

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Sara Gomes dos Santos

**O impacto ambiental do desperdício e perda de alimentos no Brasil**

]

PORTO ALEGRE

2023

Sara Gomes dos Santos

## **O IMPACTO AMBIENTAL DO DESPERDÍCIO E PERDA DE ALIMENTOS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Letícia Sopeña Casarin

Porto Alegre

2023

#### Catálogo na Publicação

Santos, Sara Gomes dos O impacto ambiental do desperdício e perda de alimentos no Brasil / Sara Gomes dos Santos. -- 2023. 51 p.: 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) --

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Tecnologia em Alimentos, 2023.

Orientador(a): Letícia Sopeña Casarin.

1. Desperdício de alimentos. 2. Perda de alimentos. 3.

Insegurança alimentar. 4. Consumo consciente. 5. Impacto ambiental. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

**Sara Gomes dos Santos**

**Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Alimentos**

**Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre**

**O IMPACTO AMBIENTAL DO DESPERDÍCIO E PERDA DE ALIMENTOS NO BRASIL**

BANCA EXAMINADORA

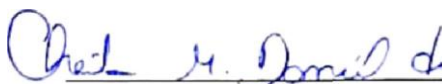


---

Prof.ª. Dr.ª. Leticia Sopeña Casarin

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Orientadora



Prof.ª. Dra. Cheila Minéia Daniel de Paula

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Examinadora



---

Prof.ª. Dra. Monica Concha Amin

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Examinadora

Data de aprovação:

Porto Alegre

29 de novembro de 2023

## RESUMO

No mundo ocorre a cada ano um aumento populacional de aproximadamente 83 milhões de pessoas. Esse aumento da população exige uma maior disponibilidade de água e alimentos, além de energia e saneamento básico. Junto a esse adensamento populacional, cresce o número de pessoas em situação de insegurança alimentar e fome. Ao mesmo tempo, apenas no Brasil, ocorre a perda e o desperdício de cerca de 35% de toda a produção anual de alimentos. Esses alimentos que são perdidos e/ou desperdiçados, além de serem suficientes para alimentar toda população que atualmente vive na fome, também causam grandes impactos no meio ambiente, levando por exemplo, ao aumento do aquecimento global e o uso intensivo de recursos naturais. Esse estudo teve como objetivo avaliar através de uma revisão narrativa da literatura disponível, as causas e os impactos ambientais da perda e desperdício de alimentos, bem como analisar alternativas para evitar e/ou reduzir esses problemas. O Brasil está entre os países que mais perdem e desperdiçam alimentos e entre as principais causas estão as deficiências e falta de investimento em tecnologia nos sistemas de produção, colheita, pós-colheita, transporte e embalagens, e a falta de conscientização da população. Algumas alternativas para evitar e/ou reduzir a perda e o desperdício de alimentos são o aumento dos investimentos em tecnologia, treinamento em boas práticas para o trabalhador rural e conscientização da sociedade através da disseminação de informação acerca do assunto.

**Palavras-chave:** Desperdício de alimentos. Perda de alimentos. Insegurança alimentar. Consumo consciente. Impacto ambiental.

## **ABSTRACT**

In the world, each year, the population increases by approximately 83 million people. This increase in population increasingly requires greater availability of water and food, as well as energy and basic sanitation. Along with this population density, the number of people in a situation of food insecurity and hunger grows. At the same time, only in Brazil, about 35% of annual food production is lost and wasted. These foods that are lost and/or wasted, in addition to being enough to feed the entire population currently living in hunger, also cause major impacts in the environment, leading, for example, to increased global warming and the intensive use of natural resources. This study aimed to evaluate, through a narrative review of available literature, the causes and environmental impacts caused by food loss and waste, as well as analyzing alternatives to avoid and/or reduce these problems. Brazil is among the countries that most lose and waste food and among the main causes are deficiencies and lack of investment in technology on production, harvesting, post-harvest, transportation and packaging systems, and the lack of awareness among the population. Some alternatives to avoid and/or reduce food loss and waste are increasing investments in technology, training in good practices for rural workers and raising awareness in society through the dissemination of information on the subject.

**Keywords:** Food waste. Food loss. Food insecurity. Conscient consumption. Environmental impact.

## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
3.1 Bases de dados	11
3.2 Análise de dados	<b>12</b>
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>13</b>
4.1 Perda e desperdício de alimentos	13
4.1.1 Causas das perdas de alimentos	15
4.1.2 Causas do desperdício de alimentos	17
4.2 Consequências do desperdício e perda de alimentos	18
4.2.1 Os impactos ambientais associados a PDA	20
4.3 Como reduzir a perda e o desperdício de alimentos	25
4.3.1 Histórico no País	25
4.3.2 Alternativas para evitar as perdas de alimentos	27
4.3.2 Alternativas para evitar o desperdício de alimentos	<b>33</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>42</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados publicados pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2023) a população mundial, no final de 2022, ultrapassou 8 bilhões de pessoas. Contudo, a cada ano, há um aumento na população mundial de aproximadamente 83 milhões de pessoas, de modo que, em 2030, estima-se que a população mundial esteja entre 8,4 e 8,6 bilhões de habitantes, e, em 2050, entre 9,4 e 10,2 bilhões. Esse aumento expressivo da população global demanda de cada vez mais água e alimento para a sobrevivência, além de energia e saneamento básico para a manutenção dos hábitos contemporâneos da sociedade (SANTOS, 2020).

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos, considerado o “celeiro do mundo” por ser o maior produtor e exportador de produtos como o açúcar, o café e o suco de laranja. Porém, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil desperdiça cerca de 35% de toda a produção anual de alimentos (FAO, 2015).

Para que seja possível contextualizar este tema, é necessário entender os conceitos de perdas e desperdício de alimentos (PDA), bem como as diferenças entre os dois. As perdas são aquelas oriundas de ineficiências da cadeia produtiva, ou seja, ocorrem durante a produção, a colheita, a pós-colheita e o processamento, devido a problemas como danos causados à estrutura do alimento, em etapas de armazenamento e/ou transporte, por exemplo. Já o desperdício tem como definição, o descarte de maneira intencional de alimentos ainda aptos para o consumo, jogados fora geralmente devido à aparência desagradável ou fora do padrão, sendo oriundo então, do comportamento das pessoas (FAO, 2013).

O desperdício e a perda de alimentos causam grandes impactos ambientais. Dentre eles podemos destacar a quantidade de resíduos gerados, onde, apenas no ano de 2014 no Rio Grande do Sul, foram gerados mais de 3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais, cerca de 1,9 toneladas correspondem à matéria orgânica, proveniente de fontes como o desperdício de alimentos (SANTOS, 2020). Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022), cerca de 45,3% dos resíduos sólidos urbanos correspondem à matéria orgânica.

Além dos impactos relacionados ao meio ambiente, o desperdício e as perdas de alimentos causam também impactos sociais, visto que esses alimentos poderiam ser distribuídos para a população em situação de fome e insegurança alimentar no Brasil. Embora o Brasil tenha saído do mapa da fome entre 2014 e 2015, o número de brasileiros vivendo em situação de fome cresceu aproximadamente 27,6% entre 2018 e 2020, provocando o retorno ao mapa da fome em 2022. Segundo o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil, dos 211,7 milhões de brasileiros(as), 116,8 milhões possuíam algum grau de insegurança alimentar e entre estes, 43,4 milhões não possuíam alimentos em quantidade suficiente e 19 milhões de brasileiros(as) enfrentavam a fome (PENSANN, 2022; FAO, 2023).

Diante deste cenário, faz-se necessária a inserção de medidas para o consumo de forma consciente e a distribuição igualitária de alimentos para toda a população. Para que ocorra a redução das perdas e desperdício de alimentos no país, algumas medidas e iniciativas têm sido propostas, como a necessidade de investimentos nos programas de produção sustentável, bem como assistência técnica e geração de conhecimento com o objetivo de instruir o trabalhador do campo e gerar boas práticas de gestão rural (RUVIARO, 2020). Além disso, faz-se de suma importância a conscientização do consumidor, para que ocorra uma mudança na cultura dos hábitos alimentares, fazendo com que a população perceba a dinâmica do desperdício e diminua o descarte de alimentos ainda próprios para consumo (FAO, 2019). Uma alternativa viável e já conhecida, ao desperdício e às perdas de alimentos, é o aproveitamento de frutas e hortaliças de maneira integral, ou seja, utilizando polpa, cascas, talos e folhas, para a fabricação de novos produtos, o que reduz a produção de lixo orgânico, beneficia a renda familiar e promove a segurança alimentar (RAMOS, 2009; SILVA, 2022). No entanto, apesar de algumas iniciativas e esforços, ainda há muito o que se compreender e fazer para de fato reduzir ou mitigar as perdas e o desperdício de alimentos no Brasil.

O objetivo deste trabalho, portanto, é estudar as causas e os impactos ambientais do desperdício e das perdas de alimentos no Brasil e analisar alternativas para evitar e/ou diminuir este problema.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar e discutir as principais causas e os impactos ambientais do desperdício e das perdas de alimentos no Brasil e avaliar alternativas para reduzi-los.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Compreender as principais causas do desperdício e da perda de alimentos;
- Estudar os impactos ambientais causados pelo desperdício e perda de alimentos;
- Analisar alternativas para evitar e/ou reduzir o desperdício e a perda de alimentos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho é uma revisão bibliográfica narrativa utilizando um modelo qualitativo sobre as causas e os impactos ambientais da perda e do desperdício de alimentos no Brasil, bem como a busca por alternativas para reduzir o problema.

#### 3.1 Bases de dados

A revisão bibliográfica narrativa foi realizada através da consulta em artigos científicos publicados nas bases de dados Scielo (*Scientific Electronic Library OnLine*), Bireme (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), *PubMed*, *Google Scholar*, *Cabi (Animal Health & Production Compendium)* e em publicações oficiais da Organização das Nações Unidas (ONU), da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do ano de 1993 até o ano de 2023.

Foram utilizados os descritores: “desperdício de alimentos”; “perda de alimentos”; “insegurança alimentar”; “consumo consciente”; “impacto ambiental”; “*food waste*”; “*food loss*”; “*food insecurity*”; “*conscient consumption*”; “*environmental impact*”; “desperdicio de alimentos”; “*pérdida de alimentos*”; “*inseguridad alimentaria*”; “consumo consciente”; “*impacto ambiental*” e o operador *Booleano “and”* para restringir a pesquisa.

Para a inclusão da referência foi feita a leitura prévia dos resumos ou da íntegra (de documentos) individualmente e foram selecionados aqueles que contemplavam o tema central do presente trabalho. Para seleção do conteúdo foi realizada uma leitura criteriosa dos artigos, documentos, sendo selecionados aqueles que contemplavam o assunto referido. Todos os tipos de delineamento metodológico foram aceitos, assim como fontes na língua portuguesa, espanhola e inglesa. Foram excluídos materiais não disponíveis na íntegra e repetidos. Após leitura e análise crítica dos artigos e documentos foram incluídas 69 produções em língua inglesa, espanhola e portuguesa.

### **3.2 Análise dos dados**

Após a coleta do material, as principais informações sobre a perda e desperdício de alimentos, suas causas, o impacto ambiental que causam e as medidas adotadas ou propostas para a solução e/ou redução destes problemas foram compiladas. Subsequentemente, foi realizada uma análise descritiva dos dados de forma organizada e crítica, à medida que se efetuou leitura aprofundada dos conteúdos, buscando esclarecimentos a respeito de diferentes aspectos relacionados ao tema, de forma a atender os objetivos do estudo.

## **4. REVISÃO DE LITERATURA**

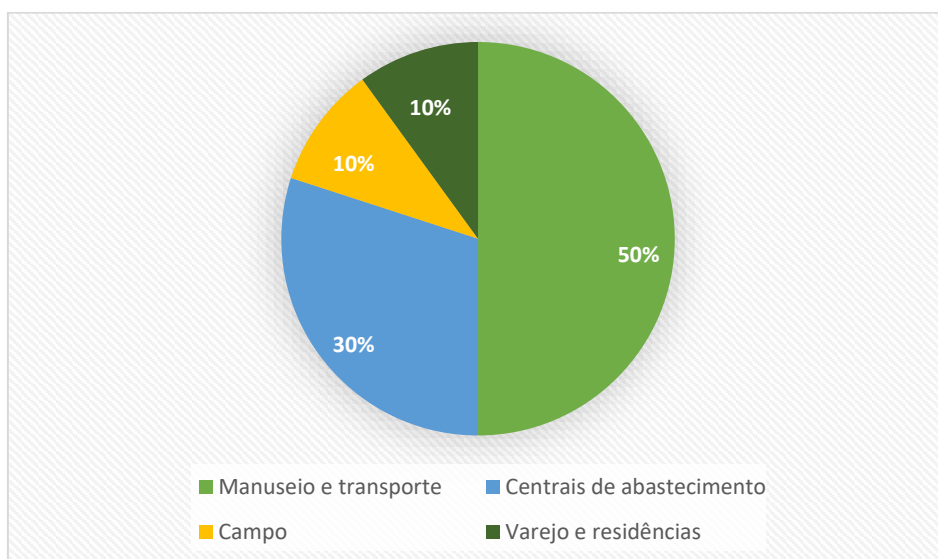
### **4.1 Perda e desperdício de alimentos**

De acordo com o terceiro boletim de Perdas e Desperdícios de Alimentos na América Latina e Caribe da FAO (2017), cerca de 127 milhões de toneladas de alimentos são perdidos ou desperdiçados, quantidade suficiente para alimentar aproximadamente 300 milhões de pessoas. No Brasil, ao mesmo tempo em que mais de 15% da população passa fome, 27 milhões de toneladas de alimentos são perdidos ou desperdiçados, uma média de 60 kg de alimentos desperdiçados por ano, per capita (PENSSAN, 2022; MINDMINERS - NESTLÉ, 2023).

Para que seja possível contextualizar este tema, é necessário entender os conceitos de perdas e desperdício de alimentos (PDA), bem como as diferenças entre os dois. As perdas são aquelas oriundas de ineficiências da cadeia produtiva, ou seja, ocorrem durante a produção, a colheita, a pós-colheita e o processamento, devido a problemas como danos causados à estrutura do alimento, em etapas de armazenamento e/ou transporte, por exemplo. Segundo o Índice de Perda de Alimentos da FAO, aproximadamente 14% dos alimentos desde a pós-colheita até chegar no varejo são perdidos mundialmente.

No Brasil, de acordo com dados da EMBRAPA (2016), metade dos alimentos são perdidos no manuseio e transporte, o restante é perdido e desperdiçado nas centrais de abastecimento, no campo, no varejo e nas residências, como pode ser evidenciado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Índice de perdas e desperdício de alimentos no Brasil em cada etapa da cadeia produtiva, segundo dados da EMBRAPA (2016).

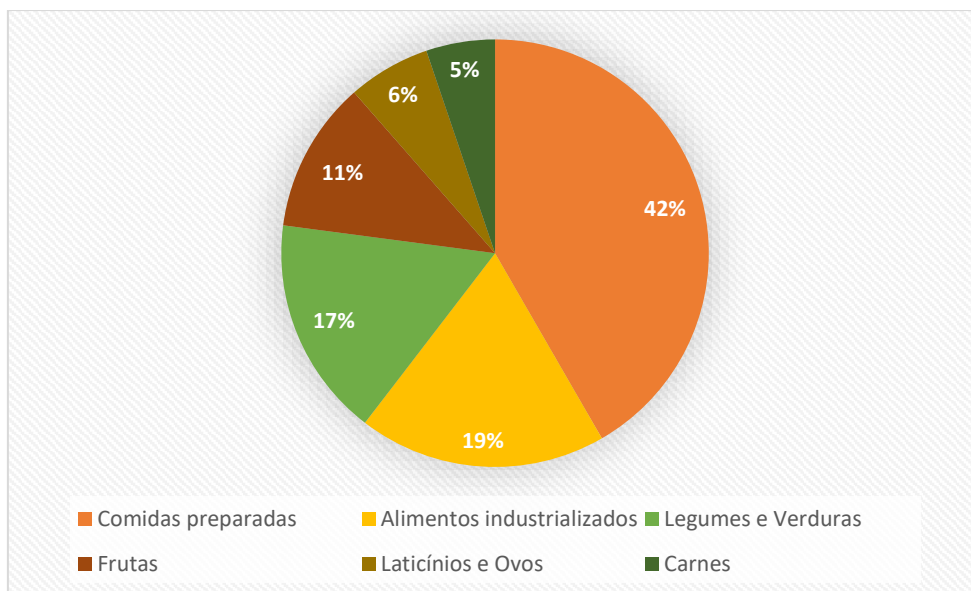


Fonte: Adaptado de Embrapa (2016).

O desperdício tem como definição, o descarte de maneira intencional de alimentos ainda aptos para o consumo, jogados fora geralmente devido à aparência desagradável ou fora do padrão, sendo oriundo então, do comportamento das pessoas (FAO, 2013). No Brasil, cerca de 61% do desperdício de alimentos ocorre nos agregados familiares, 26% nos serviços de alimentação e 13% no comércio e varejo (ONU, 2021). Entre os alimentos mais desperdiçados estão o arroz (22%), a carne bovina (20%), o feijão (16%) e o frango (15%) (PORPINO, 2018). Segundo levantamento realizado pela *MindMiners - Nestlé* (2023), nas residências as comidas preparadas são as mais descartadas, seguidas por outros alimentos, como demonstrado no Gráfico 2.

É importante ressaltar que as causas das PDA, ao longo da cadeia de produção e consumo de alimentos, variam de acordo com o local e suas condições específicas, como região do país, faixa etária, gênero e classe social do consumidor (SOUZA, 2021; MINDMINERS - NESTLÉ, 2023).

Gráfico 2 – Alimentos descartados nas residências dos brasileiros, segundo dados da pesquisa *MindMiners - Nestlé* (2023).



Fonte: Adaptado de *MindMiners - Nestlé* (2023)

#### 4.1.1 Causas das perdas de alimentos

Segundo Zaro (2018), por serem involuntárias, as perdas de alimentos são consideradas invisíveis para os agentes econômicos, pois são produtos que simplesmente não chegam ao local de venda, o que impossibilita a existência de uma metodologia comum para aplicar em todos os produtos, e resultando assim, na falta de estatísticas exatas e dados confiáveis sobre as mesmas.

As perdas de alimentos são predominantes em países em desenvolvimento e as causas estão relacionadas principalmente com problemas e deficiências nos sistemas de produção, colheita e pós-colheita, embalagem, logística, infraestrutura e marcos regulatórios e institucionais (CONAB, 2021).

No Brasil, algumas das principais causas apontadas para as perdas de alimentos são o manuseio inadequado no campo, a utilização de embalagens

inadequadas, a sobrecarga de veículos utilizados para distribuição, o toque excessivo nos produtos expostos aos consumidores e o excedente de produtos no varejo (SOUZA, 2021). Outros fatores como as rodovias brasileiras precárias e a velocidade no transporte dos alimentos também podem afetar e causar danos aos produtos perecíveis (PALHARES, 2018).

Entre os alimentos que mais são perdidos no Brasil durante a cadeia produtiva estão as frutas, legumes e vegetais (FLV) e os grãos. Os grãos têm perdas de cerca de 20% (PALHARES 2018), devido a problemas como a falta de capacidade de armazenagem nas fazendas, as deficiências nos sistemas de transporte, a falta de infraestrutura nos portos e na manutenção das estradas por parte da iniciativa pública (COSTABILE, 2017).

Já as FLV têm média de perdas de 30% e 35%, respectivamente, e estas podem ser divididas em duas etapas: produção e pós-colheita (FREIRE e SOARES, 2014; BUENO, 2019). Durante a etapa de produção de FLV, as perdas estão relacionadas com a falta de conhecimento das técnicas de plantio, erros ao preparar o solo, técnicas inadequadas de podas, irrigação e/ou adubação, além da falha ou falta no controle de pragas. Durante a etapa de pós-colheita, as perdas de FLV, ocorrem devido a diversos fatores, como a falta de equipe com conhecimento técnico adequado na colheita e na área de embalagem, condições climáticas inadequadas durante a colheita, sistema de armazenamento, transporte e embalagem inadequados, deficiências na infraestrutura de mercados atacadistas (como a falta de refrigeração) e infestação por vetores nos boxes de armazenamento (FREIRE e SOARES, 2014; LANA, 2018; PALHARES, 2018).

Na etapa de transporte podemos destacar como fatores de perda o uso de veículos antigos sem o sistema de suspensão necessário para amortecer os impactos, falta de armazenamento refrigerado, carregamento realizado no sol, não paletização dos alimentos, manuseio indevido misturando cargas de diferentes tipos, e a falta de conservação e manutenção das rodovias e estradas, que acabam aumentando os danos físicos nas FLV (FREIRE e SOARES, 2014).

Além desses fatores, podemos colocar como uma das importantes causas das perdas, a falta de exploração acerca da eficiência da logística das cadeias produtivas de alimentos por parte das políticas agrícolas, que acabam por

priorizar o aumento da produção, sem antes ponderar a oferta líquida de alimentos (BELIK *et al.*, 2012).

#### **4.1.2 Causas do desperdício de alimentos**

Segundo o relatório do Índice de Desperdício Alimentar de 2021, estima-se que o desperdício de alimentos por ano, no Brasil é de cerca de 931 milhões de toneladas, onde aproximadamente 570 milhões de toneladas provém dos agregados familiares e o restante dos estabelecimentos de varejo e dos serviços de alimentação (PNUA, 2021).

De acordo com Porpino *et al* (2018), citando dados da Embrapa e da Fundação Getúlio Vargas, as famílias no Brasil desperdiçam cerca de 353 gramas de comida por dia ou 128,8 kg por ano. Analisando per capita, o desperdício é de aproximadamente 114 gramas por dia, ou seja, um desperdício anual de 41,6 kg por pessoa. De acordo com a pesquisa, entre os alimentos mais desperdiçados estão o arroz, a carne bovina, o feijão e o frango, de modo que, a maior parte do descarte é proveniente do não aproveitamento das sobras das refeições.

Algumas das principais causas do desperdício de alimentos apontadas por diversos estudos são: o comportamento do consumidor, com altos padrões estéticos na hora da compra; grandes compras mensais por parte dos consumidores, que acabam não consumindo todos os alimentos estocados; preparações abundantes de refeições, onde as sobras geralmente são descartadas; comportamentos culturais, como a preferência por comer a comida fresca/recém feita ou a ideia de que é melhor sobrar do que faltar; falta de programas para a conscientização acerca do desperdício de alimentos; falta de organização nas cadeias de abastecimento; falhas nos contratos de venda entre produtores/agricultores e compradores, podendo resultar no desperdício das safras; e a falta de financiamento por parte do setor privado e público para garantir a melhoria dos serviços voltados para a redução do desperdício (PORPINO *et. al*, 2018; MOLTENE *et. al*, 2021; MINDMINERS - NESTLÉ, 2023).

Os alimentos são desperdiçados de diversas formas, entre elas estão os produtos frescos que estão fora do padrão considerado ideal, seja de acordo

com a forma, tamanho ou cor, onde são normalmente removidos da cadeia de abastecimento durante as operações de separação, e os alimentos que se aproximam da data de validade que são comumente descartados pelos varejistas e consumidores (SOUZA, 2021).

Outra causa do desperdício de alimentos é a falta de conhecimento e informações acerca de PANCs (plantas alimentícias não convencionais), que são espécies de plantas ou alguma parte delas (caules, cascas, ramas) que são consumíveis, mas não fazem parte de determinada cultura. Se aplica a expressão “não convencionais” às plantas nativas ou exóticas, cultivadas ou espontâneas, que geralmente não fazem parte da cadeia produtiva, e por essa razão, normalmente são desconhecidas. É comum também, plantas como a Ora-pro-nóbis, serem consideradas não convencionais em determinada região, mas fazerem parte da cultura de outro local (VALDIRENE *et al.*, 2020).

Diferente de narrativas mais antigas, é possível verificar que atualmente o desperdício de alimentos per capita é bastante semelhante em países de alto, médio-alto e médio-baixo rendimento, ou seja, a ação sobre o desperdício alimentar é igualmente relevante nos países desenvolvidos e nos em desenvolvimento (ONU, 2021).

Entretanto, de acordo com Zaro (2018), há um indicativo de que onde há mais fartura, há mais desperdício, pois os consumidores não têm a percepção de suas atitudes e o quanto elas influenciam no aumento do desperdício em seu país. Porém, é importante ressaltar que os países de baixo rendimento ainda não possuem dados suficientes para quantificar o desperdício alimentar (ONU, 2021).

## **4.2 Consequências do desperdício e perda de alimentos**

De acordo com a ONU (2017), estima-se que a população mundial aumente em aproximadamente 83 milhões de pessoas por ano, de modo que em 2030 esteja entre 8,4 e 8,6 bilhões de habitantes, e, em 2050, entre 9,4 e 10,2 bilhões. Esse aumento populacional requer de cada vez mais alimento e água para a sobrevivência, mas isso não significa que a produção de alimentos tenha que aumentar, pois com a redução das PDA é possível suprir essa

demanda, além de alimentar a atual população que vive em situação de fome no Brasil e no mundo (CAISAN, 2018; SANTOS, 2020; MARTINS, 2021).

A produção de alimentos envolve diretamente o uso intensivo de recursos naturais, portanto, a perda e o desperdício de alimentos estão acompanhados de diversos impactos sociais, ambientais e econômicos (SCHANES *et. al*, 2018). Ao realizar uma análise qualitativa, esses impactos se manifestam em três níveis: da sociedade mais geral (macro); da cadeia produtiva (meso), e no nível das famílias e dos indivíduos (micro). Em nível macro, são evidentes os impactos sociais decorrentes das PDA, pois com custos mais elevados, os preços dos alimentos tendem a subir, afetando a renda familiar diretamente. Em relação aos impactos ambientais, estes também são claros, pois através do aumento desnecessário da produção de alimentos, ocorre o uso excessivo dos recursos naturais, onde podemos citar a grande quantidade de água que é utilizada, visto que cerca de 70% do uso dos recursos hídricos do mundo é utilizado pela agricultura (ZARO, 2018; MOLTENE, 2021).

Além disso, outros diversos impactos são causados ao ambiente, como: o aumento do desmatamento; a perda dos ecossistemas naturais e da biodiversidade; as grandes emissões de dióxido de carbono e gás metano que resultam em mudanças climáticas no planeta; a acidificação terrestre que leva à redução e/ou eliminação de organismos necessários para manter o equilíbrio ecológico; o aumento do uso de fertilizantes, que tem como consequência, a eutrofização aquática, por exemplo, que é responsável pela diminuição dos níveis de oxigênio e com isso, a morte de diversos vegetais e animais; e o uso excessivo de agrotóxicos, que contaminam os ambientes naturais, gerando efeitos tóxicos e cujos resíduos remanescentes no próprio alimento podem trazer malefícios à saúde humana (GÖBEL *et al.*, 2015; HECK, 2021; MOLTENE, 2021).

Em relação ao desperdício de alimentos, especificamente, podemos destacar diversos impactos ambientais, econômicos e sociais, como: a grande geração de resíduos orgânicos; desperdício de recursos utilizados no cultivo e processamento dos alimentos, como energia e água; o uso desnecessário de produtos químicos agrícolas em alimentos que não chegam a ser consumidos; aumento do preço dos alimentos pelos restaurantes e pelo varejo; escassez de

alimentos em regiões mais pobres do Planeta, entre outros (CAISAN, 2018; SCHANES, 2018; ZARO, 2018; PNUA, 2021).

As PDA também causam impactos econômicos negativos, como o aumento dos preços de venda dos alimentos, diminuindo o acesso do consumidor aos produtos, além de diminuir os ganhos econômicos de quem atua na cadeia alimentar (BOCCHI, 2018).

Além disso, uma das principais consequências relacionadas com a PDA é o aumento da insegurança alimentar no país, visto que estes alimentos poderiam ser utilizados para beneficiar a população (BELIK, 2012).

Em 2020, com o cenário da Pandemia de Covid-19, a fome aumentou drasticamente, cerca de 30% da população mundial não teve alimentação adequada durante o ano todo. Até mesmo o Brasil, que tinha saído do mapa da fome em 2015, teve um aumento de aproximadamente 27,6% entre 2018 e 2020, segundo o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil (PENSSAN, 2021). Enquanto isso, de acordo com um Relatório lançado pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) em 2021, cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos foram desperdiçados em 2019, dentre eles 61% nas residências familiares, 26% nos serviços de alimentação e 13% no varejo (supermercados, comércio, mercearias) (ONU, 2021).

Portanto, é de suma importância a aplicação de mais pesquisas para que sejam analisados os danos ambientais, sociais e econômicos causados pela PDA, a fim de procurar mitigar e/ou solucionar esses problemas (ONU, 2021).

### **4.3 Os impactos ambientais associados à perda e ao desperdício de alimentos**

Para entender os impactos ambientais causados pelo desperdício e perda de alimentos, é necessário ressaltar que cada etapa de produção do alimento demanda recursos naturais, como terra, água e energia. Quanto mais tarde ocorre o desperdício ou a perda do alimento, maiores são os impactos ambientais resultantes. O desperdício e a perda de alimentos geram diversos

impactos ambientais relacionados à produção, como o uso intensivo e a poluição da terra e dos recursos hídricos, perda de biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa. Esses impactos prejudicam diretamente o desenvolvimento sustentável (PALHARES, 2018).

De acordo com a FAO (2015), *“embora seja difícil estimar os impactos sobre a biodiversidade em nível global, o desperdício de alimentos agrava indevidamente as externalidades negativas que a monocultura e a expansão da agricultura em áreas silvestres criam na perda de biodiversidade.”*

Por estes motivos, a redução do desperdício de alimentos está entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais foram criados em 2015 e fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU, essa, composta por 17 objetivos e 169 metas, que vão desde a erradicação da pobreza, à proteção ambiental. O ODS 12, Meta 12.3, tem como objetivo reduzir pela metade o desperdício global de alimentos e reduzir as perdas ao longo das cadeias de produção e abastecimento (PNUA, 2021). O ODS 12.3 é rastreado por meio do indicador 12.3.1(a), o Índice de Perda de Alimentos, que quantifica as perdas em toda a cadeia de abastecimento, sem incluir o varejo, e o indicador 12.3.1(b), o Índice de Desperdício Alimentar, que quantifica o desperdício dos consumidores, incluindo o varejo, e ao contrário do índice de perda, quantifica o desperdício de alimentos em sua totalidade (PNUA, 2021).

A produção de alimentos requer o uso de terras agrícolas, água e insumos como fertilizantes e pesticidas. Quando os alimentos são desperdiçados, esses recursos são utilizados de maneira ineficiente. Além disso, quando os resíduos alimentares são descartados em aterros sanitários, eles se decompõem e liberam gases de efeito estufa, como metano, que contribuem, tanto para a qualidade do ar, quanto para a degradação e esgotamento dos recursos do solo e das águas subterrâneas e superficiais (FAO, 2013; SANTOS, 2020).

As perdas pós-colheita acarretam enormes custos ambientais, incluindo a perda de energia, água, adubos, defensivos agrícolas e combustível utilizados nessa fase da produção, além dos custos com embalagens, transporte e armazenamento. O descarte de alimentos no ambiente ou em

aterros sanitários resulta na produção de gás metano, que possui um efeito estufa 23 vezes mais forte que o dióxido de carbono (PALHARES, 2018).

A avaliação da pegada ambiental do desperdício de alimentos é realizada considerando quatro componentes: pegada de carbono, pegada hídrica, impacto da ocupação/degradação do solo e potencial impacto na biodiversidade, segundo a FAO (2013). A pegada hídrica azul, relacionada ao consumo de recursos hídricos subterrâneos e de superfície devido ao desperdício de alimentos, é de aproximadamente 250 km<sup>3</sup>. Além disso, os alimentos produzidos, mas não consumidos, ocupam cerca de 1,4 bilhão de hectares de terra, aproximadamente 30% da área agrícola do mundo (FAO, 2013). Ainda de acordo com a FAO (2013), o desperdício de alimentos gera por ano uma pegada de carbono de cerca de 4,4 Gt (Giga toneladas) de CO<sub>2</sub>.

No contexto brasileiro, o desperdício de alimentos agrava os desafios existentes em relação ao desmatamento, à erosão do solo e à contaminação da água decorrentes das práticas agrícolas intensivas. O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, e o desperdício nesse setor, que chega a 20% do total produzido, implica a perda de recursos hídricos e a emissão de gases de efeito estufa, devido à pegada ambiental significativa da produção de carne (FAO, 2013; PORPINO, *et al.*, 2018; SANTOS, 2020; SILVA, 2022)

Embora o desperdício e a perda de carne sejam menores em comparação com alimentos como frutas, legumes e verduras em diversas regiões do mundo, eles ainda geram impactos ambientais significativos relacionados ao uso de terra, água, energia e fertilizantes (SILVA, 2022). A produção de carne bovina contribui para o desmatamento, a poluição das águas, a redução da biodiversidade e a ocupação de extensas áreas de terra. Além disso, é uma das principais fontes de emissões de gases de efeito estufa, gerando um impacto substancial no meio ambiente, especialmente em regiões de alta renda (que desperdiçam cerca de 67% da carne) e na América Latina (FAO, 2015; MORAES, 2018; ALDRIGHI, 2022; SILVA, 2022).

A pegada de carbono se refere à quantidade de gases de efeito estufa (GEEs) emitidos por um produto ao longo de seu ciclo de vida, expressa em quilogramas equivalentes de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e). O desperdício de alimentos possui uma pegada de carbono de aproximadamente 3,3 Gtoneladas (giga toneladas -

um milhão de toneladas) de CO<sub>2</sub>e. Se comparado aos 20 países que mais emitem GEEs, o desperdício ocuparia a terceira posição, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos da América (EUA) (FAO, 2015).

A grande quantidade de resíduos gerados é um dos principais problemas ambientais relacionados à PDA. Apenas no ano de 2014, segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul, foram geradas mais de três milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) no estado, entre eles, cerca de 1,9 toneladas correspondem à matéria orgânica oriunda, dentre outras fontes, também do desperdício e perda de alimentos (SANTOS, 2020). Já segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a principal fração de RSU no país é de matéria orgânica, correspondendo a 45,3% (PNRS, 2020).

Essa matéria orgânica quando degradada, forma gases do efeito estufa, intensificando assim, o aquecimento global. Além disso, os resíduos orgânicos em degradação nos aterros sanitários geram a formação de percolato, conhecido também como chorume, um líquido com alta carga poluidora, que quando não possui tratamento adequado, leva à contaminação do solo e da água, podendo atingir também, os lençóis freáticos (AZEVEDO *et al.*, 2015). Quando ocorre a contaminação de águas subterrâneas, não existe a possibilidade de autodepuração, ou seja, a redução da contaminação do local só ocorre pela diluição, podendo levar à inviabilização total dos poços freáticos na área do aterro ou lixão (DINIZ, 2016). Além disso, o descarte de alimentos em aterros sanitários atrai vetores de doenças e representa riscos ambientais e de saúde pública (FAO, 2015; SANTOS, 2020). Segundo a FAO (2014), em relação as formas para lidar com a PDA, é preferível inicialmente prevenir e reduzir, seguida de reaproveitar e reciclar, e por última opção, a recuperação e o descarte, como demonstrado na figura 1.

A deposição de resíduos em aterros sanitários é considerada a pior alternativa de descarte, e essa opção tem sido desencorajada através de regulamentos rigorosos em países desenvolvidos (KUMAR e SAMADDER, 2017). No Brasil, com o objetivo de acabar com o descarte inadequado de resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determinou o fim dos lixões e aterros até 2014, regra que foi estendida até agosto de 2022. Embora ainda haja cerca de 3 mil unidades pelo Brasil, prevê-se que até 2024

acabem os aterros e lixões, conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2020).

Figura 1 – Pirâmide do desperdício alimentar.



Fonte: FSSC 22000 (2023).

Além disso, o desmatamento associado à produção agrícola é uma das principais preocupações ambientais relacionadas ao desperdício de alimentos no Brasil. A expansão da agricultura muitas vezes requer a abertura de novas áreas de cultivo, o que resulta na derrubada de florestas e outros ecossistemas naturais (ASSUNÇÃO, 2013; FEARNESIDE, 2022).

No Brasil, a Amazônia é uma região particularmente afetada pelo desmatamento relacionado à produção agrícola, principalmente para a criação de pastagens destinadas à pecuária bovina. A abertura de áreas para a agricultura contribui para a perda de biodiversidade, destruição de habitats de

espécies nativas e interferência nos ciclos naturais dos ecossistemas (FEARNSIDE, 2022). O desmatamento na Amazônia também está associado a impactos significativos nas mudanças climáticas. As florestas tropicais desempenham um papel crucial na absorção de dióxido de carbono da atmosfera e na regulação do clima global. Quando são derrubadas, as árvores liberam o carbono armazenado na forma de dióxido de carbono, contribuindo para o aumento das emissões de gases de efeito estufa (MORANDI, 2016). Segundo o Relatório Fatos da Amazônia (SANTOS, 2022), em 2020, as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) atingiram 1,1 Gt de CO<sub>2</sub>e na Amazônia Legal (área que inclui todo o bioma Amazônia e parte do bioma Cerrado e Pantanal). Desse total, 0,9 Gt de CO<sub>2</sub>e emitidos estão relacionados principalmente ao desmatamento e às queimadas. Entre os anos 2000 e 2020, a área agrícola plantada na Amazônia Legal passou de 8,5 milhões de hectares para 23,4 milhões de ha (IBGE, 2022).

Além da Amazônia, outras regiões do Brasil também são afetadas pelo desmatamento associado à produção agrícola, como o Cerrado e a Mata Atlântica. O desmatamento compromete a diversidade biológica desses ecossistemas, levando à perda de espécies vegetais e animais únicas. É importante ressaltar que o desmatamento associado à produção agrícola não ocorre apenas pela expansão de áreas cultiváveis, mas também por práticas agrícolas inadequadas, como o uso excessivo de agrotóxicos e a falta de manejo sustentável do solo (LAPOLA, 2010; BRITO, 2012; NASCIMENTO, 2021).

Diante desses impactos ambientais alarmantes, é crucial adotar medidas efetivas para reduzir o desperdício e a perda de alimentos no Brasil e no mundo.

### **4.3 Alternativas para reduzir a perda e o desperdício de alimentos**

Segundo Moltene (2021), *“identificar formas de reduzir a perda e o desperdício de alimentos é empiricamente relevante por sua contribuição para a redução da fome, da insegurança alimentar e do uso excessivo de recursos*

*naturais*". Portanto, uma série de iniciativas vêm ocorrendo neste sentido, ao longo dos anos no mundo e no Brasil.

#### **4.3.1 Histórico no Brasil**

Na década de 1930, se inicia no Brasil, a preocupação com a segurança alimentar e a fome, mas apenas a partir da década de 1970, começa a se intensificar a preocupação em relação à redução das perdas de alimentos pós-colheita, principalmente devido ao processo de urbanização (QUEVEDO, 2021).

Entre as décadas de 80 e 90 foram desenvolvidos diversos debates acerca da segurança alimentar e nutricional (QUEVEDO, 2021). Em 1986 ocorreu a 1ª Conferência Nacional de Alimentação e Nutrição no Brasil, a partir de um desdobramento da VIII Conferência Nacional de Saúde, consagrando a alimentação como um direito (BURLANDY, 2009).

Em 1990 foi criada, por meio da Lei n.º 8.029, de 12 de abril de 1990, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a partir da fusão da Companhia de Financiamento da Produção (CFP), com a Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal) e a Companhia Brasileira de Armazenagem (Cibrazem). A CONAB tem como papel auxiliar o governo na tomada de decisões em relação à elaboração de políticas agrícolas, através de informações detalhadas e atualizadas sobre a produção agropecuária nacional (CONAB, 2017). Atualmente, de acordo com o Decreto n.º 11.401, de 23 de janeiro de 2023, a estatal está vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (CONAB, 2017). Sua ação contribui, de forma indireta, para a redução das perdas dada a sua influência na cadeia de produção, distribuição e armazenamento de alimentos.

Em 1993 foi lançado o Plano de Combate à Fome e a Miséria (PCFM), com o principal objetivo de “deflagrar um movimento nacional que possibilite a imediata adoção de providências indispensáveis para a erradicação da fome e da miséria” (IPEA, 1993). Nesse mesmo ano, ocorre a criação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA) e Ação da Cidadania contra a

Fome, a Miséria e pela Vida, com a campanha fundada por Herbert de Souza: “Quem tem fome tem pressa” (QUEVEDO, 2021).

No ano de 1999 foi aprovada a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), integrando os esforços do Brasil que, através de um conjunto de políticas públicas, “*propõe respeitar, proteger, promover e prover os direitos humanos à saúde e à alimentação*” (BRASIL, 2013).

Em 2003, através da Lei nº 10.836/2004, foi implantado o Programa Fome Zero, como mais uma política pública visando o direito da alimentação e a segurança alimentar à população (BRASIL, 2010).

Embora todas essas políticas citadas acima tenham como meta garantir o direito à segurança alimentar e nutricional no Brasil, o desperdício de alimentos prejudica diretamente esse alcance.

Assim, começam a fazer parte integral das estratégias governamentais a segurança alimentar e os problemas relacionados à produção de alimentos. Além disso, houve um aumento nos investimentos e a concessão de incentivos para a pesquisa com foco em agricultura nas instituições de pesquisa e universidades (HENZ, 2018).

Esses fatores criaram condições propícias para que fosse possível o crescimento das áreas das ciências agrárias e com isso, foi desenvolvida uma infraestrutura para a pesquisa e o ensino em relação a área de pós-colheita em instituições de pesquisa, como a Embrapa e as principais universidades brasileiras. Os institutos de pesquisa, as empresas privadas e as universidades também começaram a aumentar a demanda e a oferta para a atuação de profissionais especializados em pós-colheita e áreas afins (HENZ, 2018).

A partir desses esforços começaram a surgir os resultados por meio de publicações técnicas e científicas, com o objetivo de adaptar e desenvolver novas tecnologias visando a redução das perdas através do aumento da vida de prateleira de produtos agrícolas (HENZ, 2018). No final de 2017, foi lançada pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) a Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos

no Brasil, com o objetivo de coordenar ações direcionadas a prevenir e reduzir as perdas e o desperdício de alimentos no Brasil, por meio da gestão mais integrada e intersetorial de iniciativas do governo e da sociedade, de forma alinhada com a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional.

Segundo Cattaneo *et al.* (2020), houve um grande crescimento, durante a última década, nas pesquisas relacionadas com as perdas e o desperdício de alimentos, aumentando assim, a conscientização acerca do tema. Essas novas pesquisas têm possibilitado compreender as causas e impactos das PDA, bem como buscar soluções para sua redução.

#### **4.3.2 Alternativas para evitar ou reduzir as perdas de alimentos**

É importante frisar que não é eficaz aumentar a produção agrícola no país, sem antes investir para diminuir os índices de perdas de alimentos, visto que já se produz alimentos suficientes para alimentar toda a população (ZARO, 2018; ONU, 2021). Portanto, para que ocorra a redução das PDA, se faz necessário o desenvolvimento de um mecanismo capaz de medir estatisticamente, periodicamente e de maneira eficaz, o volume de PDA (ZARO, 2018). Além disso, é extremamente importante que se investigue, dentro da cadeia de distribuição, as etapas onde mais ocorrem, para que seja possível mitigar as PDA (ALLOTTE, 2022).

Ainda segundo Aliotte (2022), melhorando a logística da cadeia, é possível “aumentar o acesso ao produto em quantidade e qualidade, reduzir o custo para o consumidor, melhorar o lucro dos agricultores e contribuir para a promoção da segurança alimentar.”

Segundo a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional, através da Estratégia Intersetorial Para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos no Brasil, as principais ações necessárias são: “o fomento à realização de pesquisas que auxiliem na determinação das causas e possíveis soluções das perdas e dos desperdícios de alimentos no Brasil; o fomento à inovação tecnológica e às tecnologias sociais direcionadas à redução das PDA; o apoio a campanhas educativas, ações de comunicação e divulgação de boas práticas junto à população, visando prevenir o desperdício

de alimentos e a proposição de alterações nos marcos legais existentes no Brasil, além do suporte à sanção de dispositivos legais, de modo a aprimorar o seguimento da doação de alimentos” (CAISAN, 2017).

Quando os alimentos em questão são frutas, legumes e vegetais, sabe-se que após sua colheita, estes continuam seu processo de metabolismo, ou seja, respiram e liberam gases no ambiente, sendo extremamente necessário o cuidado pós-colheita e o conhecimento acerca dos seus níveis de perecibilidade, para que seja possível garantir, através do uso de embalagens e transporte eficientes, com temperatura e umidade adequadas, que o produto chegue ao consumidor com qualidade (SOUSA, 2019). Portanto, é de extrema importância que o transporte seja refrigerado para alimentos como FLV, além disso, os veículos devem possuir rastreabilidade (ALLOTTE, 2022). De acordo com a pesquisa realizada por Cuiñas *et al.* (2014), a aplicação da tecnologia de rede de sensores em empresas do setor de alimentos oferece a vantagem de garantir um fluxo contínuo de dados para todos os participantes da cadeia de suprimentos. Além disso, ela permite o monitoramento dos fatores críticos relacionados à conservação dos produtos e aprimora as informações relacionadas à rastreabilidade em toda a cadeia. Atualmente, empresas especializadas em soluções tecnológicas desempenham um papel fundamental na prestação de serviços voltados para o controle abrangente da rastreabilidade de cargas transportadas. Isso se traduz na capacidade de permitir o acompanhamento em tempo real, por meio de aplicativos específicos e acessíveis remotamente, para monitorar diversos aspectos, incluindo desvios da rota, tempo de parada nos locais de entrega, velocidade do veículo, temperatura do compartimento de carga, condição dos equipamentos, possíveis incidentes de roubo do veículo e, de forma crucial, a notificação imediata de recusa de produtos pelo cliente devido a problemas de qualidade. Além disso, essas tecnologias fornecem informações abrangentes sobre o status geral das entregas. A capacidade de rastrear com precisão e controlar vários parâmetros críticos durante o transporte é um fator crucial para preservar a qualidade dos alimentos e cumprir os requisitos regulatórios de segurança. Além disso, tais tecnologias têm o potencial de otimizar a eficiência operacional, proporcionando maior confiabilidade nas entregas e possibilitando ações em caso de problemas (SPAGNOL, *et al.* 2017).

Outro problema que leva às perdas de frutas, legumes e vegetais é a falta de critério em relação à capacidade de carga dos caminhões. É muito importante que esses critérios sejam estabelecidos, colocando um limite de carga por tipo de produto. Além disso, o transporte muitas vezes é realizado com veículos antigos, onde o sistema de suspensão não é eficiente para amortecer os impactos, em rodovias que se encontram em péssimas condições (FREIRE e SOARES, 2014; ALIOTTE, 2022).

Em estudo realizado por Sasaki, *et al.* (2021), através da análise do ciclo de vida, foi avaliada a influência da utilização de embalagens otimizadas, com baixo impacto ambiental, para a prevenção das perdas de alimentos (como as frutas) durante o transporte. Os dados levantados neste estudo podem ser utilizados para discutir o uso de embalagens ideais para cada alimento, que leve a baixos índices de perdas e danos ambientais.

Portanto, para evitar os danos físicos a estes alimentos, é necessário o estudo acerca de novos sistemas de embalagens, para que o transporte seja realizado visando o mínimo de perdas possível (SASAKI, *et al.*, 2021). Além disso, é fundamental que haja a conscientização e capacitação dos trabalhadores de toda a cadeia de produção, incluindo os responsáveis por abastecer os caminhões, bem como os motoristas e quem trabalha na recepção dos produtos (FREIRE e SOARES, 2014). Outro fator importante para a mitigação das perdas é a renovação e modernização das frotas de caminhões para se adequarem aos problemas enfrentados atualmente (ALIOTTE, 2022).

Em relação aos grãos, que têm perdas de aproximadamente 20% no Brasil, faz-se necessário inicialmente identificar onde ocorrem essas perdas e qual sua dimensão. É primordial que seja realizado o aumento da capacidade estática de armazenamento, pois o Brasil possui silos e armazéns para cerca de 72% da produção anual, quando a recomendação internacional é de 120%. Na safra de 2017/2018, por exemplo, a produção foi de cerca de 225 milhões de toneladas e a capacidade de armazenamento era de apenas 162 milhões de toneladas (FASSIO, *et al.*, 2018)

Visto que o armazenamento é um dos pontos principais na cadeia de produção de grãos, segundo a CONAB (2021), “sua disponibilidade,

localização, acesso aos modais<sup>1</sup>, estado de conservação e características operacionais são alguns dos fatores que podem garantir a funcionalidade logística do país e, ainda, reduzir a perda de grãos na etapa de pós-colheita.”

Além disso, segundo o cadastro da CONAB, a capacidade de armazenamento dos grãos nas fazendas é de apenas cerca de 15%, forçando os produtores a distribuírem a produção assim que é realizada a colheita, o que sobrecarrega as estruturas portuárias e viárias do Brasil. Nesse transporte também ocorrem altos índices de perdas, devido à má qualidade das estradas, que muitas vezes não possuem pavimentação. Portanto, necessita-se de ações mais efetivas por parte do governo e do setor privado, para que ocorra a melhoria na logística de distribuição dos grãos, incluindo pontos de interligação e conectividade entre as modalidades de transporte, bem como a melhoria das frotas de veículos e a sinalização nas entradas (FASSIO, *et al.*, 2018).

De acordo com Read, *et al.* (2020), os esforços para a redução das PDA devem visar os setores de processamento de alimentos, serviços de alimentação e o consumo doméstico. Segundo os autores, reduzir pela metade a PDA, nos serviços de alimentação, pode levar a reduzir a produção dos GEE e o uso de energia; na produção de alimentos, poderia reduzir o potencial de eutrofização e o uso de terras; e no consumo doméstico, evita o consumo e desperdício de água.

Segundo Ruviano, *et al.* (2020), para que seja possível avançar na redução de perdas de alimentos no Brasil, é de suma importância que haja mais investimentos em programas para a produção sustentável, assistência técnica e treinamento para que o conhecimento acerca das boas práticas seja difundido no meio rural.

Segundo Wang, *et al.* (2021), nos países em desenvolvimento, existem três barreiras principais no que diz respeito às estratégias de redução de perdas. Primeiramente, limitações de custo e energia dificultam a expansão, implantação e adoção de novas tecnologias. As soluções para essas limitações variam de acordo com as circunstâncias de cada local, seus níveis de infraestrutura, economia e recursos humanos, mas geralmente, soluções

---

<sup>1</sup>Modais de transporte são as formas utilizadas para o deslocamento dos produtos. No Brasil são utilizados os modais ferroviários, rodoviários, hidroviários, aéreos e dutoviários.

simples e de baixo custo em transporte, processamento e embalagem podem ser eficazes para reduzir as perdas. Em segundo lugar, destacam a falta de acompanhamento e suporte pós-treinamento nas áreas de colheita e pós-colheita, que podem levar os agricultores a abandonarem as práticas aprendidas quando ocorrem problemas como equipamentos quebrados e a falta de peças disponíveis. Além disso, é importante frisar que a desigualdade de gênero impede o acesso das mulheres aos treinamentos de boas práticas, e isso afeta diretamente os índices de perdas, pois as mulheres nas áreas rurais desempenham papel fundamental no manejo pós-colheita. Em terceiro lugar, estão os problemas relacionados à capacidade dos agricultores de utilizar as previsões meteorológicas e de mercado, mas também, os canais de entrega de informações que fornecem previsões imprecisas (WANG, *et al.* 2021).

Entre as novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas para melhorar o suprimento e reduzir a lacuna entre a demanda e a oferta de alimentos, está a nanotecnologia, que é uma das tecnologias promissoras que podem melhorar a produtividade agrícola por meio de nano fertilizantes, uso eficiente de herbicidas e pesticidas, regulação das características do solo, gerenciamento de águas residuais e detecção de patógenos (NEME, *et al.*, 2021).

Ainda segundo Neme, *et al.* (2021), a nanotecnologia traz benefícios para o processamento industrial de alimentos, como maior produção de alimentos com excelente valor de mercado, propriedades nutricionais e sensoriais elevadas, segurança aprimorada e melhor proteção antimicrobiana. Além disso, a nanotecnologia pode reduzir as perdas pós-colheita, aumentando a vida útil dos alimentos com o auxílio de nanopartículas. Porém, ainda são necessárias pesquisas acerca desta tecnologia e sobre os possíveis riscos relacionados à saúde e segurança em seu uso.

Os filmes antimicrobianos são uma alternativa tecnológica capaz de reduzir as perdas. Estes são utilizados para embalar alimentos e são produzidos a partir de sobras oriundas do processamento de alimentos ou alimentos desidratados, misturados a um nanomaterial utilizado para dar liga. A nanoemulsão é uma tecnologia desenvolvida com o objetivo de aumentar o tempo de vida de prateleira do alimento, evitando as perdas pós-colheita. A cera de carnaúba tem sido utilizada como base para o revestimento de mangas

no Peru. Esses filmes além de possibilitarem o aumento da vida útil dos alimentos, em cerca de 10 a 15 dias, podem substituir as embalagens plásticas, causando ainda menos danos ao meio ambiente (MAPA, 2022).

A irradiação é uma tecnologia na qual o alimento passa por um processo físico, onde o produto é submetido a doses controladas de radiação ionizante. Esse processo visa a redução dos patógenos e amplia a vida útil de diversos alimentos, como frutas, peixes, farinhas, especiarias e condimentos. Por ter um grande impacto na conservação de alimentos, esta tecnologia já tem ampla aceitação em diversos lugares, como os EUA, Japão e Holanda, mas ainda é pouco adotada no Brasil, embora já possua legislação e recursos tecnológicos para sua implementação. As normas para a utilização da irradiação estão descritas na Resolução RDC nº 21 da ANVISA, de 26 de janeiro de 2001, que estabelece normas para o controle do processo. Todo o alimento submetido à irradiação deve conter na embalagem: "ALIMENTO TRATADO POR PROCESSO DE IRRADIAÇÃO" (ANVISA, 2001; CHMIELEWSKI *et al.*, 2015; SILVA, 2018; MAPA, 2022).

Segundo o Boletim Legislativo nº 41 - Desperdício de Alimentos: questões socioambientais, econômicas e regulatórias, do Senado Federal (BRASIL, 2016), algumas das ações que podem ser desenvolvidas para reduzir as perdas de alimentos, são:

- Financiamento da prestação de serviços de assistência técnica e extensão rural, objetivando a adoção de inovações tecnológicas pelos produtores rurais que resultem na redução de perdas durante a produção, aumentando a produtividade;
- Melhorias na infraestrutura de transportes (rodovias, hidrovias e ferrovias), tais como vias duplicadas, mais largas e adequadamente pavimentadas, para minimizar perdas de grãos ou danos a produtos frágeis e reduzir o tempo de transporte;
- Melhorias nos sistemas de refrigeração de armazéns ou câmaras frias, sobretudo para produtos perecíveis;
- A coordenação adequada das cadeias de produção de alimentos pode permitir o planejamento ou prevenção da superoferta, por meio de contratos de fornecimento pelos produtores que prevejam qual quantidade deve ser ofertada;
- Padrões técnicos das características dos alimentos *in natura* como tamanho, forma, cor ou outros atributos estéticos, podem ser revistos pelos órgãos reguladores para evitar o descarte, uma vez que seja comprovado que consumidores podem ser incentivados a optar pela aquisição de produtos visualmente imperfeitos. Tal prática estimularia produtores rurais e atacadistas a enviarem para o varejo produtos *in natura* que de

outra forma, por não terem valor comercial, seriam deixados no campo ou descartados nas centrais de abastecimento.

É preciso manter e ampliar os esforços no fomento ao desenvolvimento de tecnologias novas, assim como a ampliação do uso das tecnologias já existentes, para que se reduzam as perdas entre a colheita, processamento e o consumo dos alimentos (MAPA, 2022).

#### **4.3.3 Alternativas para evitar o desperdício de alimentos**

Como já citado acima, um dos principais fatores que ocasionam o desperdício de alimentos são os hábitos culturais de consumo da população, que muitas vezes descarta alimentos próprios para o consumo por falta de informação ou faz compras excedentes que levam ao acúmulo de produtos que não chegam a ser consumidos (PORPINO et. al, 2018; MOLTENE et. al, 2021; SOUZA, 2021).

A partir dessa perspectiva, uma alternativa fundamental para evitar e reduzir o desperdício, é o uso de estratégias para conscientizar o consumidor, através de campanhas publicitárias nas redes sociais, jornais e no rádio, acerca do armazenamento correto dos produtos e como fazer planejamento de compras, por exemplo. A modificação nos sistemas de embalagem e rotulagem e a redução das porções em pratos servidos em restaurantes também são elementos que podem auxiliar na redução do desperdício de alimentos (MOLTENE, 2021).

Outra alternativa importante é o desenvolvimento de novas tecnologias e otimização das já existentes, como o aprimoramento das coletas de dados acerca do desperdício, para que seja possível elaborar um diagnóstico confiável e assim, aplicar medidas eficazes para sua redução (CAISAN, 2021; MOLTENE, 2021).

A redistribuição de alimentos para consumo humano através dos bancos de alimentos, é uma alternativa importante para reduzir o desperdício. Os Bancos de Alimentos representam uma estratégia de abastecimento e Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) destinada a mitigar a fome e a insegurança alimentar. Essas entidades operam por meio da coleta de doações

de alimentos que seriam descartados ao longo da cadeia produtiva. Podem ser de caráter público, administrados por entes subnacionais, ou privados, geridos por organizações da sociedade civil sem fins lucrativos. Seu objetivo principal é coordenar nas diversas etapas da produção, distribuição, comercialização, armazenamento e processamento de alimentos, recebendo doações que, apesar de não atenderem aos critérios de comercialização, mantêm sua qualidade nutricional e não representam riscos sanitários para o consumo humano (MDS, 2015; FUNDAÇÃO GAÚCHA DOS BANCOS SOCIAIS, 2021).

Além disso, os alimentos já desviados da cadeia de abastecimento podem ser utilizados para a produção de ração animal, geração de bioenergia e compostagem (MOLTENE, 2021; ZARO, 2021).

É importante também que existam políticas voltadas para a implementação de leis que promovam e facilitem as doações de alimentos, como a Lei nº 14.016, de 24 de junho de 2020, denominada “Lei de Doação de Alimentos”. De acordo com o artigo 1º desta Lei: *“os estabelecimentos dedicados à produção e ao fornecimento de alimentos, incluídos alimentos in natura, produtos industrializados e refeições prontas para o consumo, ficam autorizados a doar os excedentes não comercializados e ainda próprios para o consumo humano”* (BRASIL, 2020a). Os alimentos a serem doados devem seguir os seguintes critérios:

I - estar dentro do prazo de validade e nas condições de conservação especificadas pelo fabricante quando aplicáveis; II - não ter comprometidas sua integridade e a segurança sanitária, mesmo que haja danos à sua embalagem; III - ter mantidas suas propriedades nutricionais e a segurança sanitária, ainda que tenham sofrido dano parcial ou apresentem aspecto comercialmente indesejável (BRASIL, 2020a).

Outra iniciativa do Governo Federal que visa reduzir o desperdício de alimentos e apoiar a agricultura familiar é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Retomado recentemente pela Lei 14.628, de 2023, o PAA adquire produtos agrícolas de pequenos produtores e os distribui de forma gratuita para indivíduos que enfrentam dificuldades em obter alimentos adequados e para organizações que oferecem assistência ou serviços a essas pessoas, como, por exemplo, restaurantes populares e cozinhas comunitárias (BRASIL, 2023).

Além disso, oferecer incentivos fiscais para os varejistas que utilizam boas práticas e trabalham com a redução do descarte de alimentos, é uma

alternativa melhor que puni-lo financeiramente, visto que o desperdício também acarreta prejuízo financeiro para estes. Reduzindo o desperdício do varejista, ocorre também a redução do preço de venda dos produtos, aumentando a oferta e beneficiando os consumidores (ZARO, 2021).

Conforme dados fornecidos pela Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), é possível constatar que 43% do desperdício verificado nos estabelecimentos varejistas supermercadistas no Brasil, correspondendo a um montante financeiro estimado em R\$ 3 bilhões anuais, estão relacionadas à expiração dos prazos de validade dos produtos comercializados, entretanto, não existem informações disponíveis para precisar a proporção destes produtos que ainda apresentaria condições adequadas para o consumo seguro (FORC, 2023).

Por outro lado, a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA) sustenta a existência de alternativas que podem ser implementadas com o intuito de promover modificações nesse panorama, demandando, assim, uma discussão aprofundada a respeito do prazo de validade dos alimentos. Em alguns países como a Holanda, Alemanha, Reino Unido, Canadá e Portugal, foi adotado um novo modelo de prazo de validade, conhecido como *Best Before*. Nesses países os alimentos possuem duas datas no rótulo, a primeira, denominada "Melhor Antes" (*Best Before*) aponta o período durante o qual o alimento mantém seu desempenho ótimo, considerando os três principais critérios: segurança, composição e qualidade sensorial. Enquanto isso, a segunda data, chamada de "Válido Até" (*Use By*), leva em consideração exclusivamente o critério de segurança do alimento. Isso significa que, no intervalo entre as datas "Melhor Antes" e "Válido Até," o alimento permanecerá seguro para o consumo, mas sua qualidade sensorial e nutricional pode não ser mais a mesma. Tanto na Holanda como na Alemanha, observou-se uma diminuição nas taxas de desperdício e de resíduos, além de uma otimização dos fluxos de produtos nas redes de supermercados (FORC, 2023).

A Portaria nº 458, de 21 de julho de 2022, estabelece a dispensa da obrigatoriedade de indicar o prazo de validade em vegetais frescos embalados. Essa regulamentação alterou a Instrução Normativa nº 69 de 2018 e está em conformidade com a Resolução RDC nº 259 de 2002 da ANVISA e com a Resolução RDC nº 727 de 2022, que a substituiu, as quais já previam a não

exigência dessa informação. Anualmente, o Brasil registra o descarte de toneladas de frutas devido ao vencimento do prazo de validade, embora tais produtos ainda estejam em condições adequadas para o consumo. Segundo o Secretário de Defesa Agropecuária do MAPA, a desobrigação de indicação do prazo de validade nestes produtos desempenha um papel significativo na mitigação do desperdício de alimentos (MAPA, 2022).

De acordo com Wang, et. al. (2021), a prevenção da perda e desperdício de alimentos pode diminuir as emissões de gases do efeito estufa, que variam de 800 a 4400 kg de CO<sub>2</sub>e por tonelada de desperdício alimentar. Além disso, a alimentação animal e a compostagem podem ser utilizadas como estratégias para reduzir as emissões de GEE. A digestão anaeróbica, a incineração de resíduos e os aterros, além de também auxiliarem na redução das emissões de GEE, são capazes de mitigar as mudanças climáticas através da geração de energia.

Além de reduzir as emissões de GEE, ao utilizar a compostagem, é facilitada a retenção de água e troca do solo, além de ajudar no controle de patógenos nas plantas através de microrganismos benéficos. Ao longo prazo, esses benefícios podem auxiliar o solo a atingir o equilíbrio, possibilitando um aumento na produção de alimentos e melhorando a segurança alimentar (WANG, *et al.*, 2021).

Em um estudo de caso, realizado por Borges, *et.al.* (2019), foi avaliado o desperdício de alimentos no restaurante de uma universidade pública de um município do norte de Minas Gerais. Neste estudo, foi realizada a capacitação dos funcionários do restaurante e uma campanha de conscientização dos consumidores, e foi possível observar o impacto positivo tanto da capacitação, quanto da campanha, de modo que, o percentual de restos reduziu de 8,68 para 6,20% depois das ações realizadas. É possível observar em estudos como este, que a capacitação de funcionários e as campanhas de conscientização da população são boas estratégias para a redução do desperdício de alimentos.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de Manipulação (BPM) orientam o treinamento contínuo dos colaboradores, enfatizando a importância de evitar o desperdício e manipular os alimentos corretamente. Com uma equipe treinada, é possível controlar porções, manejar os alimentos

adequadamente e identificar prontamente aqueles próximos do vencimento. Ao implementar as BPF e BPM, não só se minimiza o desperdício, mas também se reduzem os gastos decorrentes do desperdício de alimentos. Essa prática contribui diretamente para diminuir o impacto ambiental, pois menos alimentos são descartados, implicando em um uso menor de recursos naturais na produção alimentar. Em resumo, as Boas Práticas de Fabricação e de Manipulação têm um papel fundamental na diminuição do desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição. Elas não apenas garantem a segurança e a qualidade dos alimentos, mas também promovem eficiência operacional, conscientização da equipe e redução de custos (STOCCO, 2020; SILVA, 2021).

A marca *Hellmann's*, líder de mercado na categoria de maionese pertencente à Unilever, estabeleceu parcerias estratégicas no Brasil para combater o desperdício de alimentos. Uma dessas parcerias envolve o aplicativo *Food To Save*, que conecta estabelecimentos parceiros que possuem excesso de produção de alimentos a consumidores interessados em reduzir o desperdício, permitindo o resgate de alimentos próximos do vencimento ou fora dos padrões estéticos para consumo imediato (FOOD INNOVATION, 2023). Além disso, a *Hellmann's*, também implementou o projeto "Unidos pela Comida". Esse projeto visa a transformação de alimentos que seriam desperdiçados, em refeições para pessoas em situação de vulnerabilidade social. Os produtos são doados por indústrias e varejos, recolhidos pela *Filantech Infineat*, que faz o transporte até o local de preparo das refeições, de onde em seguida são distribuídos para a população vulnerável. Lançada em 2021, esta ação voluntária de colaboradores da marca já redirecionou mais de mil toneladas de alimentos provenientes da indústria e do varejo, que seriam descartados, para a preparação de mais de 1,6 milhão de refeições destinadas à população em situação de vulnerabilidade alimentar (HELLMANN'S, 2022; FOOD INNOVATION, 2023).

O projeto "Fruta Imperfeita", uma iniciativa criada em São Paulo, em 2015, que visa a redução das perdas e desperdício de frutas e legumes considerados fora do padrão. Os alimentos são selecionados nas plantações dos pequenos produtores, e ao invés de serem descartados, esses produtos

são comprados e revendidos para a população através de planos de assinatura. Esse projeto ajuda o pequeno produtor, incentiva o consumo consciente e a redução da perda e desperdício de alimentos (FRUTA IMPERFEITA, 2018).

A Rede *Save Food Brazil* (2016), que nasceu a partir do Comitê Nacional para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos, com apoio da FAO, é outra iniciativa importante no combate ao desperdício. Ela está alinhada à *Save Food*, uma iniciativa global, e atua em três áreas estratégicas: a comunicação, a tecnologia e a governança (EMBRAPA, 2016). A *Save Food*, tem como principal objetivo estimular a colaboração, a sinergia e a comunicação eficaz entre diversos grupos e corporações no Brasil. Seu foco central é promover a redução das perdas e do desperdício de alimentos no país, uma questão de extrema importância devido às suas implicações em termos de segurança alimentar, sustentabilidade e impactos econômicos. Seus objetivos estratégicos englobam a criação de uma rede de especialistas, a facilitação da comunicação entre diferentes setores, a manutenção da atualização dessa rede e a sensibilização da sociedade sobre a importância desse desafio, visando uma abordagem abrangente e eficaz para a questão do desperdício de alimentos (SAVE FOOD BRASIL, 2018).

A EMBRAPA em parceria com a WWF-Brasil (*World Wide Fund For Nature* – Fundo Mundial para a Natureza) e a FAO, em 2016 lançou a campanha #SemDesperdício, que tem como objetivo a conscientização dos produtores rurais e dos consumidores em relação ao desperdício, visando mudar os hábitos de consumo da população.

No entanto, não foram encontradas informações atuais acerca das iniciativas “Fruta Imperfeita”, “Rede Save Food Brazil” e “#SemDesperdício”.

Em 2018 foi lançada pelo Governo Federal brasileiro, a Semana Nacional de Conscientização da Perda e Desperdício de Alimentos, visando também a conscientização da população acerca da importância do combate ao desperdício de alimentos. Esta foi realizada pela primeira vez em novembro de 2018, pelo Ministério do Meio Ambiente e não teve continuidade desde então. Atualmente, no dia 29 de setembro, é celebrado o Dia Internacional de Conscientização sobre Perda e Desperdício de Alimentos, criado pela ONU.

No Rio Grande do Sul, com o intuito de promover a doação segura de excedentes de alimentos, abrangendo produtos industrializados, processados e *in natura*, a Secretaria da Fazenda do Estado, em colaboração com as Secretarias da Saúde e de Assistência Social, publicou o Decreto Estadual 57.180/2023, datado de 10 de setembro, que estabelece regulamentos sobre o tema e seus aspectos tributários. Essa publicação foi o tema do evento intitulado "Doação de Excedentes de Alimentos: Legalidade e Isenção de ICMS", organizado pelo Ministério Público Estadual (MP). A reunião, realizada no dia 16 de setembro de 2023, nas instalações do MP em Porto Alegre, abordou tópicos relacionados à segurança alimentar, responsabilidade civil, atuação da vigilância sanitária e considerações tributárias associadas a essa temática (SEFAZ, 2023). Esta recente iniciativa demonstra a importância do tema e a necessidade de tomada de ações por parte dos diferentes atores envolvidos.

Segundo o Boletim Legislativo nº41, Desperdício de alimentos: questões socioambientais, econômicas e regulatórias, do Senado Federal (BRASIL, 2016), algumas das ações que podem ser desenvolvidas para reduzir o desperdício, são:

- O governo pode dar incentivos creditícios a produtores rurais, indústrias processadoras de alimentos, varejistas e bares e restaurantes, para que distribuam alimentos não comercializados à população carente, em vez de descartá-los. Tal distribuição tem um custo operacional e logístico que não pode ser imputado somente ao agente econômico. A redução de barreiras à redistribuição de alimentos é crítica para proteger os doadores de processos judiciais em casos de doação por boa fé;
- Taxação do descarte de alimentos (em condições de consumo) em lixões ou aterros sanitários é outra medida que pode incentivar as empresas a promoverem sua adequada redistribuição;
- Os formuladores de políticas públicas podem incentivar a transferência de alimentos que seriam descartados em lixões para o consumo de criações de animais.

Uma importante demonstração da relevância deste tema é a inclusão de um capítulo sobre PDA na versão 6 da FSSC 22000, publicada em abril de 2023. A FSSC 22000 é uma norma de segurança de alimentos referenciada pela *Global Food Safety Initiative* e baseada na norma ISO 22000 para sistemas de gestão da segurança de alimentos. A FSSC 22000 visa garantir a

segurança dos alimentos desde a produção até o consumo, abrangendo todas as etapas da cadeia alimentar. A nova versão da Norma teve atualizações significativas, algumas delas conectadas aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (FSSC 22000, 2023). De acordo com a FSSC 22000, de 2023, neste novo capítulo acerca da PDA, são exigidos requisitos como:

- A estratégia da organização para reduzir a perda e o desperdício de alimentos na cadeia de abastecimento relacionada deve ser descrita por meio de uma política e objetivos documentados;
- Os alimentos fornecidos a organizações sem fins lucrativos, funcionários e outras organizações devem ser seguros. Isso deve ser controlado e os produtos manuseados de acordo;
- Os produtos destinados à alimentação animal não devem ser contaminados.

A FSSC 22000 desempenha um papel essencial na padronização e certificação de sistemas de gestão de segurança de alimentos. Ela promove a segurança e a qualidade dos alimentos, ajuda a garantir a conformidade regulatória e melhora a transparência e a confiança dos consumidores em relação aos produtos alimentícios. As atualizações na versão 6 da norma refletem um compromisso com a sustentabilidade e a proteção dos dados relacionados aos alimentos, alinhando-se aos objetivos globais de desenvolvimento sustentável (FSSC 22000, 2023).

Diversas são as alternativas que podem ser utilizadas para evitar ou ao menos reduzir o desperdício de alimentos, entre elas destacam-se a redistribuição de alimentos, através dos bancos de alimentos, a conscientização da população através de campanhas publicitárias e o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias capazes de quantificar o desperdício de maneira confiável, possibilitando assim, aplicar medidas eficazes para sua redução.

O quadro abaixo fornece uma visão geral das causas comuns das perdas e desperdícios de diferentes tipos de alimentos e ações que podem ser tomadas para reduzi-los.

Quadro 1 - Principais alimentos perdidos e desperdiçados no Brasil, as causas das PDA e ações que podem ser realizadas para reduzi-la.

Tipo de Alimento	Causas das Perdas e Desperdício dos Alimentos	Ações para Reduzir as Perdas e Desperdício dos Alimentos
<b>Frutas e Vegetais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de produção;</li> <li>• Danos físicos durante a colheita e transporte;</li> <li>• Falha no controle de pragas;</li> <li>• Falta de conhecimento de técnicas de plantio;</li> <li>• Condições climáticas inadequadas durante a colheita;</li> <li>• Sistemas de armazenamento inadequados;</li> <li>• Embalagens inadequadas;</li> <li>• Deficiências na infraestrutura de mercados atacadistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar o planejamento da colheita;</li> <li>• Implementar práticas de colheita e transporte cuidadosas;</li> <li>• Educar consumidores sobre o armazenamento adequado;</li> <li>• Uso de embalagens eficientes;</li> <li>• Capacitação dos trabalhadores rurais;</li> <li>• Uso de tecnologias como a irradiação e a nanotecnologia.</li> </ul>
<b>Carnes, peixes e produtos lácteos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data de validade curta;</li> <li>• Armazenamento inadequado;</li> <li>• Excesso de compra;</li> <li>• Sobras em restaurantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aperfeiçoar sistemas de gerenciamento da cadeia de frio e logística;</li> <li>• Reduzir compras em excesso e planejar melhor as porções em restaurantes e residências;</li> <li>• Educar consumidores sobre consumo responsável;</li> <li>• Melhorar práticas de armazenamento e controle de estoque.</li> </ul>
<b>Alimentos Prontos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção em excesso;</li> <li>• Desperdício em buffets;</li> <li>• Restos de refeições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otimizar a produção de alimentos prontos e evitar produção em excesso;</li> <li>• Adotar estratégias seguras para reaproveitar sobras das refeições;</li> <li>• Doações para bancos de alimentos.</li> </ul>
<b>Grãos e Cereais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estoque excessivo.</li> <li>• Deficiência no sistema de embalagem;</li> <li>• Deficiência no sistema de transporte;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciar estoque de forma eficaz;</li> <li>• Usar técnicas de armazenamento adequadas;</li> <li>• Melhoria das frotas dos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de capacidade de armazenagem nas fazendas;</li><li>• Falta de infraestrutura nos portos;</li><li>• Falta de manutenção nas estradas.</li></ul>	<p>veículos de transporte;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Investimento do governo e do setor privado para melhoria no sistema de distribuição.</li></ul>
--	--	---

Fonte: Autoria própria (2023).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É possível concluir que entre as causas da perda de alimentos no Brasil, que ocorre principalmente nas etapas de manuseio e transporte, destacam-se os problemas e deficiências nos sistemas de produção, colheita e pós-colheita, embalagem, logística, infraestrutura e marcos regulatórios e institucionais. Em relação ao desperdício, mais da metade provém das residências familiares, e suas principais causas são os produtos considerados fora do padrão ideal de acordo com a forma, tamanho ou cor; alimentos próximos do prazo de validade descartados tanto pelos consumidores, quanto pelos varejistas; o não aproveitamento de sobras das refeições e o excedente de alimentos comprados e não consumidos.

A PDA tem como consequências impactos no meio ambiente, na sociedade e na economia. Dentre os principais estão a má distribuição de alimentos para pessoas em situação de fome e subnutrição, e a geração de resíduos sólidos que levam a poluição e o aumento do aquecimento global.

O desperdício e a perda de alimentos representam um desafio complexo, mas ao mesmo tempo uma oportunidade de mudança significativa em nosso sistema alimentar. Iniciativas importantes para o combate ao desperdício são aquelas voltadas para a educação básica, ensinando desde a infância noções de consumo consciente.

A garantia da produção de alimentos e a segurança alimentar, reduzindo perdas e desperdícios, está diretamente ligada à pesquisa e à educação, para as quais devem se empenhar tanto o Estado como o agronegócio, a indústria, o setor de transporte, o comércio e a sociedade como um todo.

Ainda são necessárias mais pesquisas para que seja possível quantificar o desperdício e a perda de alimentos, e seus impactos, além de mais investimentos em tecnologia, treinamento em boas práticas e conscientização da sociedade através da disseminação de informação acerca do assunto, fortalecendo a conscientização pública e fomentando práticas sustentáveis em toda a cadeia alimentar.

## REFERÊNCIAS

1. ALDRIGHI, T. P. - **As externalidades ambientais negativas da produção de carne bovina no Brasil**. Florianópolis - SC, Brasil, 2022.
2. Aliotte, J. T. B.; Filassi, M.; Oliveira, A. L. R. **Caracterização da logística de distribuição de frutas, legumes e verduras na Central de Abastecimento de Campinas/SP**. Rev. Econ. Sociol. Rural 60 (spe). 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/WpXd3wBYLSwVhwmCSvjYsmJ/>>. Acesso em: julho de 2022.
3. Assunção, J., Gandour, C., Rocha, R., & Rocha, R. **Como DETER o Desmatamento na Amazônia? O Impacto da Mudança na Política de Comando e Controle**. Climate Policy Initiative. 2013.
4. Azevedo, P. B. *et al.* **Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 10(1), 20-34. doi: 10.18378/rvads.v10i1.3294. 2015.
5. Belik, W. B., Cunha, A. R. A. A., & Costa, L. A. **Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil**. *Planejamento e Políticas Públicas*, (38). 2012.
6. Borges, M. P., *et al.* **Impacto de uma campanha para redução de desperdício de alimentos em um restaurante universitário**. Montes Claros (MG), Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/sYcfbXPXyvwRHY8XK3RzZDS/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em:
7. BRASIL. BOLETIM LEGISLATIVO Nº 41, DE 2016. **DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS, ECONÔMICAS E REGULATÓRIAS**. Senado Federal, Brasil, 2016. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/517763/boletim\\_41\\_MarcusPeixoto\\_HenriqueSallesPinto.pdf?sequence](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/517763/boletim_41_MarcusPeixoto_HenriqueSallesPinto.pdf?sequence)>. Acesso em: 6 out. 2023.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_alimentacao\\_nutricao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2021.

9. BRASIL. **Lei nº 14.016, de 23 de junho de 2020. Dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes de alimentos para o consumo humano.** Diário Oficial da União, Edição: 119, Seção: 1, p. 2, 24 jun. 2020 a.
10. BRASIL. **Lei nº 14.628 de 20 de julho de 2023.** Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1-2. Disponível em: <<https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2023-07-20;14628>>. Acesso em: 20 out. 2023.
11. Brito, Francisco. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas.** 2. ed. rev. – Florianópolis, Ed. da UFSC, 2012.
12. BUENO, P. H. **Panorama geral das perdas e desperdício de alimentos e soluções para o acesso à alimentação.** Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26604/4/PanoramaGeralPerdas.pdf>. Acesso em:
13. CHMIELEWSKI, A. G.; HAJI-SAIED, M.; AHMED, S. **Progress in radiation processing of polymers. Nuclear Instruments and Methods in Physics.** Research B, v. 236, p. 44-54, 2015.
14. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perdas em transporte e armazenagem de grãos: panorama atual e perspectivas.** Brasília, DF: Conab, 2021. 197 p.
15. Fassio, D. M. R., *et al.* **Perdas e desperdício de alimentos: estratégias para redução.** Relator Evair Vieira de Melo; consultores legislativos: Rodrigo Dolabella (coordenador), Marcus Peixoto, Alberto Pinheiro. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018. – (Série cadernos de trabalhos e debates; n. 3 e-book).
16. DINIZ, L. C. C. - **Avaliação do impacto do chorume produzido pelo aterro sanitário da cidade de Ponta Grossa na qualidade das águas da bacia do Rio Cará-cará** - Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, 2016.
17. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Lançamento da Rede Save Food Brasil marca mobilização contra desperdícios de alimentos.** 2016. Disponível em: <[Lançamento da Rede Save Food Brasil marca mobilização contra desperdícios de alimentos - Portal Embrapa](#)>.
18. **Estratégia Intersectorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil** - Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional Brasília, abril de 2018.

19. Fearnside, P.M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências.** p. 7-19. In: Fearnside, P.M. (ed.) *Destruição e Conservação da Floresta Amazônica.* Editora do INPA, Manaus, Amazonas. 356 p. 2022.
20. FAO. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe.** 2017. Disponível em: <<https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 15 mar. 2023.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. **Food wastage footprint & climate change.** 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2021.
22. Fome Zero: Uma História Brasileira. Organizadora: Adriana Veiga Aranha – Brasília, DF: Ministério do 288 p.; 26 cm. ISBN 978-85-60700-43-1 1. Desenvolvimento social, Brasil. 2. Políticas públicas, Brasil. 3. Fome Zero, Brasil. 4. Combate à fome, Brasil. CDU 364(81) Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Assessoria Fome Zero, v.2, 2010. Disponível em: <<https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Fome%20Zero%20Vol2.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2023.
23. FoRC – Centro de Pesquisa em Alimentos. **Critérios de prazo de validade dos alimentos podem ser alterados sem risco ao consumidor.** 2023. Disponível em: <<https://alimentossemmitos.com.br/criterios-de-prazo-de-validade-dos-alimentos-podem-ser-alterados-sem-risco-ao-consumidor>>. Acesso em: 20 out. 2023.
24. Food Innovation. **53% dos brasileiros descartam comida por estética e empresas se mobilizam.** 2023. Disponível em: <<https://foodinnovation.com.br/53-dos-brasileiros-descartam-comida-por-estetica-e-empresas-se-mobilizam/>>. Acesso em: 22 out. 2023.
25. Freire Junior, M., & Soares, A. G. **Orientações quanto ao manuseio pré e pós-colheita de frutas e hortaliças visando a redução de suas perdas.** Brasília: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2014.
26. Fundação Gaúcha dos Bancos Sociais. **Relatório Anual do Banco de Alimentos de Porto Alegre.** Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2021.
27. FSSC 22000 – Versão 6, 2023. Disponível em: <<https://www.fssc.com/schemes/fssc-22000/>>. Acesso em: 6 out. 2023.

28. GÖBEL, C.; LANGEN, N.; BLUMENTHAL, A.; TEITSCHIED, P.; RITTER, G. **Cutting food waste through cooperation along the food supply chain**. *Sustainability*, v. 7, n. 2, p. 1429-1445, 2015.
29. HECK, C. R. **A expansão produtiva agropecuária no estado do Mato Grosso e seus impactos fundiários e ambientais a partir dos anos 2000**. Informe GEPEC, Toledo – PR, V.25, n.2, 62-84, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v25i2.26284. Disponível em: <<https://erevista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26284/17420>>.
30. Henz, G. P. **Perdas e desperdício de alimentos: estratégias para redução**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018. – (Série cadernos de trabalhos e debates; n. 3 e-book). Disponível em: <<https://livraria.camara.leg.br/perdas-e-desperdicio-de-alimentos-estrategias-para-reducao>>. Acesso em: 8 set. 2023.
31. HELLMANN'S, 2022. Disponível em: <<https://www.hellmanns.com.br/unidos-pela-comida.html>>. Acesso em: 04 de novembro de 2022.
32. HLPE, 2014. **Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems**. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome, Italy.
33. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílio. Segurança alimentar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
34. IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)**. Unpublished, 2022c. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam>>. Acesso em: 20 out. 2023.
35. IPEA. **Plano de Combate à Fome e à Miséria**. Brasília, Brasil, 1993. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10565/1/Plano%20de%20Combate%20a%20Fome%20e%20Mis%C3%A9ria.pdf>>.
36. Kuma, A., Samadder, S.R. **A review on technological options of waste to energy for effective management of municipal solid waste**. *Waste Manag.* 69, 407–422, 2017.
37. Lana, M. M. **Perdas e desperdício de hortaliças no Brasil**. Centro de Estudos e Debates Estratégicos Consultoria Legislativa (Org.). *Perdas e desperdício de alimentos: estratégias para redução* (pp. 87-114). Brasília: Câmara dos Deputados - Edições Câmara, 2018.
38. MAPA - **Produtores não precisam mais informar prazo de validade em vegetais frescos embalados. COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS**. 2022.

39. Martins, C. **Como a fome deixa 19 milhões de brasileiros mais vulneráveis à covid-19: 'Não há sistema imune que resista'**. BBC News Brasil. 23 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-57055627>>. Acesso em: 22 ago. 2021.
40. MDS. Ministério do Desenvolvimento Social. Serviço Social do Comércio – Sesc Mesa Brasil. Fundação Gaúcha dos Bancos Sociais. **Rede Brasileira de Bancos de Alimentos**. Brasil, 2015.
41. Moltene, L.; Orsato, R. J. **ECONOMIA COMPARTILHADA NA PRÁTICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE ACEITAÇÃO E USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS**. Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, SP, Brasil. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/7HLBxmmzqn57KxBhCDSgqQM/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 jul. de 2022.
42. Moraes, C. C; Souza, T. A. **PANORAMA MUNDIAL DO DESPERDÍCIO E PERDA DE ALIMENTOS NO CONTEXTO DE CADEIAS DE SUPRIMENTOS AGROALIMENTARES**. Rev. Agro. Amb., v. 11, n. 3, p. 901-924, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5317/3276>>. Acesso em: 20 ago. 2023.
43. Morandi, P. M., *et al.* **Patterns of tree species composition at watershed-scale in the Amazon 'Arc of Deforestation': implications for conservation**. Environmental Conservation. -1. 2016. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/patterns-of-tree-species-composition-at-watershedscale-in-the-amazon-arc-of-deforestation-implications-for-conservation/6E5F18B309241BF85CE484C489DBBE46>>. Acesso em: 20 out. 2023.
44. Mucellin, C.A.; Bellini, M. - **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade e Natureza, 20. Junho de 2008. Acesso em: 28 nov. 2018.
45. Nascimento, J. S. **Agrotóxicos e os impactos ambientais**. 2021.
46. Neme, K., *et al.* **Application of nanotechnology in agriculture, postharvest loss reduction and food processing: food security implication and challenges**. 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021026426>>. Acesso em: 10 set. 2023.

47. ONU. **Sistemas Alimentares são a chave para acabar com a fome no mundo.** 2021. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/sistemas-alimentares-sao-chave-para-acabar-com-fome-no-mundo>>. Acesso em: 19 out. 2023.
48. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) - **Rastros do Desperdício de Alimentos: Impactos sobre os Recursos Naturais.** 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2018.
49. ONG Banco de Alimentos. **Relatório de atividades 2020.** São Paulo, Brasil, 2020. Disponível em: <<https://bancoidealimentos.org.br/wp-content/uploads/2021/12/OBA-relatorio-de-atividades-2020.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2023.
50. PALHARES et. al. **Consumo e produção responsáveis: contribuições da Embrapa.** Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184241/1/ODS-12-Consumo-e-producao-responsaveis.pdf>>.
51. Porpino, G.; Lourenço, C. E.; Araújo, C.M.; Bastos, A. (2018). Intercâmbio Brasil – **União Europeia sobre desperdício de alimentos.** Relatório final de pesquisa. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. Disponível em: < [http:// www.sectordialogues.org/publicacao](http://www.sectordialogues.org/publicacao)>.
52. PNUA. Programa das Nações Unidas para o Ambiente. **Food Waste Index Report 2021 (Relatório do Índice de Desperdício Alimentar 2021).** Nairobi, 2021.
53. PNRS, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - 2020**, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, BRASIL, 2020.
54. Quevedo, D. C. S., et. al. **O cenário atual do desperdício de alimentos no Brasil.** Convibra, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2021.
55. Saath, K. C. O., et al. **Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil.** vol.56, n2, p.195-212, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560201resr>>. Acesso em: 26 ago. 2021.
56. Santos, K. L., et al. (2020). **Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro.** *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, e2019134. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjft/a/yhXZXHzvzPTqRWJpLcVt9Bx/?lang=pt>>. Acesso em: 22 ago. 2021.
57. Santos, P. H. A; Martin, R. A. **SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: REVISÃO**

- SISTEMÁTICA DA LITERATURA.** Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, SP, Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/xXDf475sddML5G3ftNxQwKL/?lang=pt>>. Acesso em: 19 jul. 2023.
58. Santos, D., Santos, M. L., Veríssimo, A. **Relatório Fatos da Amazônia 2022** - Volume 1. Brasil, 2022. Disponível em: <[https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/08/FatosAmazonia2022\\_FINAL\\_12AGO\\_web.pdf](https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/08/FatosAmazonia2022_FINAL_12AGO_web.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2023.
59. Sasaki, Y., *et al.* **Dataset for life cycle assessment of strawberry-package supply chain with considering food loss during transportation.** 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235234092100754X?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
60. Save Food Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.savefoodbrasil.org/>>. Acesso em: 15 out. 2023.
61. SEFAZ. **Excedentes de alimentos podem ser doados com isenção de ICMS.** Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria da Fazenda, Brasil, 2023. Disponível em: <<https://receita.fazenda.rs.gov.br/conteudo/19086/excedentes-de-alimentos-podem-ser-doados-com-isencao-de-icms->>. Acesso em: 23 out. 2023.
62. SILVA, D, et al. **CONTROLE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.10. 2021.
63. SILVA, T. K. P., *et al.*. **Impactos ambientais e sociais gerados pelo desperdício de alimentos de origem vegetal e animal em unidades de alimentação e nutrição.** Anais do VII CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86951>>. Acesso em: 19 abr. 2023.
64. Silva, J. K. R. **IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.** TERESINA, BRASIL, 2018. Disponível em: <[http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/225/2/2018\\_tcc\\_jkr\\_silva.pdf](http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/225/2/2018_tcc_jkr_silva.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2023.

65. Souza, C. H. M, et al. **Perdas e Desperdício de Alimentos**. 2021. Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2021/07/Perdas-e-desperd%C3%ADcio-de-alimentos.pdf>>.
66. Sousa, M. G. K., & Aguiar, L. P. (2019). **A vigilância sanitária e o comércio de alimentos em eventos de massa**. *Cadernos ESP*, 13(2), 38-53.)  
<https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/197>.
67. Spagnol, W. A., et al. **Monitoramento da cadeia do frio: novas tecnologias e recentes avanços**. São Paulo, Brasil, 2017.
68. STOCOCO, AB. **Avaliação do Resto-Ingestão Antes, Durante e Após uma Campanha de Conscientização Contra o Desperdício em uma Unidade de Alimentação e Nutrição**. *Revista Multidisciplinar da Saúde*, v. 2, n. 1, p. 39-52, 2020.
69. Zaro, M. **Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2018. Disponível em: < >. Acesso em: 26 ago. 2021.