)
	Redução de preço próximo ao final do ponto de consumo.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018)
	Uso de comunicação para indicar o estágio do alimento ou lembrar os clientes de sua responsabilidade no combate ao desperdício de alimentos.	(ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014; LOEBNITZ; SCHUITEMA; GRUNERT, 2015; TELLER et al., 2018; THOMPSON et al., 2018)
	Uso de formadores de opinião para encorajar o consumo de itens abaixo do ideal.	(ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; FILIMONAU; GHERBIN, 2017)
Gestão operacional e de abastecimento	Melhorias no transporte, manuseio e armazenamento.	(KRISHNAN et al., 2020; MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011b; PAPARGYROPOULOU et al., 2014; SANTOS et al., 2020)
	Alocando mais tempo / recursos para os trabalhadores que lidam com produtos de hortifrúti.	(MATTSSON; WILLIAMS; BERGHEL, 2018)
	Flexibilidade de ações de prevenção, já utilizadas em redes alternativas de alimentos.	(POÇAS RIBEIRO et al., 2019)
	Aumento do giro de estoque ou redução das quantidades compradas.	(ERIKSSON; STRID; HANSSON, 2014)
	Promoção da cooperação na cadeia, troca de informações, organização de promoções conjuntas ou melhoria nas previsões e encomendas da cadeia.	(DE MORAES et al., 2020; HALLORAN et al., 2014; MENA; ADENSO-DIAZ; YURT, 2011b; WESANA et al., 2019; WU; HUANG, 2018)

Mitigador	Síntese	Referências
	Exigência de que os fornecedores ajustem suas vendas para reduzir as devoluções.	(SPADA; CONTE; DEL NOBILE, 2018)
Ações sociais	Doações ou incentivos para estimular o consumo pelos colaboradores.	(BILSKA; PIECEK; KOŁOŻYN-KRAJEWSKA, 2018; FILIMONAU; GHERBIN, 2017; LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014; SANTOS et al., 2020)
	Parcerias com organizações de ajuda alimentar.	(HOLWEG; TELLER; KOTZAB, 2016; PIRANI; ARAFAT, 2016)
	Uso de tecnologia para aumentar a circularidade.	(CIULLI; KOLK; BOE-LILLEGRAVEN, 2019)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3 RESÍDUOS GERADOS PELOS CONSUMIDORES

A revisão da literatura indica que as causas do desperdício de alimentos gerados pelo consumidor podem ser divididas em três categorias: ignorância, consumismo e preferências/hábitos. A mitigação dessas causas pode reduzir os danos mais significativos causados pelos resíduos gerados nas fases finais da rede (BETZ et al., 2015; SINHA; TRIPATHI, 2021).

A falta de conhecimento geral dos consumidores contribui para a geração de resíduos. Além disso, essa deficiência de conhecimento parece se aplicar a várias faixas etárias. A literatura indica que as pessoas normalmente desconhecem a importância de prevenir o desperdício de alimentos (ILAKOVAC et al., 2020; MATTAR et al., 2018; SCHANES; DOBERNIG; GÖZET, 2018; SINHA; TRIPATHI, 2021), bem como seus impactos (DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019; LOEBNITZ; GRUNERT, 2018).

Os domicílios com estilo de vida baseado na conveniência aumentam a geração de resíduos alimentares (PARIZEAU; VON MASSOW; MARTIN, 2015). A geração destes resíduos tende a ser maior em lares grandes com níveis mais altos de emprego, renda e educação (ILAKOVAC et al., 2020; MATTAR et al., 2018), ou entre aqueles que continuamente demandam alimentos perfeitos (TROMP et al., 2016). Os hábitos de consumo também podem surgir da falta de disciplina coletiva. Esse tipo de

indisciplina foi observado nas famílias que compravam alimentos em grupos (DIAZ-RUIZ; COSTA-FONT; GIL, 2018; LEE, 2018). Ofertas "atraentes" do varejo também induzem ao consumismo (LEE, 2018). Essas ofertas levam os consumidores a comprar itens desnecessários para capitalizar as promoções (ILAKOVAC et al., 2020; MATTAR et al., 2018; PONIS et al., 2017). Esse contexto sugere uma tendência futura preocupante, pois as ações de marketing e vendas também levam os jovens a fazer compras desnecessárias (ABDELRAADI, 2018; MONDÉJAR-JIMÉNEZ et al., 2016).

As preferências ou hábitos de compra dos clientes também aumentam o desperdício de alimentos. É o caso da fixação nos produtos mais frescos, que parecem mais esteticamente atraentes e têm maior vida útil (TELLER et al., 2018). Essas preferências parecem ser mais valorizadas entre os clientes com maiores expectativas, uma vez que esses clientes exigem uma qualidade superior e ofertas mais significativas (FILIMONAU et al., 2020; TELLER et al., 2018). Os hábitos dos consumidores também podem aumentar o desperdício. Por exemplo, a falta de cuidado no manuseio dos produtos mais sensíveis pode causar danos, levando ao desperdício de um item (SANTOS et al., 2020). O Quadro 3 indica as causas do desperdício de alimentos gerados pelo cliente.

Quadro 3 – Causas do desperdício de alimentos por clientes de supermercados

Causa	Síntese	Referências
Ignorância	Importância de prevenir o desperdício de alimentos.	(ILAKOVAC et al., 2020; MATTAR et al., 2018; SCHANES; DOBERNIG; GÖZET, 2018)
	Riscos ou qualidade de alimentos abaixo do ideal.	(LOEBNITZ; GRUNERT, 2018; RAAK et al., 2017)
	Diferentes impactos decorrentes de resíduos.	(DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019; MATTAR et al., 2018)
Consumismo	Estilo de vida baseado em conveniência.	(PARIZEAU; VON MASSOW; MARTIN, 2015)
	Níveis mais altos de emprego, renda e demanda por melhores produtos.	(ILAKOVAC et al., 2020; MATTAR et al., 2018; TROMP et al., 2016)
	Indisciplina coletiva nas compras familiares.	(DIAZ-RUIZ; COSTA-FONT; GIL, 2018; LEE, 2018)
	Suscetibilidade às ofertas "atraentes" do varejo.	(ABDELRAADI, 2018; ILAKOVAC et al., 2020; LEE, 2018; MATTAR et al., 2018;

Causa	Síntese	Referências
		MONDÉJAR-JIMÉNEZ et al., 2016; PONIS et al., 2017; ZUPANCIC; MULLNER, 2008)
Preferências/ hábitos	Frescura, aparência e longevidade dos alimentos.	(TELLER et al., 2018)
	Maior oferta de produtos.	(FILIMONAU; GHERBIN, 2017; TELLER et al., 2018)
	Falta de cuidado no manuseio.	(SANTOS et al., 2020)

Fonte: Elaborado pela autora.

A mitigação bem-sucedida do desperdício de alimentos gerado pelo consumidor requer atenção não apenas às mensagens transmitidas a ele, mas também à forma como são disseminadas.

Mensagens destinadas a mitigar o desperdício de alimentos gerados pelo consumidor podem se concentrar em aspectos como consciência ambiental (KATT; MEIXNER, 2020; LOEBNITZ; SCHUIITEMA; GRUNERT, 2015), benefícios ecológicos (ABDELRAADI, 2018; NEUBIG et al., 2020), compreensão das datas "antes de tudo" dos produtos alimentares (THOMPSON et al., 2018), a valorização crescente das normas sociais que rejeitam o desperdício (KHALIL et al., 2022; STANGHERLIN; DE BARCELLOS, 2018), ou instilar sentimento de culpa em relação ao desperdício de alimentos (KHALIL et al., 2022; MATTAR et al., 2018; RICHTER; BOKELMANN, 2018). Além disso, essas mensagens devem estimular o comportamento de compra disciplinado (por exemplo, compre apenas o que você precisa, faça uma lista do que você precisa), valorizando o uso consciente dos alimentos (BORG et al., 2022; DIAZ-RUIZ; COSTA-FONT; GIL, 2018; HEBROK; HEIDENSTRØM, 2019; KHALIL et al., 2022; VAN DER WERF; SEABROOK; GILLILAND, 2020), e também apresentam uma imagem positiva de alimentos abaixo do ideal (LOUIS; LOMBART, 2018). Alternativas incluem fornecer informações sobre o desperdício de alimentos nas escolas – especialmente para adolescentes (DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019) – ou ensinar as pessoas como avaliar de forma eficaz a qualidade, o uso e o tamanho adequado das porções de alimentos (HEBROK; HEIDENSTRØM, 2019).

As mensagens apresentadas acima podem ser disseminadas para clientes de supermercados por uma variedade de meios diferentes. Entre eles estão as campanhas de televisão (ABDELRAADI, 2018; WAKEFIELD; AXON, 2020),

comunicações consumidor-a-consumidor (DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019; KIM et al., 2020; NÄRVÄNEN; MATTILA; MESIRANTA, 2020), a inclusão do tema nos currículos escolares (especialmente para adolescentes) e por meio de aplicativos móveis (DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019). Os varejistas também podem contribuir para essa redução entregando mensagens ou oferecendo propostas que influenciam positivamente as decisões de compra de seus clientes (LEE, 2018; MONDÉJAR-JIMÉNEZ et al., 2016) ou melhorar o design de suas etiquetas de preços (HELMERT et al., 2017). O Quadro 4 apresenta as alternativas para mitigar o desperdício de alimentos gerados pelo consumidor.

Quadro 4 – Mitigadores de resíduos gerados por clientes

Mitigadores	Síntese	Referências
Foco na Conscientização	Benefícios de não desperdiçar alimentos ou consciência ambiental.	(ABDELRAADI, 2018; DE TONI et al., 2018; KATT; MEIXNER, 2020; LOEBNITZ; SCHUITEMA; GRUNERT, 2015; NEUBIG et al., 2020)
	Explorar os sentimentos de culpa das pessoas ou a valorização das normas sociais.	(KHALIL et al., 2022; MATTAR et al., 2018; RICHTER; BOKELMANN, 2018; STANGHERLIN; DE BARCELLOS, 2018)
	Comportamento de compra disciplinado e uso consciente dos alimentos.	(BORG et al., 2022; DIAZ-RUIZ; COSTA-FONT; GIL, 2018; HEBROK; HEIDENSTRØM, 2019; VAN DER WERF; SEABROOK; GILLILAND, 2020)
	Aprimoramento da imagem positiva de itens abaixo do ideal.	(LOUIS; LOMBART, 2018)
	Avaliação da qualidade, armazenamento, tamanho das porções e uso de alimentos.	(HEBROK; HEIDENSTRØM, 2019)
	Compreender a longevidade dos alimentos.	(THOMPSON et al., 2018)
	Abordagem o tema nas escolas.	(DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019)
Divulgação de mensagens	Campanhas na mídia.	(ABDELRAADI, 2018; WAKEFIELD; AXON, 2020)
	Comunicações de consumidor para consumidor.	(DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019; KIM et al., 2020; NÄRVÄNEN et al., 2018)

Mitigadores	Síntese	Referências
	Design de etiqueta de preço aprimorado.	(HELMERT et al., 2017)
	Uso de aplicativos móveis.	(DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019)
	Ações de marketing de varejistas para influenciar a decisão de compra dos clientes supermercadistas.	(KHALIL et al., 2022; LEE, 2018; MONDÉJAR-JIMÉNEZ et al., 2016)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS

2.4.1 Tecnologias Digitais e suas aplicações

A aplicação de tecnologias digitais promove melhorias nas cadeias de abastecimento, flexibilidade nas produções e nos processos e leva a uma gestão de negócios mais eficiente, com impactos tecnológicos, econômicos e sociais significativos (BÜCHI; CUGNO; CASTAGNOLI, 2020; HORVÁTH; SZABÓ, 2019; YANG et al., 2021). As principais tecnologias digitais e suas aplicações incluem: Inteligência Artificial (IA) para análise avançada de dados e apoio à tomada de decisão (GOLI et al., 2019); Internet das Coisas (IoT) para interconexões de recursos físicos (OSTERRIEDER; BUDDE; FRIEDLI, 2020), Big Data para análise de um grande volume de dados (CHIAPPETTA JABBOUR et al., 2019; MAHESHWARI; GAUTAM; JAGGI, 2020); robótica avançada para execução de processos de forma autônoma, com ou sem interação com as pessoas (MASOOD; EGGER, 2019); sensores e câmeras para coleta e análise de dados (FRANK et al., 2019); e Cloud Computing – computação em nuvem – (fornecimento de serviços de computação que incluem servidores, armazenamento, bancos de dados, rede, software, análise e inteligência, através da Internet) (OSTERRIEDER; BUDDE; FRIEDLI, 2020).

Na indústria da moda, por exemplo, algumas destas tecnologias estão sendo utilizadas. A IA está sendo aplicada para simular o comportamento dos consumidores (SYAM; SHARMA, 2018) e aliada ao Machine Learning, está sendo utilizada para aprender com os dados coletados e a partir da análise destes dados, prever tendências e demandas desses consumidores (PRIORE et al., 2019). A tecnologia Machine Learning pode auxiliar na análise das preferências relacionadas a texturas

dos produtos, cores, aplicações e outros atributos de produto. Tais análises se baseiam em dados disponíveis em mídias sociais e fotos (de desfiles de moda e vitrines) (PRIORE et al., 2019). Tecnologias que utilizam IoT, sensores e processamento digital de imagens são aplicadas na gestão da cadeia de suprimentos da moda (IVANOV et al., 2020), assim como ocorre nas cadeias de alimentos (JAGTAP et al., 2019). O processamento de volumes informações com o uso de Big Data podem revelar preferências do mercado da moda (BLASI; BRIGATO; SEDITA, 2020; GETMAN et al., 2020). A aplicação do Big Data pode aprimorar decisões produtivas e logísticas, contribuindo para a redução custos e a aprimoramento o nível de serviço (MAHESHWARI; GAUTAM; JAGGI, 2020); previsão da demanda com base nos comentários postados em redes sociais (CHOI, 2018); redução nos ajustes no estoque por meio da classificação de produtos (NUCAMENDI-GUILLÉN; MORENO; MENDOZA, 2018), aprimoramento na definição do preço de venda com base em informações referentes à demanda e estoques (IVANOV et al., 2020).

2.4.2 Tecnologias digitais e mitigação do desperdício de alimentos

Parece haver uma quantidade considerável de informações sobre as grandes quantidades de alimentos desperdiçados nas camadas finais da cadeia de abastecimento (BERETTA; STUCKI; HELLWEG, 2017; SCHOLZ; ERIKSSON; STRID, 2015), que por sua vez podem ser analisadas usando análises de Big Data (por exemplo, sazonalidade de folhas verdes no verão) (BLASI; BRIGATO; SEDITA, 2020; IQBAL et al., 2020). Esta análise pode apoiar futuras tomadas de decisão (FOSSO WAMBA et al., 2015; MANITA et al., 2020). A literatura existente apresenta uma série de estudos que tratam da viabilidade da adoção de Big Data para melhorar a sustentabilidade ambiental (DUBEY et al., 2016; SIVARAJAH et al., 2019). Outros estudos investigaram o uso de Big Data para avaliar os benefícios proporcionados pelo software de planejamento de recursos empresariais (ERP) – gestão da cadeia de suprimentos e promoções direcionadas para vender a comida fresca antes do vencimento (ZHANG et al., 2017), a integração entre compradores e fornecedores – dados de estoque remanescente e modelos de taxa de vendas de produtos para ajustes os preços ao longo do dia no varejo (ELIA et al., 2019), na economia circular (JABBOUR et al., 2019), gestão de operações (GÖLZER; FRITZSCHE, 2017; MATTHIAS et al., 2017; MELNYK; FLYNN; AWAYSHEH, 2018), na previsão de

demanda – cálculo de níveis de distribuição e estoque (KUMAR; SHANKAR; ALJOHANI, 2019) e na Indústria 4.0 (ARDITO et al., 2019; BETZ et al., 2019).

As organizações podem implantar IA para gerenciar grandes volumes de informações. De fato, alguns autores postularam que a IA poderia muito bem substituir a inteligência humana em atividades repetitivas ou no apoio à tomada de decisões (GOLI et al., 2019; MANITA et al., 2020). A IA tem sido usada na análise e implementação de várias iniciativas de energia renovável (JHA et al., 2017), para calcular o risco de um portfólio de produtos (GOLI et al., 2019), analisar estratégias de comercialização nos mercados de energia (MORENO, 2009), e alavancando o uso de tecnologias na manufatura (GERSHWIN, 2018; KUSIAK, 2018).

Machine Learning (ML) usa informações para tomar decisões em tempo real; por exemplo, para identificar padrões em grandes volumes de dados ou para alinhar a demanda com a oferta (GRUŽAUSKAS; GIMŽAUSKIENĖ; NAVICKAS, 2019; NILASHI et al., 2019; ZHANG et al., 2019). Combinado com IA, o ML pode apoiar a tomada de decisão com menos envolvimento humano (GUTIERREZ et al., 2015; JHA et al., 2017; VITORINO DE SOUZA MELARÉ et al., 2017). ML tem sido usada para medir a sustentabilidade (NILASHI et al., 2019), na previsão ou gestão de vendas (GURNANI et al., 2017; SYAM; SHARMA, 2018), para melhorar a prestação de serviços industriais (KAMP; PARRY, 2017), avaliando as previsões de vendas (GRUŽAUSKAS; GIMŽAUSKIENĖ; NAVICKAS, 2019) e melhorando a digitalização do setor de varejo (SIMCHI-LEVI; WU, 2018).

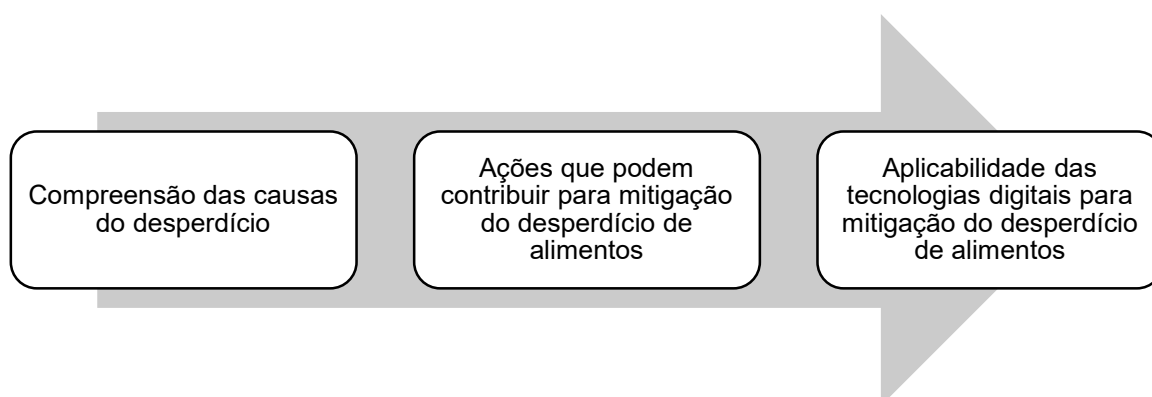
A IoT conecta dados, equipamentos, processos e pessoas para produzir informações que aprimoram a tomada de decisão (ARDITO; D'ADDA; MESSENI PETRUZZELLI, 2018; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019). A IoT faz uso de sensores, que são dispositivos usados para coletar dados (DE SOUSA JABBOUR et al., 2018; LU; WENG, 2018; VITORINO DE SOUZA MELARÉ et al., 2017; WEN et al., 2018; ZHANG; QU; HE, 2019). Como exemplo, a IoT tem sido usada para determinar o status do conteúdo dentro de uma geladeira e, em seguida, notificar o usuário sobre a condição e a quantidade dos alimentos por mensagem de texto ou e-mail (NASIR et al., 2018). Estudos relacionados consideraram a possibilidade de adotar a IoT para reduzir o desperdício de alimentos em restaurantes (LIU et al., 2020a), reduzir o desperdício nas cadeias de abastecimento de varejo de alimentos (KAMBLE; GUNASEKARAN; DHONE, 2020), seu uso em sistemas de gerenciamento de armazém para logística inteligente (LEE, 2018), na redução do desperdício da

indústria de alimentos (JAGTAP et al., 2019; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019), para compreender os fatores críticos para o processo de criação de valor na indústria de IoT (METALLO et al., 2018), para melhorar a coleta de resíduos (GUTIERREZ et al., 2015), e sobre as possíveis contribuições da IoT para a sustentabilidade em cadeias de suprimentos (MANAVALAN; JAYAKRISHNA, 2019).

2.5 SÍNTESE DA FUNDAENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura revela que as causas desse desperdício estão relacionadas tanto aos problemas de gestão dos supermercados e distribuidores quanto às atitudes do consumidor. Mitigadores também foram identificados como métodos potenciais para reduzir o desperdício relacionado a essas causas. Tais mitigadores incluem ações e marketing e tecnologias emergentes (Big Data, Inteligência Artificial, Machine Learning, Internet das Coisas). Esta tese propõe que a compreensão das causas do desperdício de alimentos no varejo e revelará opções para mitigar o desperdício de produtos de hortifrúti. A Figura 4 ilustra o modelo de pesquisa adotado nesta tese.

Figura 1 – Modelo de pesquisa mitigar os desperdícios no varejo por meio de ações de marketing aliadas a tecnologias emergentes



Fonte: Elaborado pela autora.

3 METODOLOGIA

3.1 DESENHO DA PESQUISA

Tendo em vista que o foco desta tese é como os supermercados e distribuidores podem reduzir o desperdício de produtos de hortifrúti, optou-se por uma abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa visa desenvolver a teoria e introduzir novas ideias de pesquisa, pois os dados primários não são recebidos passivamente, mas cocriados com base nas interações e desenhados nas experiências dos indivíduos (SALDAÑA, 2015; SAUNDERS; HORNHILL; LEWIS, 2009). A pesquisa qualitativa é mais bem aplicada para investigar os fenômenos de interesse (STRAUSS; CORBIN, 1998; WUETHERICK, 2010). Além disso, oferece uma oportunidade para não apenas descrever esses fenômenos, mas revelar as atitudes do público e ações atuais (ou seja, “como você se sente em relação a esse problema?” ou “o que você está fazendo para que esse problema seja abordado?”), mas também para avaliá-lo criticamente, incluindo a análise de intenções e padrões de comportamento futuros (ou seja, “o que mais pode ser feito?”) (CRESWELL, 2007).

Para tanto, optou-se pelo método de estudo exploratório. Essa abordagem permite uma interpretação valiosa e mais profunda das informações, refletidas nas respostas dos participantes por meio de uma análise holística. Esta tese pode ser replicada, compreendendo a variedade de respostas de caso, em que a exploração aprofundada de dados ricos pode fornecer novos insights teóricos do fenômeno (GERRING, 2013; YIN, 2009). Os supermercados foram selecionados como unidade de análise com base na consideração de que grandes quantidades de alimentos são perdidas neste ponto da cadeia de abastecimento alimentar. O varejo é responsável por 66% do desperdício de alimentos (PORAT et al., 2018). Os resíduos de produtos de hortifrúti nas fases finais das cadeias alimentares são responsáveis por quase 60% do impacto climático total dos resíduos alimentares (BERETTA; STUCKI; HELLWEG, 2017).

Com base na revisão da literatura, adotou-se uma abordagem de codificação para a etapa de análise qualitativa do texto (SALDAÑA, 2015) e na teoria fundamentada (CORBIN; STRAUSS, 2007). O procedimento de codificação foi realizado no software ATLAS.ti. A própria codificação foi usada para descobrir as

lacunas de pesquisas, as causas do desperdício de produtos de hortifrúti, bem como seus mitigadores (com ou sem tecnologia).

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve como início a definição do perfil das empresas a serem investigadas. Foram selecionados seis supermercados que realizam ações para reduzir desperdícios com produtos de hortifrúti. O Quadro 5 apresenta as principais características dos supermercados investigados.

Quadro 5 – Perfil dos supermercados investigados

Supermercado	Região de Operação	2021 Faturamento (R\$)	Detalhes
Supermercado A	Global	0.90 bilhão	27 lojas
Supermercado B	Global	1.10 bilhão	23 lojas
Supermercado C	Brasil	9.80 bilhões	68 lojas
Supermercado D	Brasil	1.50 bilhão	41 lojas + 1 plataforma de e-commerce
Supermercado E	Brasil	45 bilhões	438 lojas
Supermercado F	Brasil	2.60 bilhões	47 lojas

Fonte: Elaborado pela autora.

Com base nisso, os supermercados selecionados foram convidados a indicar os funcionários responsáveis por processos voltados para a redução do desperdício de alimentos dentro de sua organização. Todos os funcionários indicados concordaram em participar da pesquisa. Esses entrevistados também incluíram os funcionários que detinham poder de decisão sobre as ações de mitigação de resíduos nas cadeias de abastecimento locais de produtos de hortifrúti. A seleção dos entrevistados baseou-se essencialmente na conveniência. A amostragem por conveniência justifica-se quando os informantes do estudo são de difícil acesso ou sua população é limitada (PALINKAS et al., 2015); os gerentes de varejo de produtos de hortifrúti se encaixam nessa descrição. O perfil dos entrevistados é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Perfil dos supermercados respondentes

Supermercado	Experiência	Posição	Código	Duração da entrevista
Supermercado A	23 anos	Gerente regional	exev	70 minutos
	17 anos	Gerente de loja	GLSA1	45 minutos
	24 anos	Gerente de loja	GLSA2	68 minutos
	20 anos	Gerente de loja	GLSA3	70 minutos
Supermercado B	18 anos	Gerente regional	GRSB	78 minutos
	18 anos	Gerente de loja	GLSB1	76 minutos
	22 anos	Gerente de loja	GLSB2	45 minutos
	25 anos	Gerente de loja	GLSB3	56 minutos
	27 anos	Gerente de loja	GLSB4	48 minutos
Supermercado C	20 anos	Gerente regional	GRSC	50 minutos
	17 anos	Gerente de loja	GLSC1	40 minutos
	19 anos	Gerente de loja	GLSC2	85 minutos
Supermercado D	22 anos	Gerente regional	GRSD	88 minutos
	19 anos	Gerente de loja	GLSD1	45 minutos
	21 anos	Gerente de loja	GLSD2	68 minutos
Supermercado E	17 anos	Gerente regional	GRSE	51 minutos
	19 anos	Gerente de loja	GLSE1	47 minutos
Supermercado F	19 anos	Gerente regional	GRSF	90 minutos
	24 anos	Gerente de loja	GLSF1	60 minutos

Fonte: Elaborado pela autora.

Os supermercados investigados indicaram ainda 12 distribuidores de produtos agrícolas envolvidos em ações de redução de resíduos. Dez desses distribuidores vendem para todos os supermercados investigados. A pesquisadora então contatou esses 10 distribuidores, dos quais 6 concordaram em participar. O Quadro 7 apresenta aspectos proeminentes dos distribuidores contribuintes.

Quadro 7 – Perfil dos distribuidores de hortifrúti

Distribuidores de produtos hortifrúti	Fundação	Principais clientes	Principais produtos
Distribuidor 1	1985	Supermercados	Alface, couve-flor, coentro, laranja, mamão, melão, melancia, limão, maçã, pera, banana, abacaxi, manga, uva, abacate, batata, batata-doce, mandioca/aipim, cenoura, beterraba, abóbora, beringela, pepino, tomate, pimentão.

Distribuidores de produtos hortifrúti	Fundação	Principais clientes	Principais produtos
Distribuidor 2	2001	Supermercados e pequenas redes de restaurantes	Folhas verdes (repolho, espinafre, agrião, rúcula, couve, alface, couve, coentro, acelga), couve-flor, brócolis, laranja, mamão, melão, melancia, limão, maçã, banana, uva, goiaba, abacaxi, manga, kiwi, ameixa, pera, morango, mexerica/bergamota, maracujá, pêssego, abacate, batata, batata-doce, mandioca/aipim, cenoura, beterraba, chuchu, abóbora, beringela, pepino, pimentão e tomate.
Distribuidor 3	1999	Supermercados e revendedores locais de produtos de hortifrúti	Batata, batata-doce, tomate, cebola, alface, cenoura, pimentão, banana, mamão, melão, maçã, pera.
Distribuidor 4	2010	Supermercados	Alface, batata, cebola, tomate, cenoura, berinjela, abóbora, maçã, banana, mamão e laranja.
Distribuidor 5	2004	Supermercados e restaurantes industriais	Tomate, batata, mamão, banana e folhas verdes (alface, salsa coentro, acelga, espinafre, agrião, rúcula, couve, repolho), brócolis, couve-flor.
Distribuidor 6	2013	Supermercados	Repolho, espinafre, couve, brócolis, agrião, rúcula, couve, alface, couve-flor, coentro, acelga, laranja, mamão, melancia, limão, maçã banana, uva, goiaba, abacaxi, manga, kiwi, ameixa, pera, morango, mexerica, uva, maracujá, pêssego, abacate, batata, batata-doce, mandioca/aipim, cenoura, beterraba, chuchu, abóbora, beringela, pepino, tomate.

Fonte: Elaborado pela autora.

O perfil dos respondentes dos distribuidores de produtos de hortifrúti é mostrado na Quadro 8.

Quadro 8 – Perfil dos distribuidores de produtos de hortifrúti respondentes

Distribuidores de produtos hortifrúti	Posição	Experiência	Duração da entrevista
Distribuidor 1	Diretor Geral	15 anos	67 minutos
Distribuidor 2	Diretor Geral	13 anos	53 minutos

Distribuidor 3	Proprietário	21 anos	45 minutos
Distribuidor 4	Proprietário	16 anos	67 minutos
Distribuidor 5	Diretor Geral	26 anos	60 minutos
Distribuidor 6	Proprietário	17 anos	43 minutos

Fonte: Elaborado pela autora.

Foram criados dois grupos de perguntas para o processo de coleta de dados - ambos baseados na revisão da literatura. Essas perguntas se concentraram nas causas e mitigadores dos resíduos de produtos de hortifrúti. As entrevistas foram agendadas por e-mail. Todas as entrevistas foram realizadas via plataformas de comunicação (*Skype* e *Whatsapp*) e transcritas (MILES; HUBERMAN; SALDANA, 2014). Quaisquer dúvidas remanescentes das entrevistas foram esclarecidas diretamente com os entrevistados através de uma das plataformas de comunicação, e-mail e contato pessoal. O objetivo principal das entrevistas semiestruturadas não é fornecer resultados confirmatórios, mas delinear descobertas exploratórias (GRATTON; JONES, 2010). Os conjuntos de perguntas (propostas tanto para os respondentes do supermercado quanto para os representantes dos distribuidores) podem ser encontrados no Apêndice A.

Todas as entrevistas foram realizadas entre janeiro de 2020 e março de 2020. O processo de entrevista teve início com um estudo-piloto envolvendo os supermercados A e B e as distribuidoras 1 e 2. Esses estudos-piloto tiveram como objetivo testar e validar os instrumentos de pesquisa. Posteriormente, essas empresas foram investigadas na íntegra. A coleta de dados envolveu entrevistas semiestruturadas e análise documental. As reuniões foram agendadas pessoalmente pelos autores. Como as gravações de áudio não foram autorizadas, os autores realizaram as entrevistas e registraram todas as informações manualmente. Em seguida, transferiu-se esses registros para o Microsoft Word para edição de texto. As entrevistas foram consideradas completas quando duas condições foram atendidas: todos os protocolos de pesquisa foram aplicados e nenhuma nova evidência foi fornecida por cada entrevistado (CORBIN; STRAUSS, 2007). Uma vez satisfeitas essas condições, os documentos foram apresentados e codificados usando ATLAS.ti.

Ao final de cada entrevista, solicitou-se aos participantes que fornecessem documentos relevantes relacionados aos temas discutidos, como relatórios públicos e gerenciais das empresas investigadas. Também se considerou resultados de

documentos eletrônicos disponíveis ao público identificados online, permitindo alguma triangulação entre entrevistas e documentos. Os documentos secundários coletados são mostrados no Quadro 9.

Quadro 9 – Dados secundários (documentos coletados)

Grupo	Empresa	Documentos
Supermercados	Supermercado A	Relatórios de vendas, relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
	Supermercado B	Relatórios de vendas, relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
	Supermercado C	Relatórios de vendas, relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
	Supermercado D	Relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
	Supermercado E	Relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
	Supermercado F	Relatórios internos de resíduos alimentares e relatórios contábeis (balanço, balancete e demonstrativo de resultados).
Distribuidores	Distribuidor 1	Relatórios de vendas e perdas.
	Distribuidor 2	Relatórios de vendas e perdas
	Distribuidor 3	Relatórios de vendas e perdas.
	Distribuidor 4	Relatórios de vendas e perdas.
	Distribuidor 5	Relatórios de vendas e perdas.
	Distribuidor 6	Relatórios de vendas e perdas.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3 CONFIABILIDADE, CREDIBILIDADE E TRANSFERIBILIDADE

Para permitir futuras replicações, um rigoroso conjunto de critérios foi utilizado para garantir a confiabilidade e credibilidade das informações. Estes critérios incluem a extensão da adequação das empresas aos objetivos do estudo, compreensão, generalização, controle (CORBIN; STRAUSS, 2007), transferibilidade, confiabilidade

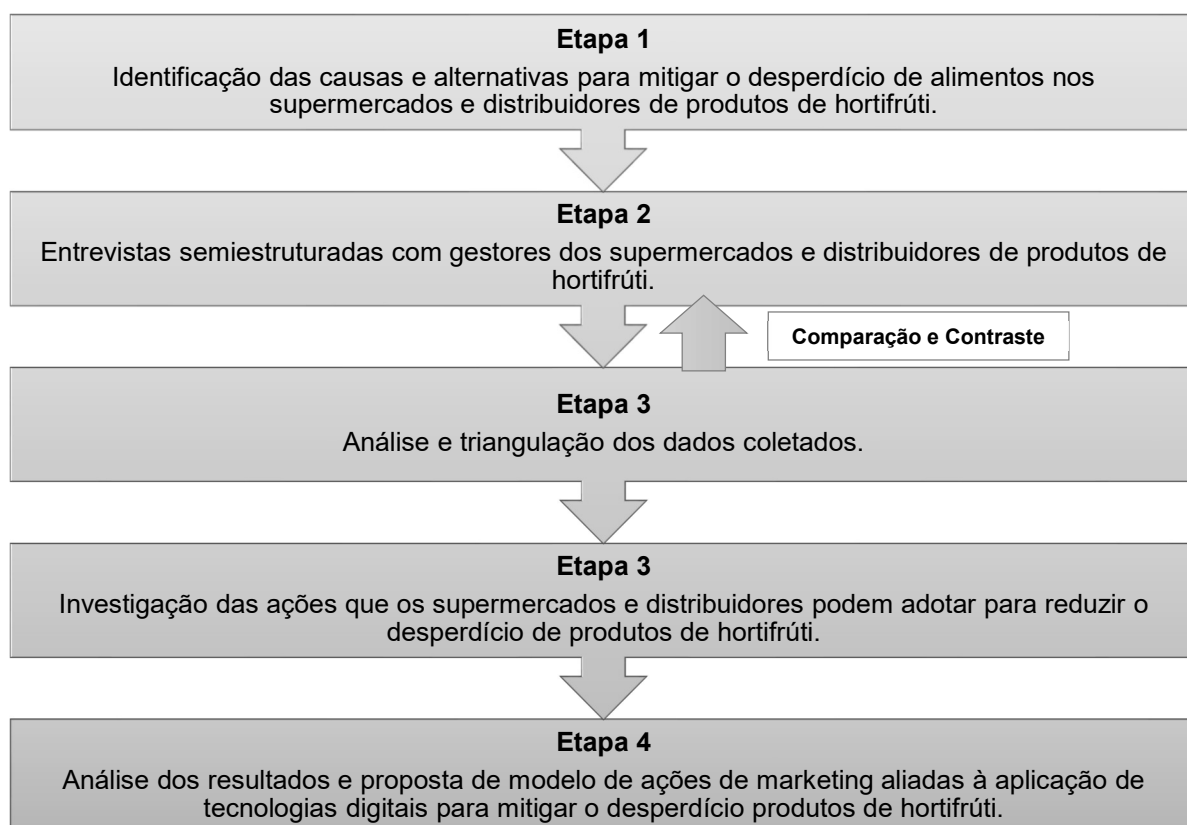
e integridade (CORBIN; STRAUSS, 2007; HIRSCHMAN, 1986; WALLENDORF; BELK, 1989).

Ao longo do processo de realização desta tese, as análises das respostas dos entrevistados transmitiram uma compreensão do tema, enquanto a generalização foi alcançada selecionando profissionais cujos ambientes de trabalho eram de tamanho semelhante. A validação dos resultados e transferibilidade dos participantes com controle integrado refere-se à seleção de profissionais que trabalharam para empresas que desenvolveram ações para mitigar o desperdício de itens de produtos de hortifrúti. A confiabilidade envolveu o foco nos benefícios dessas ações na redução do desperdício de alimentos, enquanto a confirmabilidade relacionou-se à análise individual de cada caso. Esta análise - na qual toda e qualquer evidência relativa às ações das empresas investigadas - foi realizada ao longo de um período de três dias. Após a análise de cada caso individualmente, foi realizada uma análise cruzada de casos usando o software ATLAS.ti. Essas análises buscaram identificar semelhanças e diferenças entre os entrevistados e as razões por trás delas. Em ambas as análises, os resultados foram codificados de forma a compará-los e contrastá-los com os elementos identificados na literatura. Essa codificação foi baseada na teoria fundamentada (STRAUSS; CORBIN, 1998; WUETHERICK, 2010). Os documentos revisados foram então apresentados aos entrevistados. Aspectos de integridade incluem anonimato e adesão a padrões éticos.

Uma gama de estratégias baseadas na diversidade, negação e abstração foi usada para mitigar o efeito de vieses potenciais (BONACCORSI; APREDA; FANTONI, 2020). A estratégia baseada na diversidade combinou a opinião de cada especialista individual com a opinião de uma ampla gama de profissionais e leigos. Para tanto, os entrevistados foram frequentemente questionados sobre as áreas de especialização dos demais entrevistados, bem como as suas próprias (supermercados x supermercados, supermercados x distribuidores e distribuidores x distribuidores). Adota-se essa abordagem a fim de expandir a perspectiva de especialistas individuais, ajudando assim a mitigar vieses cognitivos. A estratégia de negação teve como objetivo levar os especialistas a considerarem sistematicamente visões opostas, a fim de superar ou mitigar os vieses de enquadramento e ancoragem, bem como os vieses da deseabilidade social, do falso consenso e da falácia do planejamento. Para isso, apresentou-se aos entrevistados várias visões opostas. A estratégia de abstração teve como objetivo ajudar os especialistas a considerarem várias – possivelmente

conflitantes – opções de uma vez, enquanto exploram todas as suas implicações potenciais. Colocar questões sobre opções alternativas para reduzir as causas não resolvidas de desperdício ajudou a implementar essa estratégia. Figura 3 mostra as etapas metodológicas que foram realizadas na pesquisa.

Figura 2 – Etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pela autora.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de dados se concentrou em explorar como ações de marketing aliadas a aplicação de tecnologias digitais podem contribuir para redução do desperdício de produtos de hortifrúti no varejo. Os resultados das entrevistas e análise documental indicam que é preciso primeiro entender os estágios de deterioração dos alimentos antes de ser capaz de criar estratégias de redução eficazes. Esse entendimento se refere a um conjunto de atividades que podem ser implementadas de forma a reduzir os impactos negativos da deterioração do produto. Essas ações incluem o gerenciamento de preços, vendas, operações e compras. Essas ações estão alinhadas a determinados construtos revelados pela revisão da literatura. Expandindo este tópico ainda mais, esta tese detalha como essas construções podem satisfazer a demanda do cliente (de uma variedade de grupos de renda) ao mesmo tempo em que reduzem o desperdício de recursos. O Quadro 10 apresenta uma síntese dessas descobertas. É importante observar que as ações identificadas parecem ser limitadas por certos problemas residuais (discutidos em maiores detalhes abaixo).

Quadro 10 – Síntese dos achados

Código	Grupo	Ações sugeridas/Anotação
Compreensão da deterioração	O que analisar	Observe as mudanças de cor ou odor.
	Como usar os resultados da análise	Classificação de produtos hortifrúti em: perfeito (pode ser vendido a preço premium devido à ausência de danos); intermediário (adequado para venda, mas menos que perfeito); imperfeito (pode ser vendido para caçadores de pechinchas) e, descartável (sem chance de comercialização).
Gestão de preços	Como gerenciar preços	Oferecendo descontos dinâmicos para reduzir a transformação de itens de estágio intermediário em itens imperfeitos.
	O que considerar ao precificar produtos de hortifrúti	Observe que itens intermediários com preços iguais aos perfeitos geralmente são rejeitados.
	O que impede melhores preços	Os gestores desconhecem o melhor momento para reduzir os preços.

Código	Grupo	Ações sugeridas/Anotação
		Os gestores desconhecem o valor a descontar em cada fase de deterioração.
Gerenciamento de vendas	Quem compra produtos de hortifrúti intermediários ou imperfeitos e onde	Os caçadores de pechinchas compram itens intermediários ou imperfeitos. Os caçadores de pechinchas também visitam lojas que geralmente atendem clientes de alta renda.
	O que impede uma maior venda de itens intermediários ou imperfeitos	Na maioria dos casos, as vendas para caçadores de pechinchas são reativas. Os gerentes desconhecem os hábitos e preferências dos caçadores de pechinchas.
Gestão operacional	Quando expor produtos de hortifrúti	A exposição gradual de produtos hortifrúti ao longo do dia potencializa a venda de itens intermediários.
	O que dificulta uma melhor gestão das operações.	Os gerentes não têm tempo para orientar seus funcionários. A alta rotatividade (para outros setores do supermercado) de funcionários impede a adoção das melhores práticas. O pequeno número de funcionários compromete a gestão dos itens expostos ou em estoque.
Gestão de compras	Por que os supermercados compram mais do que produtos de hortifrúti	Para reduzir a taxa de descarte pelos agricultores, caso eles não vendessem toda a sua produção. Para reduzir as perdas em que os agricultores incorreriam se não vendessem toda a sua produção. Para atrair consumidores.
	Como reduzir compras em excesso	Aumentar o conhecimento dos produtores sobre as oscilações da demanda, a fim de auxiliá-los a melhorar a precisão das quantidades a serem plantadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 ANÁLISE DE DETERIORAÇÃO

A deterioração de produtos de hortifrúti pode ser identificada com base nas mudanças de cor (por exemplo, melão, banana, abacaxi, tomate, mamão, pêssago, manga, abacate, alface, agrião, rúcula, repolho, espinafre etc.), odor (por exemplo, melão e batata), ou textura (por exemplo, tomate, mamão, folhas verdes, abóbora, morango e maracujá). Esses indicadores podem ser usados para classificar produtos de hortifrúti em 4 estágios de deterioração: Itens “perfeitos” (ideais para venda); Itens “intermediários” (itens sem danos, mas com indicadores inferiores aos itens do estágio “Perfeito”); Itens “imperfeitos” (itens com alguma deterioração, mas ainda com peças próprias para consumo humano); e Itens “descartáveis” (sem possibilidade de comercialização). Deve-se observar que os supermercados só aceitam produtos de hortifrúti no estágio intermediário ou superior. Se não forem vendidos, esses produtos de hortifrúti se deterioram dentro dos supermercados. Segundo entrevistados de supermercados e distribuidores, a venda de itens intermediários é a melhor opção para reduzir o desperdício:

*A banana vai do amarelo ao preto, ou do estágio perfeito ao descarte.
(Distribuidor 5)*

Cores, odores e texturas indicam o estágio de deterioração e desencadeiam ações de mitigação. (GLSB4)

4.2 PREÇOS

Produtos de hortifrúti intermediários tendem a ser rejeitados pela maioria dos clientes quando oferecidos a um preço igual a itens perfeitos. Essa preferência parece encorajar a conversão de itens intermediários em itens imperfeitos. Tanto para os gerentes de supermercados quanto para os distribuidores, somente a venda de itens intermediários a preços mais atrativos pode possibilitar a redução do desperdício e ainda gerar algum lucro (ou redução das perdas). Descobriu-se que 16 das 19 lojas de supermercado reduzem os preços de produtos de hortifrúti em exibição quando há poucos itens perfeitos disponíveis. Tanto as observações quanto as afirmações dos entrevistados indicaram que tais descontos são oferecidos antes de exibir novos itens

perfeitos. Essa prática busca alavancar a venda de itens de estágio intermediário, evitando sua conversão em itens imperfeitos.

No entanto, esta ação revela um paradoxo: alavancar as vendas de produtos de hortifrúti no estágio intermediário contribui para que os produtos de hortifrúti perfeitos sejam mantidos em estoque, permitindo assim que se deteriorem para o estágio intermediário. Também se observou que nenhuma filial exibia itens imperfeitos. Na opinião dos gerentes de supermercados, uma alternativa inexplorada seria vender produtos de hortifrúti nos estágios perfeito e intermediário simultaneamente e a preços diferenciados. Tal opção poderia reduzir a deterioração dos produtos de hortifrúti do estágio perfeito para o intermediário, ou do estágio intermediário para o imperfeito. Prevenir ou diminuir essas transformações contribuiria para a redução do futuro desperdício de produtos de hortifrúti.

Você compraria algo pior pelo mesmo preço de um item perfeito? (Distribuidor 4)

Essa banana é quase toda boa [no estágio intermediário], mas o consumidor vai escolher a banana ao lado (no estágio perfeito). (GLSE2)

Os dados do arquivo das 16 filiais que praticam reduções de preços revelam que as margens de lucro relacionadas ao usar a precificação dinâmica podem variar de 70% (itens perfeitos) a negativas (itens intermediários). Esses 16 gerentes também afirmaram que apenas a gestão dinâmica de preços poderia reduzir as perdas dos varejistas. Esta variação pode ser determinada automaticamente com base no nível de deterioração de produtos de hortifrúti no momento da venda. No entanto, a ausência de alternativas adicionais torna esse preço binário: ou o preço oferecido é para um item perfeito ou é para um item intermediário no final de sua vida útil. Verificou-se, ainda, que os 16 gerentes citados pareciam em dúvida sobre os momentos mais eficazes para oferecer preços mais baixos para itens intermediários, ou mesmo quanto de desconto deveria ser oferecido (considerando a relação vendas / custo / lucro). Os outros três gerentes declararam não ter adotado a precificação dinâmica e dupla, oferecendo apenas itens perfeitos pelo preço total original. Essa opção está relacionada à falta de conhecimento e aceitação de que consumidores de maior renda possam selecionar ofertas intermediárias.

É melhor ter menos lucro do que perdas. Se isso é verdade para um distribuidor, então deve ser verdade para um supermercado. (Distribuidor 2)

Preços mais baixos são a melhor maneira de reduzir o desperdício. (GRSB)

4.3 GERENCIAMENTO DE VENDAS

Os gerentes entrevistados indicaram que a venda de itens intermediários e imperfeitos geralmente é direcionada a "caçadores de pechinchas" (ou seja, clientes de supermercados que procuram preços mais baixos ou proprietários de pequenos restaurantes, confeitarias e fábricas de conservas). Os resultados também sugerem que esses clientes supermercadistas podem ser encontrados até mesmo em lojas destinadas a quem tem maior renda (devido à proximidade geográfica entre o supermercado e suas residências ou empresas). Conforme observado, os caçadores de pechinchas priorizam preços atraentes em vez da perfeição estética. Apesar da importância desse grupo de clientes para a redução do desperdício de produtos de hortifrúti, os achados indicam que tais vendas são realizadas de forma reativa. Isso significa que a concretização de uma venda depende de esses consumidores passarem, e não pretendendo diretamente, ir ao supermercado. Descobriu-se que os gerentes geralmente não têm conhecimento de detalhes adicionais sobre esses clientes. Os entrevistados acreditavam que a venda proativa desses itens para esses clientes poderia reduzir o desperdício de produtos intermediários.

As pessoas não são consumidores, mas caçadores de pechinchas. (GRSD)

Pessoas com boa renda podem ser caçadoras de pechinchas. (GLSC2)

4.4 GESTÃO OPERACIONAL

A investigação das ações operacionais que poderiam mitigar o desperdício revelou que a apresentação gradual de itens frescos ao longo do dia é um método para minimizar com sucesso os danos aos produtos e alavancar a venda de itens intermediários. No entanto, alguns elementos impediram uma exploração mais completa desta opção. Como mostra essa tese, devido às limitações de tempo, os gerentes normalmente não conseguem reorientar os funcionários para essa tarefa, ou mesmo verificar se o serviço está sendo executado de forma satisfatória ao longo do

dia. Esse problema torna-se mais preocupante quando se considera a alta rotatividade de funcionários do setor de produtos de hortifrúti (para outros setores do supermercado). Essa rotatividade impede que os supermercados obtenham um melhor retorno dos investimentos com o treinamento de profissionais nessas práticas. Os benefícios desse treinamento incluiriam: um uso mais eficiente e apresentação dos itens em estoque ou nas prateleiras, a identificação mais rápida de sinais de deterioração e uma definição mais refinada das ações de mitigação de resíduos identificadas. Outro problema parece ser a baixa capacidade de pessoas no setor. Essa limitação pode fazer com que os supermercados aumentem o desperdício, exibindo muitos itens de uma só vez ou parando totalmente de exibir os itens em estoque. Uma combinação dos fatores acima também pode limitar a frequência do controle de temperatura das prateleiras, acelerando assim a deterioração.

Alta rotatividade e baixo treinamento: esses são os meus problemas. (GLSB2)

Meu desafio é treinar e supervisionar os colaboradores em meio a outras demandas. (GLSC2)

4.5 GESTÃO DE COMPRAS

Todos os distribuidores entrevistados relataram que suas empresas compram e revendem produtos de hortifrúti. Este tipo de operação reduz o impacto de uma empresa com colheitas abundantes. De acordo com gerentes de supermercados, isso deixa os distribuidores em uma posição confortável, o que pode explicar a falta de engajamento na redução do desperdício gerado tanto pelos produtores quanto pelos supermercados. Caso estivessem interessados em mitigar esse desperdício, os distribuidores poderiam cooperar com os supermercados na identificação de flutuações nas vendas (históricas ou momentâneas) e no compartilhamento dessas informações com os produtores. Por não estarem cientes dessas flutuações, os agricultores selecionam as quantidades a serem plantadas com base na intuição ou experiência. A falta de análises eficazes quanto às quantidades a serem plantadas pode aumentar as chances de futuros lançamentos no campo. Esta é uma incerteza que aumenta as flutuações climáticas. Conforme observado, uma eventual redução do desperdício pelos agricultores permitiria a oferta de preços mais estáveis,

reduzindo o excesso de compras dos supermercados e o desperdício desnecessário de recursos naturais escassos.

Nosso negócio é vender produtos de hortifrúti perfeitos. (Distribuidor 5)

Os distribuidores não ganham ou perdem nada informando os agricultores sobre o mercado. (GLSA1)

5 DISCUSSÃO

5.1 COMPREENSÃO DOS ESTÁGIOS DE DETERIORAÇÃO

As melhorias na compreensão dos estágios de deterioração permitem que os varejistas classifiquem produtos de hortifrúti nas categorias perfeita, intermediária, imperfeita e descartável.

A análise desses achados – considerando os avanços tecnológicos – sugere que a deterioração nos supermercados poderia ser identificada por meio de câmeras instaladas em tetos ou prateleiras, bem como por sensores de odor (IoT). Nesse sentido, sensores (ou outros dispositivos semelhantes) devem ser desenvolvidos/adaptados para capturar a imagem e odor de cada tipo de produtos de hortifrúti e sua variação ao longo do dia. Esses avanços tecnológicos contribuem para o estabelecimento de sistemas de suporte que orientam e monitoram as transformações das práticas em sustentáveis, adequadas e de baixa poluição (KHAN et al., 2020; SONG; FISHER; KWOH, 2019).

As informações coletadas devem ser armazenadas em um banco de dados (gerando assim um Big Data). IA e ML podem então usar essas informações para prever o tempo restante de produtos de hortifrúti antes de uma transformação para o próximo estágio de deterioração. Esta tese contribui para o campo ao indicar que essas novas tecnologias podem aumentar a sustentabilidade ambiental (ARUNRAJ; AHRENS, 2015; DUBEY et al., 2016; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; MANITA et al., 2020; SINHA; TRIPATHI, 2021). Como a degradação de produtos de hortifrúti é um problema comum a todos os varejistas, os gerentes de supermercados precisam desenvolver ações conjuntas com seus concorrentes. Essas ações podem começar com uma série de apresentações para grandes supermercados em que o problema é identificado e explicado, e as *startups* podem ser informadas sobre o problema para que desenvolvam a tecnologia adequada. Sugere-se, portanto, que estudos futuros sobre a tomada de decisão de grupo em grande escala em ambientes incertos também possam se concentrar nos fornecedores de tecnologia (TIRKOLAEI et al., 2020), bem como em promover a inovação de valor sustentável na cadeia de abastecimento (KHAROLA et al., 2022; SHAKEEL et al., 2020).

5.2 PREÇO

A compreensão dos estágios de deterioração abre espaço para a revisão das políticas de preços dos supermercados, especialmente porque alguns clientes estão dispostos a comprar itens que não estão no estágio perfeito (CODERONI; PERITO, 2020; DE HOOGE et al., 2017; MCCARTHY; KAPETANAKI; WANG, 2020). Preços atraentes criam opções para promover a sustentabilidade corporativa (TOLLIN; CHRISTENSEN, 2019), melhoram os resultados financeiros das organizações e podem afetar positivamente o bem-estar do consumidor (e da sociedade) (HOFENK et al., 2019; PAINTER-MORLAND; DEMUIJNCK; ORNATI, 2017; SCHALTEGGER; HÖRISCH, 2017). As diferentes opções de preço entre os itens de produtos de hortifrúti encorajam os clientes a escolher itens intermediários voluntariamente. Esse achado contribui para a literatura ao indicar que a precificação diferenciada para produtos de hortifrúti nos estágios perfeitos e intermediários concentra-se com sucesso nos traços positivos dos consumidores, encorajando assim seu consumo sustentável e escolhas de compra eficazes (LUCHS; KUMAR, 2017; MCCARTHY; KAPETANAKI; WANG, 2020; PANZONE; LEMKE; PETERSEN, 2016; ROSS; MILNE, 2020; SONG; KIM, 2018).

Os resultados também indicam que a mitigação de desperdícios pode ser melhorada por meio de preços dinâmicos baseados na deterioração. As alternativas a esse gerenciamento incluem precificação dinâmica baseada na rastreabilidade do item (ZHU, 2017) e análise no ponto de venda (ASCHEMANN-WITZEL; GIMÉNEZ; ARES, 2020). Outra contribuição desta tese é que ela destaca a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta para determinar o melhor momento para reduzir o preço dos itens intermediários (relacionado ao estágio de deterioração) e o percentual dessa redução de preço. Esta ferramenta deve acessar o banco de dados acima mencionado de imagens/odores da produtos de hortifrúti e o tempo restante até a transformação. Estas informações devem complementar os dados históricos das promoções já realizadas ao longo do dia, bem como o seu impacto nas vendas e redução do desperdício. IA e ML devem analisar todas essas informações para melhorar a definição de preços que simultaneamente reduzam o descarte de resíduos e protejam contra perdas financeiras ou ambientais.

Esta tese também contribui ao sugerir quais novas tecnologias devem ser adotadas para apoiar a tomada de decisão no varejo (FOSSO WAMBA et al., 2015;

JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; MANITA et al., 2020), particularmente relacionadas a preços e receitas (SHAKEEL et al., 2020). Além disso, contribui ao indicar um novo desafio para os sistemas de redução da poluição (SONG; FISHER; KWOH, 2019).

No Brasil, milhões de pessoas vivem com uma pequena renda mensal. Para essas pessoas, cada centavo economizado pode ser usado para comprar mais alimentos. Pessoas com renda mais baixa também podem ser encontradas em países desenvolvidos. Portanto, esta tese contribui ao indicar como os mercados tradicionais podem ajudar a mitigar uma questão social: o menor poder aquisitivo dos consumidores (KHALID; SEURING, 2019; MAHTO; BELOUSOVA; AHLUWALIA, 2020).

5.3 GERENCIAMENTO DE VENDAS

O gerenciamento de vendas requer uma compreensão da aceitação de itens intermediários pelos clientes. Descobriu-se que os gerentes geralmente desconhecem como os clientes com maior poder aquisitivo percebem a oferta simultânea de itens perfeitos e intermediários. Essa lacuna de conhecimento leva os gestores a oferecer produtos de hortifrúti apenas no estágio perfeito. Esta tese sugere que uma compreensão mais abrangente das opiniões desses clientes poderia melhorar o equilíbrio entre a oferta e a demanda de alimentos (DE HOOGE; VAN DULM; VAN TRIJP, 2018; WILLERSINN et al., 2017), bem como impulsionar as vendas de produtos de hortifrúti intermediários.

Um nível mais alto de compreensão também pode orientar as vendas de produtos de hortifrúti por meio de aplicativos móveis (DI TALIA; SIMEONE; SCARPATO, 2019). Também seria necessário melhorar as campanhas de mídia social (CHOUDHARY et al., 2019; NÄRVÄNEN et al., 2018) e adquirir um conhecimento sólido dos recursos digitais mais adequados (CIULLI; KOLK; BOE-LILLEGRAVEN, 2019). Todas essas descobertas contribuem ainda mais ao indicar o foco futuro das ações destinadas a melhorar a gestão de recursos sustentáveis (KHAN et al., 2020; SONG; FISHER; KWOH, 2019), incluindo a inovação do modelo de negócios sustentável (SHAKEEL et al., 2020). Os gerentes de supermercado interessados em aumentar as vendas de produtos de hortifrúti também podem se

concentrar em mídias sociais e recursos digitais, uma vez que tais estratégias já mostraram melhorar as vendas em outros cenários.

5.4 GESTÃO OPERACIONAL

A falta de profissionais qualificados contribui para o aumento do desperdício nas cadeias de abastecimento (MITHUN ALI et al., 2019). Esta tese identificou que o setor de produtos de hortifrúti possui um número reduzido de profissionais e uma elevada taxa de rotatividade de pessoal. Esses fatores se combinam para aumentar o desperdício de produtos de hortifrúti. Identificando esses fatores, e sua combinação, esta tese contribui ao indicar os fatores que limitam a adoção das melhores práticas (CAPASSO et al., 2019; LEBERSORGER; SCHNEIDER, 2014).

A mitigação de problemas de temperatura dentro dos supermercados poderia ser conduzida automaticamente por meio de um sistema de refrigeração inteligente, baseado em IoT (NASIR et al., 2018). Portanto, para se instalar um sistema eficaz desse tipo, seria necessário ampliar o entendimento dos requisitos para a conservação de produtos de hortifrúti (ERIKSSON; STRID; HANSSON, 2016). A partir da análise das descobertas e da literatura visitadas, esta tese sugere que o monitoramento e o ajuste de temperatura poderiam ser realizados por meio da IoT (SONG; FISHER; KWOH, 2019), construindo assim uma melhor conexão entre tecnologia e equipe (JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; MITHUN ALI et al., 2019; TAKANO; KAJIKAWA, 2019).

A análise em tempo real pode mitigar problemas relacionados à exposição de uma grande quantidade e variedade de produtos de hortifrúti (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; TELLER et al., 2018), enquanto indicadores e estágios de deterioração podem ser considerados para melhorar o armazenamento, manuseio ou exposição (BAG et al., 2020; CENTOBELLI; CERCHIONE; ESPOSITO, 2020; SANTOS et al., 2020). Para gerenciar a exposição, os varejistas poderiam usar câmeras e sensores para quantificar a quantidade de produtos de hortifrúti exposta e as vendas ao longo de um dia de trabalho. Essas informações podem ser armazenadas em um banco de dados. A IA pode então ser usada para determinar o momento de reposição ideal. Mais uma vez, o Big Data e o uso de IA e ML podem ajudar a resolver os desafios identificados (IQBAL et al., 2020; SONG et al., 2017).

Esta tese também contribui para a literatura ao sugerir que o ML pode melhorar o gerenciamento dessa exposição (GRUŽAUSKAS; GIMŽAUSKIENĖ; NAVICKAS, 2019; NILASHI et al., 2019; ZHANG et al., 2019). Essa melhoria deve se concentrar nos horários e nas quantidades ideais a serem expostas ao longo do dia, na quantidade desperdiçada e no impacto nas vendas de itens intermediários. Esses desafios parecem não ter sido resolvidos até agora (SONG; FISHER; KWOH, 2019). A análise experimental dessas reações também poderia empregar realidade aumentada (RESE et al., 2017).

5.5 GESTÃO DE COMPRAS

Os supermercados compram produtos de hortifrúti em grandes quantidades para aproveitar os descontos generosos oferecidos pelos distribuidores dos agricultores. Compras excessivamente grandes costumam gerar resíduos mais tarde na cadeia (FILIMONAU; GHERBIN, 2017; SANTOS et al., 2020; TELLER et al., 2018). Outra contribuição desta tese é que ela enfatiza a necessidade de desenvolver uma solução colaborativa que apresente aos agricultores uma previsão realista das quantidades a serem plantadas, defendendo assim a aplicação de tecnologias digitais (KOPYTO et al., 2020; SONG; FISHER; KWOH, 2019; WIENER; GATTRINGER; STREHL, 2020) e prevenção de risco (MITHUN ALI et al., 2019; SHOUKOHYAR; SEDDIGH, 2020; WANG; HU, 2020), ao mesmo tempo que adverte contra o uso desnecessário de recursos naturais escassos (DENG; GIBSON, 2019; TASHMAN, 2020; ZHAN et al., 2019). Esta ferramenta pode ser baseada em previsões de vendas de supermercados (ARUNRAJ; AHRENS, 2015) e informações de perecibilidade (SOYSAL et al., 2015). Tal ferramenta deve ser baseada na cooperação e compartilhamento de informações (GUPTA et al., 2019).

Os achados também contribuem ao sugerir que a IoT pode ser usada para identificar e disseminar informações nas cadeias de suprimentos a fim de melhorar seu controle, planejamento e otimização, bem como a precisão das quantidades a serem plantadas (CIULLI; KOLK; BOE-LILLEGRAVEN, 2019; MITHUN ALI et al., 2019; TAKANO; KAJIKAWA, 2019). O uso de tais tecnologias em toda a cadeia também pode ajudar a reduzir a escassez em países ricos em alimentos (MAHTO; BELOUSOVA; AHLUWALIA, 2020), melhorar onexo alimento-energia-água-saúde

em uma base de ciclo de vida (SLORACH et al., 2020), e a orientação empreendedora das mulheres rurais (CHATTERJEE; DUTTA GUPTA; UPADHYAY, 2020).

Esta tese também sugere que diferentes tecnologias podem ser combinadas com as melhorias para a tomada de decisão de grupo em grande escala em ambientes incertos (SONG; FISHER; KWOH, 2019; TIRKOLAEI et al., 2020). Essa melhoria na tomada de decisão poderia utilizar Big Data sobre o histórico da cadeia de produção, comercialização e descarte de cada produto de hortifrúti. Essas informações devem então ser analisadas por IA e ML a fim de definir a alternativa ideal para os parceiros e o meio ambiente, desvelando assim como aumentar a sustentabilidade ambiental (DUBEY et al., 2016; SIVARAJAH et al., 2019; SONG et al., 2017) ou melhor apoiar a tomada de decisão (FOSSO WAMBA et al., 2015; JAGTAP; RAHIMIFARD, 2019; MANITA et al., 2020). Os resultados também contribuem ao indicar que a redução das perdas dos agricultores pode ajudar a apoiar o desenvolvimento financeiro rural e minimizar a pobreza rural (ZAMEER; SHAHBAZ; VO, 2020), bem como estimular organizações agrícolas como cooperativas (MANDA et al., 2020).

A Figura 5 apresenta um conjunto de ações de marketing aliadas à aplicação de tecnologias digitais sugerido para mitigar o desperdício produtos de hortifrúti nos supermercados e distribuidores.

Figura 3 – Conjunto de ações de marketing aliadas à aplicação de tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pela autora.

6 CONCLUSÕES

6.1 CONTRIBUIÇÃO ACADÊMICA

É vital reconhecer o desperdício de alimentos como uma questão significativa quando se busca a sustentabilidade social, econômica e ambiental (MANITA et al., 2020; PAGOTTO; HALOG, 2016; SINHA; TRIPATHI, 2021), especialmente em economias emergentes. Os supermercados desempenham um papel importante no tratamento do desperdício de alimentos. No entanto, os supermercados dependem das atitudes dos consumidores em relação à deterioração dos produtos de hortifrúti, das previsões precisas e das ofertas de vendas dos fornecedores para reduzir o desperdício de recursos escassos, tanto de alimentos quanto de suas fontes inerentes (por exemplo, energia, água, uso do solo).

As descobertas desta tese contribuem para o seu campo de pesquisa, destacando como as tecnologias podem ajudar a gerenciar a incerteza cada vez maior associada à dependência de recursos naturais (DENG; GIBSON, 2019; TASHMAN, 2020; ZHAN et al., 2019), como direcionar o progresso tecnológico para um propósito sustentável (CAPASSO et al., 2019; CENTOBELLI; CERCHIONE; ESPOSITO, 2020; GALL et al., 2020; WIENER; GATTRINGER; STREHL, 2020) e como os gerentes de varejo podem melhorar a estratégia de suas organizações e afetar positivamente o bem-estar dos consumidores (e da sociedade) (HOFENK et al., 2019; PAINTER-MORLAND; DEMUIJNCK; ORNATI, 2017; SCHALTEGGER; HÖRISCH, 2017). Outras contribuições dizem respeito a como os profissionais de marketing podem focar nas características positivas dos consumidores para incentivar o consumo sustentável (DE MORAES et al., 2020; SONG; KIM, 2018) e como elas podem influenciar as escolhas sustentáveis dos consumidores (ROSS; MILNE, 2020).

Esta tese discutiu ações de marketing – incluindo o gerenciamento de preços, vendas, operações e compras – e tecnologias digitais adequadas para reduzir fortemente o desperdício de alimentos que ocorre no setor de varejo. Até onde se sabe, esta é a primeira tese a analisar o desperdício de alimentos do ponto de vista de estratégias de marketing, o uso de tecnologias digitais como Big Data, ML e IA e da dependência dos supermercados em relação aos consumidores e fornecedores. Esta tese lança luz sobre a implementação de ações apoiadas por tecnologias digitais para

persuadir os consumidores a aceitar produtos de hortifrúti intermediários, bem como para gerenciar fornecedores a fim de equilibrar oferta e demanda.

6.2 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS S E DE FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS

Os resíduos de produtos de hortifrúti são responsáveis por aproximadamente 85% das perdas dos supermercados. Esse desperdício pode ser reduzido se os supermercados mudarem suas políticas comerciais, adotarem novas soluções tecnológicas, ajudarem os pequenos agricultores e seus distribuidores e induzirem mudanças nas políticas públicas. As lições aprendidas sobre as opções disponíveis são apresentadas a seguir.

- Lição 1 – A redução do desperdício de produtos de hortifrúti exige uma nova política comercial do varejo. Esta política pode usar o conhecimento dos estágios de deterioração para evitar que itens intermediários se tornem imperfeitos no ramo. Essa política também deve contemplar preços diferenciados para itens perfeitos e intermediários, e um melhor entendimento da aceitação da oferta desses produtos em lojas que atendem consumidores de maior poder aquisitivo. A existência de precificação dinâmica baseada no estágio de deterioração também pode impulsionar as vendas de produtos de hortifrúti para clientes com menor poder aquisitivo, contribuindo para o aumento da nutrição desses clientes.

- Lição 2 – Sensores e câmeras para detectar deterioração podem ser combinados com Big Data, IA e ML para gerenciar preços dinâmicos, armazenamento e exibição de itens. A venda de produtos na fase perfeita e intermédia pode ser incrementada através de soluções digitais, desde que acompanhadas de preços atrativos (nomeadamente no que se refere aos produtos da fase posterior). Além disso, tecnologias como a robotização, IoT, Blockchain e controle de temperatura podem transformar a logística de abastecimento e influenciar o comportamento do consumidor. Essas tecnologias digitais podem reduzir o manuseio de itens pelos funcionários, controlar a exposição e, principalmente, facilitar a interação com o consumidor. A combinação desses benefícios permitiria aos varejistas construir um relacionamento mais próximo com os membros de sua comunidade.

- Lição 3 – Os gerentes de compras de supermercados podem organizar equipes para ajudar os pequenos agricultores a reduzir o desperdício no plantio e na

colheita. Essa assistência deve se concentrar no desenvolvimento de previsões de vendas mais precisas. Uma maior precisão na previsão de vendas pode reduzir os custos dos agricultores, permitindo-lhes oferecer preços mais baixos aos supermercados. Esta opção melhoraria simultaneamente o uso dos recursos naturais pelos agricultores e aumentaria os lucros dos supermercados.

- Lição 4 – Políticas públicas destinadas a promover a meta da 'fome zero' devem promover as condições mais adequadas para a venda de itens nos estágios intermediário e imperfeito. Além disso, essas políticas precisam conectar as previsões de vendas no varejo com as quantidades a serem plantadas pelos agricultores. Essa conexão deve ser orquestrada por órgãos públicos, uma vez que seu custo / benefício só pode ser justificado em nível regional. Nesse contexto, a combinação de políticas comerciais e tecnologias digitais pode reduzir o desperdício de alimentos e preservar os escassos recursos naturais.

6.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS E LIMITAÇÕES

Estudos futuros sobre a deterioração de produtos de hortifrúti podem investigar como as cores e odores variam entre diferentes produtos de hortifrúti ao longo do tempo, bem como a possibilidade de avaliar mudanças texturais usando câmeras ou sensores de odor (evitando assim a necessidade atual de funcionários que manuseiam o produto). Tais estudos poderiam investigar a possibilidade de combinar sensores, Big Data, IA e ML na previsão de mudanças para o estágio de deterioração. Uma terceira vertente de estudos pode usar câmeras para identificar as opções de compra dos clientes, considerando os estágios de deterioração.

Como qualquer estudo, esta tese apresenta certas limitações, que podem servir como oportunidades para pesquisas futuras. Em primeiro lugar, este é um estudo de exploratório com resultados obtidos em um número limitado de supermercados e distribuidores. Adicionalmente, apesar de o estudo ter sido realizado na mesma região, um dos supermercados investigados pertence a um grupo com atuação internacional (ao contrário dos restantes cinco, que são regionais). Por isso, outros supermercados podem ser investigados. Além disto, sugere-se a ampliação da pesquisa para outros elos da cadeia varejista, a exemplo, os consumidores e os

agricultores. Sugere-se ainda a validação das contribuições propostas junto a especialistas de tecnologias emergentes.

Portanto, devido a essas limitações, a generalização desses resultados deve ser tratada com cautela. Apesar disso, alguns dos resultados parecem ser generalizáveis para outros países. É o caso dos estágios de deterioração, que podem ser válidos para todas as tendências de vendas de produtos de hortifrúti semelhantes em todo o mundo. Além disso, as possíveis estratégias de gerenciamento de preços, vendas, operações e compras também podem ser aplicadas internacionalmente.

REFERÊNCIAS

ABDELRAADI, F. Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework. **Waste Management**, v. 71, p. 485–493, 2018.

ARANCON, R. A. D. et al. Advances on waste valorization: New horizons for a more sustainable society. **Energy Science and Engineering**, v. 1, n. 2, p. 53–71, set. 2013.

ARDITO, L. et al. Towards Industry 4.0. **Business Process Management Journal**, v. 25, n. 2, p. 323–346, abr. 2019.

ARDITO, L.; D'ADDA, D.; MESSENI PETRUZZELLI, A. Mapping innovation dynamics in the Internet of Things domain: Evidence from patent analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, n. April 2017, p. 317–330, 2018.

ARUNRAJ, N. S.; AHRENS, D. A hybrid seasonal autoregressive integrated moving average and quantile regression for daily food sales forecasting. **International Journal of Production Economics**, v. 170, p. 321–335, dez. 2015.

ASCHEMANN-WITZEL, J. et al. Key characteristics and success factors of supply chain initiatives tackling consumer-related food waste – A multiple case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 155, p. 33–45, jul. 2017.

ASCHEMANN-WITZEL, J. et al. The who, where and why of choosing suboptimal foods: Consequences for tackling food waste in store. **Journal of Cleaner Production**, v. 236, p. 117596, nov. 2019.

ASCHEMANN-WITZEL, J.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Suboptimal food, careless store? Consumer's associations with stores selling foods with imperfections to counter food waste in the context of an emerging retail market. **Journal of Cleaner Production**, v. 262, p. 121252, jul. 2020.

BAG, S. et al. Key resources for industry 4.0 adoption and its effect on sustainable production and circular economy: An empirical study. **Journal of Cleaner Production**, v. 281, p. 125233, nov. 2020.

BERETTA, C.; STUCKI, M.; HELLWEG, S. Environmental Impacts and Hotspots of Food Losses: Value Chain Analysis of Swiss Food Consumption. **Environmental Science & Technology**, v. 51, n. 19, p. 11165–11173, out. 2017.

BETZ, A. et al. Food waste in the Swiss food service industry – Magnitude and potential for reduction. **Waste Management**, v. 35, p. 218–226, jan. 2015.

BETZ, U. A. K. et al. Surveying the future of science, technology and business – A 35 year perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, n. April, p. 137–147, 2019.

BILSKA, B.; PIECEK, M.; KOŁOZYŃ-KRAJEWSKA, D. A multifaceted evaluation of food waste in a Polish supermarket-Case study. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 9, 2018.

BILSKA, B.; PIECEK, M.; KOŁOZYŃ-KRAJEWSKA, D. A Multifaceted Evaluation of Food Waste in a Polish Supermarket—Case Study. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3175, set. 2018.

BLASI, S.; BRIGATO, L.; SEDITA, S. R. Eco-friendliness and fashion perceptual attributes of fashion brands: An analysis of consumers' perceptions based on twitter data mining. **Journal of Cleaner Production**, v. 244, p. 118701, 2020.

BONACCORSI, A.; APREDA, R.; FANTONI, G. Expert biases in technology foresight. Why they are a problem and how to mitigate them. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 151, p. 119855, fev. 2020.

BORG, K. et al. Segmenting households based on food waste behaviours and waste audit outcomes: Introducing Over Providers, Under Planners and Considerate Planners. **Journal of Cleaner Production**, v. 351, n. March, p. 131589, 2022.

BRANCOLI, P.; ROUSTA, K.; BOLTON, K. Life cycle assessment of supermarket food waste. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 118, p. 39–46, 2017.

BÜCHI, G.; CUGNO, M.; CASTAGNOLI, R. Smart factory performance and Industry 4.0. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 150, n. June 2019, p. 119790, 2020.

CANALI, M. et al. Food waste drivers in Europe, from identification to possible interventions. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 1, 2017.

CAPASSO, M. et al. Green growth – A synthesis of scientific findings. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, p. 390–402, set. 2019.

CENTOBELLI, P.; CERCHIONE, R.; ESPOSITO, E. Pursuing supply chain sustainable development goals through the adoption of green practices and enabling technologies: A cross-country analysis of LSPs. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 153, p. 119920, abr. 2020.

CHATTERJEE, S.; DUTTA GUPTA, S.; UPADHYAY, P. Technology adoption and entrepreneurial orientation for rural women: Evidence from India. **Technological**

Forecasting and Social Change, v. 160, p. 120236, nov. 2020.

CHEN, Y. et al. Linking Market Orientation and Environmental Performance: The Influence of Environmental Strategy, Employee's Environmental Involvement, and Environmental Product Quality. **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 2, p. 479–500, 2015.

CHIAPPETTA JABBOUR, C. J. et al. Who is in charge? A review and a research agenda on the 'human side' of the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 793–801, jun. 2019.

CHOI, S.; NG, A. Environmental and Economic Dimensions of Sustainability and Price Effects on Consumer Responses. p. 269–282, 2011.

CHOI, T. M. Incorporating social media observations and bounded rationality into fashion quick response supply chains in the big data era. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 114, p. 386–397, 2018.

CHOUDHARY, S. et al. Analysing acculturation to sustainable food consumption behaviour in the social media through the lens of information diffusion. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 145, p. 481–492, ago. 2019.

CHUNG, J. Effective Pricing of Perishables for a More Sustainable Retail Food Market. **Sustainability**, v. 11, n. 17, p. 4762, ago. 2019.

CIULLI, F.; KOLK, A.; BOE-LILLEGRAVEN, S. Circularity Brokers: Digital Platform Organizations and Waste Recovery in Food Supply Chains. **Journal of Business Ethics**, 2019.

CODERONI, S.; PERITO, M. A. Sustainable consumption in the circular economy. An analysis of consumers' purchase intentions for waste-to-value food. **Journal of Cleaner Production**, v. 252, p. 119870, abr. 2020.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. [s.l.] Sage Publications, 2007.

CRESWELL, J. W. **Qualitative Inquiry & Research Design: choosing among five approaches**. SAGE Publi ed. [s.l.: s.n.]. v. 2

DA COSTA MAYNARD, D. et al. Sustainability indicators in restaurants: The development of a checklist. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 10, p. 1–25, 2020.

DANGELICO, R. M. M.; VOCALELLI, D. "Green Marketing": An analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 165, p. 1263–1279, nov. 2017.

DE HOOGE, I. E. et al. This apple is too ugly for me! **Food Quality and**

Preference, v. 56, p. 80–92, mar. 2017.

DE HOOGE, I. E.; VAN DULM, E.; VAN TRIJP, H. C. M. Cosmetic specifications in the food waste issue: Supply chain considerations and practices concerning suboptimal food products. **Journal of Cleaner Production**, v. 183, p. 698–709, maio 2018.

DE MORAES, C. C. et al. **Retail food waste: mapping causes and reduction practices****Journal of Cleaner Production**Elsevier Ltd, , maio 2020.

DE SOUSA JABBOUR, A. B. L. et al. When titans meet – Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 132, n. October 2017, p. 18–25, jul. 2018.

DE SOUZA, M. et al. A digitally enabled circular economy for mitigating food waste: Understanding innovative marketing strategies in the context of an emerging economy. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 173, n. July, p. 121062, 2021.

DE TONI, D. et al. Antecedents of Perceived Value and Repurchase Intention of Organic Food. **Journal of Food Products Marketing**, v. 24, n. 4, p. 456–475, maio 2018.

DENG, X.; GIBSON, J. Improving eco-efficiency for the sustainable agricultural production: A case study in Shandong, China. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, p. 394–400, jul. 2019.

DEVIN, B.; RICHARDS, C. Food Waste, Power, and Corporate Social Responsibility in the Australian Food Supply Chain. **Journal of Business Ethics**, v. 150, n. 1, p. 199–210, jun. 2018.

DI TALIA, E.; SIMEONE, M.; SCARPATO, D. Consumer behaviour types in household food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 166–172, 2019.

DIAZ-RUIZ, R.; COSTA-FONT, M.; GIL, J. M. Moving ahead from food-related behaviours: an alternative approach to understand household food waste generation. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 1140–1151, 2018.

DUBEY, R. et al. The impact of big data on world-class sustainable manufacturing. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 84, n. 1–4, p. 631–645, abr. 2016.

ELIA, G. et al. A multi-dimension framework for value creation through big data. **Industrial Marketing Management**, ago. 2019.

ERIKSSON, M.; STRID, I.; HANSSON, P.-A. Food waste reduction in supermarkets – Net costs and benefits of reduced storage temperature. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 107, p. 73–81, fev. 2016.

ERIKSSON, M.; STRID, I.; HANSSON, P. A. Waste of organic and conventional meat and dairy products - A case study from Swedish retail. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 83, p. 44–52, 2014.

FAO. **Losses and food waste in Latin America and the Caribbean.**

FILIMONAU, V. et al. A comparative study of food waste management in full service restaurants of the United Kingdom and the Netherlands. **Journal of Cleaner Production**, v. 258, p. 120775, 2020.

FILIMONAU, V.; GHERBIN, A. An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 167, p. 1184–1194, nov. 2017.

FILIMONAU, V.; UDDIN, R. Food waste management in chain-affiliated and independent consumers' places: A preliminary and exploratory study. **Journal of Cleaner Production**, v. 319, n. May, p. 128721, 2021.

FOSSO WAMBA, S. et al. How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. **International Journal of Production Economics**, v. 165, p. 234–246, jul. 2015.

FRAJ-ANDRÉS, E.; MARTINEZ-SALINAS, E.; MATUTE-VALLEJO, J. A multidimensional approach to the influence of environmental marketing and orientation on the firm's organizational performance. **Journal of Business Ethics**, v. 88, n. 2, p. 263–286, 2009.

FRANK, A. G. et al. Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, n. January, p. 341–351, 2019.

GALL, M. et al. Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 156, n. September 2019, p. 104685, 2020.

GERRING, J. What Is a Case Study and What Is It Good for? **The American Political Science Review**, v. 98, n. 2, p. 1–10, 2013.

GERSHWIN, S. B. The future of manufacturing systems engineering. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 224–237, 2018.

GETMAN, R. R. et al. Machine Learning (ML) for Tracking Fashion Trends: Documenting the Frequency of the Baseball Cap on Social Media and the Runway. **Clothing and Textiles Research Journal**, p. 0887302X2093119, jun. 2020.

GIANNETTI, B. F. et al. Insights on the United Nations Sustainable Development Goals scope: Are they aligned with a 'strong' sustainable development? **Journal of Cleaner Production**, v. 252, p. 119574, abr. 2020.

GOKARN, S.; KUTHAMBALAYAN, T. S. Analysis of challenges inhibiting the reduction of waste in food supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 595–604, dez. 2017.

GOKARN, S.; KUTHAMBALAYAN, T. S. Creating sustainable fresh produce supply chains by managing uncertainties. **Journal of Cleaner Production**, v. 207, p. 908–919, 2019.

GOLI, A. et al. Hybrid artificial intelligence and robust optimization for a multi-objective product portfolio problem Case study: The dairy products industry. **Computers & Industrial Engineering**, v. 137, p. 106090, nov. 2019.

GÖLZER, P.; FRITZSCHE, A. Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice. **Production Planning & Control**, v. 28, n. 16, p. 1332–1343, dez. 2017.

GRATTON, C.; JONES, I. **Research Methods for Sports Studies: Second Edition**. [s.l: s.n.].

GRUŽAUSKAS, V.; GIMŽAUSKIENĖ, E.; NAVICKAS, V. Forecasting accuracy influence on logistics clusters activities: The case of the food industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 240, p. 118225, dez. 2019.

GUPTA, S. et al. Circular economy and big data analytics: A stakeholder perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, p. 466–474, jul. 2019.

GURNANI, M. et al. **Forecasting of sales by using fusion of Machine Learning techniques**. International Conference on Data Management, Analytics and Innovation (ICDMAI). **Anais...Pune**: 2017

GUSTAVO, J. U. et al. Green marketing in supermarkets: Conventional and digitized marketing alternatives to reduce waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 296, p. 126531, 2021.

GUTIERREZ, J. M. et al. Smart Waste Collection System Based on Location Intelligence. **Procedia Computer Science**, v. 61, p. 120–127, 2015.

HALLORAN, A. et al. Addressing food waste reduction in Denmark. **Food Policy**, v. 49, n. P1, p. 294–301, 2014.

HEBROK, M.; HEIDENSTRØM, N. Contextualising food waste prevention - Decisive moments within everyday practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 1435–1448, 2019.

HELMERT, J. R. et al. Have an eye on the buckled cucumber: An eye tracking study on visually suboptimal foods. **Food Quality and Preference**, v. 60, p. 40–47, set. 2017.

HIRSCHMAN, E. Humanistic inquiry in marketing research: Philosophy, method, and criteria. **Journal of Marketing Research**, v. 23, p. 237–249, 1986.

HOFENK, D. et al. How and When Retailers' Sustainability Efforts Translate into Positive Consumer Responses: The Interplay Between Personal and Social Factors. **Journal of Business Ethics**, v. 156, n. 2, p. 473–492, 2019.

HOLWEG, C.; TELLER, C.; KOTZAB, H. Unsaleable grocery products, their residual value and instore logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 46, n. 6/7, p. 634–658, jul. 2016.

HORVÁTH, D.; SZABÓ, R. Z. Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities? **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, p. 119–132, set. 2019.

ILAKOVAC, B. et al. Quantification and determination of household food waste and its relation to sociodemographic characteristics in Croatia. **Waste Management**, v. 102, p. 231–240, 2020.

IQBAL, R. et al. Big data analytics: Computational intelligence techniques and application areas. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 153, p. 119253, abr. 2020.

IVANOV, D. et al. Researchers' perspectives on Industry 4.0: multi-disciplinary analysis and opportunities for operations management. **International Journal of Production Research**, v. 0, n. 0, p. 1–24, 2020.

JABBOUR, C. J. C. et al. Unlocking the circular economy through new business models based on large-scale data: An integrative framework and research agenda. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, p. 546–552, jul. 2019.

JAGTAP, S. et al. Monitoring Potato Waste in Food Manufacturing Using Image Processing and Internet of Things Approach. **Sustainability**, v. 11, n. 11, p. 3173, jun. 2019.

JAGTAP, S.; RAHIMIFARD, S. The digitisation of food manufacturing to reduce waste – Case study of a ready meal factory. **Waste Management**, v. 87, p. 387–397, 2019.

JHA, S. K. et al. Renewable energy: Present research and future scope of Artificial Intelligence. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 77, n. April, p. 297–317, set. 2017.

KAMBLE, S.; GUNASEKARAN, A.; DHONE, N. C. Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. **International Journal of Production Research**, v. 58, n. 5, p. 1319–1337, 2020.

KAMP, B.; PARRY, G. Servitization and advanced business services as levers for competitiveness. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 11–16, 2017.

KATT, F.; MEIXNER, O. Food waste prevention behavior in the context of hedonic and utilitarian shopping value. **Journal of Cleaner Production**, v. 273, nov. 2020.

KHALID, R. U. R. U.; SEURING, S. Analyzing Base-of-the-Pyramid Research from a (Sustainable) Supply Chain Perspective. **Journal of Business Ethics**, v. 155, n. 3, p. 663–686, 2019.

KHALIL, M. et al. Hopefully that's not wasted! The role of hope for reducing food waste. **Journal of Business Research**, v. 147, n. March, p. 59–70, 2022.

KHAN, O. et al. Assessing the determinants of intentions and behaviors of organizations towards a circular economy for plastics. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 163, n. August, p. 105069, 2020.

KHAROLA, S. et al. Exploring the green waste management problem in food supply chains: A circular economy context. **Journal of Cleaner Production**, v. 351, n. March, p. 131355, 2022.

KIM, J. et al. Consumer perspectives on household food waste reduction campaigns. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, p. 118608, 2020.

KOPYTO, M. et al. Potentials of blockchain technology in supply chain management: Long-term judgments of an international expert panel. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 161, n. March 2019, p. 120330, 2020.

KRISHNAN, R. et al. Redesigning a food supply chain for environmental sustainability – An analysis of resource use and recovery. **Journal of Cleaner Production**, v. 242, p. 118374, 2020.

KUMAR, A. et al. Challenges in perishable food supply chains for sustainability management: A developing economy perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1809–1831, jul. 2020a.

KUMAR, A. et al. Challenges in perishable food supply chains for sustainability management: A developing economy perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1809–1831, jul. 2020b.

KUMAR, A.; SHANKAR, R.; ALJOHANI, N. R. A big data driven framework for demand-driven forecasting with effects of marketing-mix variables. **Industrial Marketing Management**, n. May, p. 1–15, jun. 2019.

KUSIAK, A. Smart manufacturing. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 508–517, 2018.

LEBERSORGER, S.; SCHNEIDER, F. Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. **Waste Management**, v. 34, n. 11, p. 1911–1919, nov. 2014.

LEE, K. C. L. Grocery shopping, food waste, and the retail landscape of cities: The case of Seoul. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 325–334, jan. 2018.

LIU, C. et al. Food waste in Bangkok: Current situation, trends and key challenges. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 157, n. January, p. 104779, 2020a.

LIU, Y. et al. How can smart technologies contribute to sustainable product lifecycle management? **Journal of Cleaner Production**, v. 249, p. 119423, mar. 2020b.

LOEBNITZ, N.; GRUNERT, K. G. The impact of abnormally shaped vegetables on consumers' risk perception. **Food Quality and Preference**, v. 63, p. 80–87, jan. 2018.

LOEBNITZ, N.; SCHUIITEMA, G.; GRUNERT, K. G. Who Buys Oddly Shaped Food and Why? Impacts of Food Shape Abnormality and Organic Labeling on Purchase Intentions. **Psychology & Marketing**, v. 32, n. 4, p. 408–421, abr. 2015.

LOU, Z. et al. The contribution of biowaste disposal to odor emission from landfills. <http://dx.doi.org/10.1080/10962247.2014.1002870>, 2015.

LOUIS, D.; LOMBART, C. Retailers' communication on ugly fruits and vegetables: What are consumers' perceptions? **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 41, p. 256–271, mar. 2018.

LU, H. P.; WENG, C. I. Smart manufacturing technology, market maturity

analysis and technology roadmap in the computer and electronic product manufacturing industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 133, n. September 2017, p. 85–94, 2018.

LUCHS, M. G. M. G.; KUMAR, M. “Yes, but this Other One Looks Better/Works Better”: How do Consumers Respond to Trade-offs Between Sustainability and Other Valued Attributes? **Journal of Business Ethics**, v. 140, n. 3, p. 567–584, 2017.

MAHESHWARI, S.; GAUTAM, P.; JAGGI, C. K. Role of Big Data Analytics in supply chain management: current trends and future perspectives. **International Journal of Production Research**, v. 0, n. 0, p. 1–26, 2020.

MAHTO, R. V.; BELOUSOVA, O.; AHLUWALIA, S. Abundance – A new window on how disruptive innovation occurs. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 155, n. July 2017, p. 119064, 2020.

MANAVALAN, E.; JAYAKRISHNA, K. Computers & Industrial Engineering A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4 . 0 requirements. v. 127, n. November 2017, p. 925–953, 2019.

MANDA, J. et al. Does cooperative membership increase and accelerate agricultural technology adoption? Empirical evidence from Zambia. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 158, p. 120160, set. 2020.

MANITA, R. et al. The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 150, n. August 2019, p. 119751, 2020.

MASOOD, T.; EGGER, J. Augmented reality in support of Industry 4 . 0 — Implementation challenges and success factors. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**, v. 58, n. March, p. 181–195, 2019.

MATTAR, L. et al. Attitudes and behaviors shaping household food waste generation: Lessons from Lebanon. **Journal of Cleaner Production**, v. 198, p. 1219–1223, 2018.

MATTHIAS, O. et al. Making sense of Big Data – can it transform operations management? **International Journal of Operations and Production Management**, v. 37, n. 1, p. 37–55, 2017.

MATTSSON, L.; WILLIAMS, H.; BERGHEL, J. Waste of fresh fruit and vegetables at retailers in Sweden – Measuring and calculation of mass, economic cost and climate impact. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 130, n. August 2017, p. 118–126, mar. 2018.

MCCARTHY, B.; KAPETANAKI, A. B.; WANG, P. Completing the food waste management loop: Is there market potential for value-added surplus products (VASP)? **Journal of Cleaner Production**, v. 256, maio 2020.

MELNYK, S. A.; FLYNN, B. B.; AWAYSHEH, A. The best of times and the worst of times: empirical operations and supply chain management research. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 164–192, 2018.

MENA, C.; ADENSO-DIAZ, B.; YURT, O. The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 648–658, 2011a.

MENA, C.; ADENSO-DIAZ, B.; YURT, O. The causes of food waste in the supplier–retailer interface: Evidences from the UK and Spain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 648–658, abr. 2011b.

METALLO, C. et al. Understanding business model in the Internet of Things industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, n. June 2017, p. 298–306, 2018.

MILES, M. B.; HUBERMAN, M. A; SALDANA, J. **Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook**. [s.l: s.n.].

MITHUN ALI, S. et al. Framework for evaluating risks in food supply chain: Implications in food wastage reduction. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 786–800, ago. 2019.

MONDÉJAR-JIMÉNEZ, J. A. et al. From the table to waste: An exploratory study on behaviour towards food waste of Spanish and Italian youths. **Journal of Cleaner Production**, v. 138, p. 8–18, 2016.

MORENO, J. Trading strategies modeling in Colombian power market using artificial intelligence techniques. **Energy Policy**, v. 37, n. 3, p. 836–843, 2009.

NÄRVÄNEN, E. et al. Creativity, aesthetics and ethics of food waste in social media campaigns. **Journal of Cleaner Production**, v. 195, p. 102–110, 2018.

NÄRVÄNEN, E.; MATTILA, M.; MESIRANTA, N. Institutional work in food waste reduction: Start-ups' role in moving towards a circular economy. **Industrial Marketing Management**, 2020.

NASIR, H. et al. **The Implementation of IoT Based Smart Refrigerator System**. 2018 2nd International Conference on Smart Sensors and Application (ICSSA). **Anais...IEEE**, jul. 2018

NEUBIG, C. M. et al. Action-related information trumps system information:

Influencing consumers' intention to reduce food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 261, p. 121126, jul. 2020.

NILASHI, M. et al. Measuring sustainability through ecological sustainability and human sustainability: A machine learning approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 240, p. 118162, 2019.

NUCAMENDI-GUILLÉN, S.; MORENO, M. A.; MENDOZA, A. A methodology for increasing revenue in fashion retail industry: A case study of a Mexican company. **International Journal of Retail and Distribution Management**, v. 46, n. 8, p. 726–743, 2018.

OSTERRIEDER, P.; BUDDE, L.; FRIEDLI, T. The smart factory as a key construct of industry 4.0: A systematic literature review. **International Journal of Production Economics**, v. 221, n. November 2017, p. 107476, 2020.

PAGOTTO, M.; HALOG, A. Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry: An Application of Input-Output Oriented Approaches for Analyzing Resource Efficiency and Competitiveness Potential. **Journal of Industrial Ecology**, v. 20, n. 5, p. 1176–1186, 2016.

PAINTER-MORLAND, M.; DEMUIJNCK, G.; ORNATI, S. Sustainable Development and Well-Being: A Philosophical Challenge. **Journal of Business Ethics**, v. 146, n. 2, p. 295–311, 2017.

PALINKAS, L. A. et al. Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. **Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research**, v. 42, n. 5, p. 533–544, set. 2015.

PANZONE, L. A.; LEMKE, F.; PETERSEN, H. L. Biases in consumers' assessment of environmental damage in food chains and how investments in reputation can help. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 111, p. 327–337, 2016.

PAPARGYROPOULOU, E. et al. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 76, p. 106–115, 2014.

PARIZEAU, K.; VON MASSOW, M.; MARTIN, R. Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. **Waste Management**, v. 35, p. 207–217, 2015.

PIRANI, S. I.; ARAFAT, H. A. Reduction of food waste generation in the

hospitality industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 132, p. 129–145, set. 2016.

POÇAS RIBEIRO, A. et al. Food waste in an alternative food network – A case-study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 149, n. November 2018, p. 210–219, out. 2019.

PONIS, S. T. et al. Household food waste in Greece: A questionnaire survey. **Journal of Cleaner Production**, v. 149, p. 1268–1277, 2017.

POORE, J.; NEMECEK, T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. **Science**, v. 360, n. 6392, p. 987–992, 2018.

PORAT, R. et al. Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: Quantifications, causes, and means of prevention. **Postharvest Biology and Technology**, v. 139, n. February, p. 135–149, 2018.

PRIORE, P. et al. Applying machine learning to the dynamic selection of replenishment policies in fast-changing supply chain environments. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 11, p. 3663–3677, 2019.

RAAK, N. et al. **Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain** *Waste Management* Elsevier Ltd, , mar. 2017.

RESE, A. et al. How augmented reality apps are accepted by consumers: A comparative analysis using scales and opinions. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 124, p. 306–319, 2017.

RICHTER, B.; BOKELMANN, W. Approaches of the German food industry for addressing the issue of food losses. **Waste Management**, v. 48, p. 423–429, 2016.

RICHTER, B.; BOKELMANN, W. The significance of avoiding household food waste – A means-end-chain approach. **Waste Management**, v. 74, p. 34–42, 2018.

RIDOUTT, B. G. et al. The water footprint of food waste: case study of fresh mango in Australia. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 16–17, p. 1714–1721, nov. 2010.

ROSS, S. M. S. M.; MILNE, G. R. G. R. Price? Quality? Or Sustainability? Segmenting by Disposition Toward Self-other Tradeoffs Predicts Consumers' Sustainable Decision-Making. **Journal of Business Ethics**, n. 0123456789, 2020.

SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. [s.l.] Sage, 2015.

SANTOS, S. F. DOS et al. Post-harvest losses of fruits and vegetables in supply centers in Salvador, Brazil: Analysis of determinants, volumes and reduction

strategies. **Waste Management**, v. 101, p. 161–170, 2020.

SAUNDERS, M.; HORNHILL, L.; LEWIS, P. *Research Methods for Business Students*. 2009.

SCHALTEGGER, S.; HÖRISCH, J. In Search of the Dominant Rationale in Sustainability Management: Legitimacy- or Profit-Seeking? **Journal of Business Ethics**, v. 145, n. 2, p. 259–276, 2017.

SCHANES, K.; DOBERNIG, K.; GÖZET, B. Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, p. 978–991, maio 2018.

SCHOLZ, K.; ERIKSSON, M.; STRID, I. Carbon footprint of supermarket food waste. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 94, n. 2015, p. 56–65, 2015.

SHAKEEL, J. et al. Anatomy of sustainable business model innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 261, p. 121201, 2020.

SHOUKOHYAR, S.; SEDDIGH, M. R. Uncovering the dark and bright sides of implementing collaborative forecasting throughout sustainable supply chains: An exploratory approach. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 158, set. 2020.

SIMCHI-LEVI, D.; WU, M. X. Powering retailers' digitization through analytics and automation. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 809–816, 2018.

SINHA, S.; TRIPATHI, P. Trends and challenges in valorisation of food waste in developing economies: A case study of India. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, v. 4, n. September, p. 100162, 2021.

SIVARAJAH, U. et al. Role of big data and social media analytics for business to business sustainability: A participatory web context. **Industrial Marketing Management**, v. 86, n. April, p. 1–17, abr. 2019.

SLORACH, P. C. et al. Environmental sustainability in the food-energy-water-health nexus: A new methodology and an application to food waste in a circular economy. **Waste Management**, v. 113, p. 359–368, jul. 2020.

SONG, M. et al. How would big data support societal development and environmental sustainability? Insights and practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 489–500, jan. 2017.

SONG, M.; FISHER, R.; KWOH, Y. Technological challenges of green innovation and sustainable resource management with large scale data.

Technological Forecasting and Social Change, v. 144, n. xxxx, p. 361–368, 2019.

SONG, S. Y. S. Y.; KIM, Y. K. Y.-K. Theory of Virtue Ethics: Do Consumers' Good Traits Predict Their Socially Responsible Consumption? **Journal of Business Ethics**, v. 152, n. 4, p. 1159–1175, 2018.

SOYSAL, M. et al. Modeling an Inventory Routing Problem for perishable products with environmental considerations and demand uncertainty. **International Journal of Production Economics**, v. 164, p. 118–133, 2015.

SPADA, A.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M. A. The influence of shelf life on food waste: A model-based approach by empirical market evidence. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 3410–3414, 2018.

STANGHERLIN, I. DO C.; DE BARCELLOS, M. D. Drivers and barriers to food waste reduction. **British Food Journal**, v. 120, n. 10, p. 2364–2387, out. 2018.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory**. Sage Publications. [s.l: s.n.].

SYAM, N.; SHARMA, A. Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. **Industrial Marketing Management**, v. 69, n. December 2017, p. 135–146, fev. 2018.

TAKANO, Y.; KAJIKAWA, Y. Extracting commercialization opportunities of the Internet of Things: Measuring text similarity between papers and patents. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 138, n. October 2016, p. 45–68, 2019.

TASHMAN, P. A Natural Resource Dependence Perspective of the Firm: How and Why Firms Manage Natural Resource Scarcity. **Business & Society**, p. 1–33, jan. 2020.

TEIGISEROVA, D. A.; HAMELIN, L.; THOMSEN, M. Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. **Science of the Total Environment**, v. 706, mar. 2020.

TELLER, C. et al. Retail store operations and food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 185, p. 981–997, jun. 2018.

THOMPSON, B. et al. The effect of date labels on willingness to consume dairy products: Implications for food waste reduction. **Waste Management**, v. 78, p. 124–134, ago. 2018.

TIRKOLAEI, E. B. et al. A novel hybrid method using fuzzy decision making

and multi-objective programming for sustainable-reliable supplier selection in two-echelon supply chain design. **Journal of Cleaner Production**, v. 250, p. 119517, 2020.

TOLLIN, K.; CHRISTENSEN, L. B. L. B. Sustainability Marketing Commitment: Empirical Insights About Its Drivers at the Corporate and Functional Level of Marketing. **Journal of Business Ethics**, v. 156, n. 4, p. 1165–1185, 2019.

TRENTO, L. R. et al. Industry-retail symbiosis: What we should know to reduce perishable processed food disposal for a wider circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 318, n. July, p. 128622, 2021.

TROMP, S.-O. et al. A systematic approach to preventing chilled-food waste at the retail outlet. **International Journal of Production Economics**, v. 182, n. May, p. 508–518, dez. 2016.

UNDP. **About the Sustainable Development Goals – United Nations Sustainable Development.**

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Food Waste Index Report 2021.** [s.l: s.n.].

VAN DER WERF, P.; SEABROOK, J. A.; GILLILAND, J. A. Food for thought: Comparing self-reported versus curbside measurements of household food wasting behavior and the predictive capacity of behavioral determinants. **Waste Management**, v. 101, p. 18–27, 2020.

VANAPALLI, K. R. et al. Optimized production of single-use plastic-Eucalyptus wood char composite for application in soil. **Journal of Cleaner Production**, v. 278, p. 123968, 2021.

VITORINO DE SOUZA MELARÉ, A. et al. Technologies and decision support systems to aid solid-waste management: a systematic review. **Waste Management**, v. 59, p. 567–584, jan. 2017.

VITTUARI, M. et al. Impacts and costs of embodied and nutritional energy of food waste in the US food system: Distribution and consumption (Part B). **Journal of Cleaner Production**, v. 252, p. 119857, 2020.

WAKEFIELD, A.; AXON, S. “I’m a bit of a waster”: Identifying the enablers of, and barriers to, sustainable food waste practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 275, dez. 2020.

WALLENDORF, M.; BELK, R. Assessing trustworthiness in naturalistic consumer research. **Interpretive Consumer Research**, p. 69–84, 1989.

WANG, C.; HU, Q. Knowledge sharing in supply chain networks: Effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance. **Technovation**, v. 94–95, n. September, p. 1–13, 2020.

WEN, Z. et al. Design, implementation, and evaluation of an Internet of Things (IoT) network system for restaurant food waste management. **Waste Management**, v. 73, p. 26–38, 2018.

WESANA, J. et al. Measuring food and nutritional losses through value stream mapping along the dairy value chain in Uganda. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 150, n. June, p. 104416, 2019.

WIENER, M.; GATTRINGER, R.; STREHL, F. Collaborative open foresight - A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 155, jun. 2020.

WILLERSINN, C. et al. Food loss reduction from an environmental, socio-economic and consumer perspective – The case of the Swiss potato market. **Waste Management**, v. 59, p. 451–464, jan. 2017.

WU, P.-J.; HUANG, P.-C. Business analytics for systematically investigating sustainable food supply chains. **Journal of Cleaner Production**, v. 203, p. 968–976, dez. 2018.

WUETHERICK, B. Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. **Canadian Journal of University Continuing Education**, v. 36, n. 2, 2010.

YANG, Z. et al. How does alliance-based government-university-industry foster cleantech innovation in a green innovation ecosystem? **Journal of Cleaner Production**, v. 283, p. 124559, 2021.

YETKIN ÖZBÜK, R. M.; COŞKUN, A. **Factors affecting food waste at the downstream entities of the supply chain: A critical review** *Journal of Cleaner Production* Elsevier Ltd, , jan. 2020.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods**. Thousand Oaks, CA, CA: Sage Publications, 2009.

YUE, B. et al. Impact of consumer environmental responsibility on green consumption behavior in China: The role of environmental concern and price sensitivity. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 5, p. 1–16, 2020.

ZAMEER, H.; SHAHBAZ, M.; VO, X. V. Reinforcing poverty alleviation efficiency through technological innovation, globalization, and financial development.

Technological Forecasting and Social Change, v. 161, n. May, p. 120326, 2020.

ZHAN, J. et al. Incorporating ecosystem services into agricultural management based on land use/cover change in Northeastern China. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, p. 401–411, jul. 2019.

ZHANG, A. et al. Barriers to smart waste management for a circular economy in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 240, p. 118198, 2019.

ZHANG, T.; QU, Y.; HE, G. Pricing Strategy for Green Products Based on Disparities in Energy Consumption. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. PP, p. 1–12, 2019.

ZHANG, Y. et al. A big data analytics architecture for cleaner manufacturing and maintenance processes of complex products. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 626–641, jan. 2017.

ZHU, L. Economic analysis of a traceability system for a two-level perishable food supply chain. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 5, p. 682, abr. 2017.

ZUPANCIC, D.; MULLNER, M. International key account management in manufacturing companies: An exploratory approach of situative differentiation. **Journal of Business-to-Business Marketing**, v. 15, n. 4, p. 455–475, 2008.

APÊNDICE A - PERGUNTAS FEITAS AOS FUNCIONÁRIOS DOS SUPERMERCADOS E DISTRIBUIDORES

Perguntas feitas aos funcionários dos supermercados:

Código	Perguntas
Causas de desperdício	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são as causas da deterioração dos alimentos em seu supermercado? • Como você identifica essas causas? • Por que essas causas ainda não foram mitigadas?
Possíveis mitigadores de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Como sua empresa tenta reduzir essa deterioração? • Como as operações internas podem ser melhoradas para reduzir a deterioração? • Como você poderia mitigar a deterioração relacionada às preferências de seus clientes?
Possibilidades de adoção de tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> • O que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar o desperdício em suas operações? • O que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar o desperdício em suas cadeias de suprimentos de produtos hortifrúti? • O que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar os resíduos de produtos hortifrúti gerados por seus clientes?

Perguntas feitas aos distribuidores:

Código	Perguntas
Causas de desperdício	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são as causas da deterioração dos alimentos nos supermercados que você abastece? • Como você identifica essas causas? • Por que essas causas ainda não foram mitigadas pelos gestores dos supermercados?
Possíveis mitigadores de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Como um distribuidor pode ajudar a reduzir o desperdício? • Como um distribuidor pode ajudar a melhorar as operações internas do supermercado? • Como um distribuidor poderia ajudar a reduzir o desperdício relacionado às preferências dos clientes do supermercado?
Possibilidades de adoção de tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> • O que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar o desperdício em suas operações? • que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar o desperdício dos distribuidores?

Código	Perguntas
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="608 282 1434 398">• O que você gostaria que a tecnologia fizesse para mitigar os resíduos de produtos hortifrúti gerados pelos clientes dos supermercados?